

# COMUNE DI CALCIO (BG)

## REALIZZAZIONE NUOVO POLO LOGISTICO

committente  
**S.I.L. S.r.l.**

Progetto esecutivo e direzione lavori



Brusaporto (Bg), via Arigliani n°2 - tel. 035/66.66.221 - fax. 035/66.66.229  
e-mail: Info@domusingearch.com - web: www.domusingearch.com  
Iscritta al casellario delle società di Ingegneria e professionisti - AVCP

Consulenza concept caratterizzazione facciate

**GIUGIARO**  
ARCHITETTURA

Via Achille Grandi 21 - 10024 Moncalieri (Torino), Italia  
Tel (+39) 011 6203 376 - Fax (+39) 011 6203 374  
email: Info@giugiaroarchitettura.it - http://www.giugiaroarchitettura.it

Progetto preliminare-definitivo

STUDIO DI  
PROGETTAZIONE

MARIO LAZZARINI architetto

Via Papa Giovanni n. 93 - Calcio (Bg) Tel/Fax 0363/906090  
archlazzarin@libero.it  
C.F. LZZ MGS 58H11 B395K - P.IVA 01527630162

Geologia-Acustica-VIA

dott. PAOLO GRIMALDI  
Studio Ambiente e Geologia

Acustica Applicata e Controllo del Rumore  
Ecologia e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro  
Pianificazione Ambientale del Territorio

Studio: Via Sottoripa, 18/B 24068 SERIATE (Bg)  
Tel e Fax 035 301577 - e-mail: grimaldi.paolo@virgilio.it  
C.F. GRMPLA65L27D166G - P.IVA 02866100163

Progetto mitigazioni ambientali e agronomico



STUDIO TECNICO  
PER IL VERDE E  
IL PAESAGGIO

Dr. Agronomo Massimo Ranghetti

Albo prof. Dott. Agronomi di Bergamo n. 104  
via Plave 8/f - 24066 - Pedrengo (Bg)  
tel e fax 035/66.84.15 email: massimoranghetti@libero.it

Progetto idraulico

STUDIO ASTOLFI  
ing. PAOLA ASTOLFI  
ing. SIMONE PAPINI  
arch. LISA ASTOLFI

via Nazionale 28 24068 Seriate (Bg)  
tel/fax 035 236260  
email: paola99.astolfi@gmail.com

Progetto impianti elettrici



IMPIANTI ELETTRICI E TECNOLOGICI  
24124 BERGAMO - VIA LOMBARDA, 14  
Tel. 035-34,05,74 - Fax 035-41,24,717 - www.agle.bg.it

Progetto impianti meccanici - prevenzione incendi

**EUROPROJECT**

di Usubelli C. & Chiodini R.

PROGETTAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI CIVILI E INDUSTRIALI  
PRATICHE INAL, VVF, CERTIFICAZIONI ENERGETICHE,  
LEGGE 10/91 E D.M. 37/08

EUROPROJECT S.R.L. Via Arigliani 20 24060 Brusaporto (Bg)  
Tel. 035/6666281 Fax. 035/6666289 E-mail Info@europrojectsrlnet

REVISIONE	OGGETTO DELL' AGGIORNAMENTO	DATA	DISEGNATORE	CONTROLLO
00	prima emissione	08.06.2012	MR	SC
01	aggiornamento a seguito parere Provincia di Bergamo (27,11,2012) e Soprintendenza Archeologica (06,11,2012)	14,02,2013	MR	SC

### VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE

### PROGETTO DEFINITIVO

### RELAZIONE MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI

COMMESSA N°	006	2012
STATO AVANZAMENTO	PD	REV 01
ID FILE	006_12_VIA_Cartigli allegat_PD	
SCALA	-	
ALLEGATO N°	F	

## **Componente ecosistemica, agroalimentare e paesaggistica compensazioni e opere di mitigazione**

### **ELENCO ELABORATI**

All. A	Studio impatto ambientale
All. B	Sintesi non tecnica
All. C	Valutazione impatto acustico
All. D	Relazione geotecnica – idrogeologica – sismica
All. E	Relazione illustrativa
All. F	Relazione mitigazioni e compensazioni
All. G	CME svincolo “Largo Cinque Vie”
All. H	CME realizzazione nuovo percorso ciclabile
All. I	Relazione idraulica
All. J	Studio del traffico
All. K	Concept caratterizzazione facciate
Tav. 01	Estratto C.T.R.
Tav. 02	Estratti cartografici
Tav. 03a	Estratti P.T.C.P.
Tav. 03b	Estratti P.T.P.R.
Tav. 03c	Estratti P.T.P.R.
Tav. 04	Rilievo planoaltimetrico
Tav. 05	Rilievo fotografico
Tav. 06	Urbanizzazioni esistenti
Tav. 07	Planimetria generale di progetto, dati urbanistici
Tav. 08a	Capannone A: pianta piano terra, pianta piano primo
Tav. 08b	Capannone B: pianta piano terra
Tav. 08c-d	Capannoni C-D: pianta piano terra, pianta piano primo
Tav. 08d-e	Capannoni D-E: pianta piano terra
Tav. 08f	Capannone F: pianta piano terra, pianta piano primo
Tav. 09a	Capannone A: pianta copertura, schema dispositivi di ancoraggio
Tav. 09b	Capannone B: pianta copertura, schema dispositivi di ancoraggio
Tav. 09c-d	Capannoni C-D: pianta copertura, schema dispositivi di ancoraggio
Tav. 09d-e	Capannoni D-E: pianta copertura, schema dispositivi di ancoraggio
Tav. 09f	Capannone F: pianta copertura, schema dispositivi di ancoraggio
Tav. 10	Prospetti
Tav. 11a	Capannone A: sezioni A1 – A2 – A3
Tav. 11b	Capannone B: sezioni B1 – B2 – B3 – B4
Tav. 11c-d	Capannoni C-D: sezioni C1 – C2 – C3 – C4
Tav. 11d-e	Capannone D-E: sezioni E1 – E2
Tav. 11f	Capannone F: sezioni F1 – F2
Tav. 12	Nuovo innesto rotatoria: planimetria nuovo innesto rotatoria, sezione rotatoria esistente
Tav. 13	Rete di trattamento e smaltimento acque reflue e meteoriche: schema di massima
Tav. 14	Progetto deviazione fossi: stato di fatto, di progetto, di raffronto
Tav. 15	Planimetria generale reti tecnologiche
Tav. 16a	Movimenti terra: planimetria generale per profili, planimetria generale suddivisione aree
Tav. 16b	Movimenti terra: profili da n°1 a n°5
Tav. 16c	Movimenti terra: profili da n°6 a n°9
Tav. 17	Progetto agronomico - compensazioni e mitigazioni: estratti cartografici
Tav. 18	Progetto agronomico - compensazioni e mitigazioni: estratti cartografici uso del suolo, filari e siepi di campo, spandimento
Tav. 19	Progetto agronomico - compensazioni e mitigazioni: planimetria e sezioni rilievi in terra

Tav. 20	Progetto agronomico - compensazioni e mitigazioni: planimetria e sezioni impianto vegetale
Tav. 21	Progetto agronomico - compensazioni e mitigazioni: planimetria generale e prospetto
Tav. 22	Progetto rotatoria svincolo "Largo Cinque Vie"
Tav. 23	Progetto adeguamento pista ciclabile esistente e realizzazioni nuovi tratti di pista ciclabile

## **SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>ECOSISTEMA, VEGETAZIONE E FAUNA.....</b>	<b>4</b>
1.1	<b>Inquadramento generale .....</b>	<b>5</b>
1.1.1	clima.....	5
1.1.2	Geomorfologia .....	7
1.1.3	Reticolo idrico.....	8
1.1.4	Inquadramento pedologico.....	8
1.1.5	vegetazione.....	11
1.1.6	Fauna.....	14
1.1.7	Informazioni naturalistiche .....	14
1.1.8	Rete ecologica PTCP della Provincia di Bergamo .....	15
1.2	<b>Ecosistema e vegetazione area oggetto di intervento .....</b>	<b>16</b>
1.2.1	Suolo .....	16
1.2.2	Interferenza con i siti Rete Natura 2000.....	17
1.2.3	Uso del suolo.....	17
1.2.4	vegetazione reale e qualità ecosistemica .....	18
1.3	<b>Gli impatti dell’opera e le opere di mitigazione.....</b>	<b>20</b>
1.3.1	previsioni variante PGT comunale .....	20
1.3.2	Opere di mitigazione .....	21
<b>2</b>	<b>COMPONENTE AGROALIMENTARE .....</b>	<b>25</b>
2.1	<b>Il comparto agricolo nella provincia di Bergamo.....</b>	<b>25</b>
2.2	<b>Il comparto agricolo comunale .....</b>	<b>25</b>
2.3	<b>L’impatto dell’opera e le compensazioni .....</b>	<b>28</b>
<b>3</b>	<b>PAESAGGIO .....</b>	<b>30</b>
3.1	<b>Inquadramento.....</b>	<b>30</b>
3.2	<b>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) .....</b>	<b>30</b>
3.3	<b>Rete Ecologica Regionale RER e sistema informativo dei beni ambientali (SIBA).....</b>	<b>32</b>
3.4	<b>Il paesaggio dell’ambito oggetto di trasformazione .....</b>	<b>32</b>
3.5	<b>Impatti e mitigazioni proposte per l’intervento in oggetto.....</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO (COMPONENTE ECOSISTEMICA E PAESAGGISTICA) .....</b>	<b>34</b>

**1 ECOSISTEMA, VEGETAZIONE E FAUNA**

## 1.1 Inquadramento generale

Le fonti principali utilizzate per l'inquadramento generale dell'area sono il Rapporto Ambientale VAS della variante del PGT di Calcio (2011) e lo Studi territoriale agronomico del Comune di calcio (Pagliari – Perazzoli 2008).

### 1.1.1 clima

Tra gli anni 1955-1984 sono state rilevate le variazioni di temperatura dall'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura in Provincia di Bergamo, utilizzando 22 stazioni termometriche, che hanno fornito la temperatura massima e minima diurna di ogni giorno del periodo esaminato.

Dall'elaborazione dei dati sono stati ottenuti dei diagrammi che hanno permesso di classificare il clima, delle stazioni di pianura della provincia di Bergamo, di tipo temperato subcontinentale caratterizzato dai seguenti parametri (Belloni, Pelfini, 1992):

- Temperatura media annua tra 10 °C e 14,4 °C
- Temperatura media del mese più freddo tra 1,0 °C e 3,9 °C
- Da uno a tre mesi con temperatura di 20 °C
- Escursione media annua superiore a 19 °C

Prendendo in considerazione la temperatura media mensile inerente alla stazione meteorologica di Bergamo (tab. 1) è stato costruito il grafico di figura 1 che mostra il regime annuo del parametro relativo alla temperatura media mensile.

Il grafico indica che la temperatura massima mensile si registra nel mese di luglio e la minima in gennaio. La temperatura media annua assume il valore di 13,6 °C. Il mese di settembre mostra un T media di 20,1 °C.

Possiamo quindi inquadrare il clima del territorio indagato nel tipo temperato subcontinentale in accordo con i risultati raggiunti da Belloni e Pelfini.

**Tab. 1.1 - Temperature medie annue a Bergamo nel periodo 1955 - 1984**

Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Temp.medie mensili	3,4	5,0	8,7	12,9	17,2	21,3	24,1	23,1	20,1	14,5	8,4	4,5
Temp.media annua	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6

TEMPERATURA Bergamo m s.l.m. 366

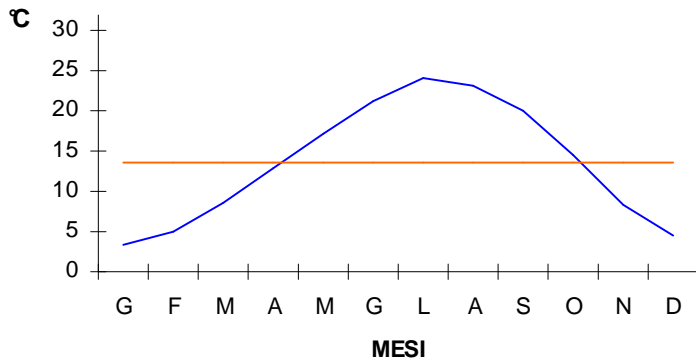


Fig. 1 - Regimi annui dei valori medi della temperatura relativi alla stazione di Bergamo. La retta parallela all'asse delle x indica la temperatura media annua.

Il diagramma ombrotermico esprime un dato sintetico utile per la classificazione del clima in una determinata zona e fornisce indicazioni sulla disponibilità idrica per la vegetazione.

Questo diagramma pone in relazione l'andamento annuale delle temperature medie mensili con quelle delle precipitazioni medie mensili.

L'eventuale intersezione delle due curve ottenute rappresenta periodi secchi durante i quali le perdite per evapotraspirazione producono un bilancio idrico negativo e di conseguenza un deficit idrico per le piante.

L'area superiore ai 100 mm di precipitazioni indica un periodo particolarmente piovoso e bilancio idrico positivo.

Dall'esame del diagramma in figura 2 ottenuto elaborando i dati inerenti alla stazioni di rilevamento di Bergamo, raccolti nei periodi 1955-1984 si evince che l'area in esame non è interessata da fasi di siccità in quanto le due curve non si intersecano in alcun punto e possiede un periodo di elevata durata (otto mesi) con bilancio idrico positivo in cui le precipitazioni medie superano i 100 mm.

**Tab. 1.2 - Temperature e precipitazioni medie annue a Bergamo nel periodo 1955 - 1984**

mese	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
T. medie mensili	3,4	5,0	8,7	12,9	17,2	21,3	24,1	23,1	20,1	14,5	8,4	4,5
Precipitazioni medie mensili	71,1	68,1	88,2	106,2	114,3	121,3	114,7	134,0	106,3	126,3	121,5	72,3

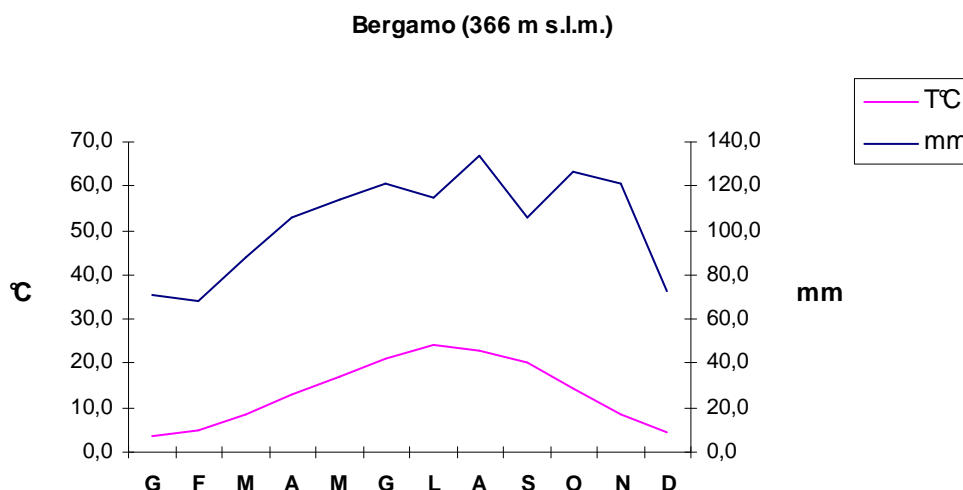


Fig. 2 - Diagramma ombrotermico relativo alla stazione meteorologica di Bergamo (dati riferiti al periodo 1955 - 1984)

### 1.1.2 Geomorfologia

Dal punto di vista geomorfologico nel territorio del Comune di Calcio si riconoscono due settori sensibilmente diversi: il settore occidentale pianeggiante e quello orientale, rappresentato dalla Valle dell'Oglio, ribassato rispetto al precedente e caratterizzato dalla presenza di diverse forme di erosione e di deposito lasciate dal fiume. Il settore pianeggiante occidentale fa parte della vasta piana di alluvionamento fluvio-glaciale (livello fondamentale della pianura) prodotta alla fine del Pleistocene dagli scaricatori fluvio-glaciali dell'apparato morenico sebino. Costituisce la parte più antica del territorio di Calcio ed è sostanzialmente piatto, anche se sono riconoscibili alcune ondulazioni prodotte dalle acque degli scaricatori fluvio-glaciali. Si tratta ovviamente di forme non più attive, riferibili a condizioni morfoclimatiche diverse dalle attuali. Le ondulazioni sono costituite dall'alternarsi di paleoalvei e di dossi, più o meno evidenti, disposti grosso modo in senso N-S. Alla fine del Pleistocene/inizio dell'Olocene il Fiume Oglio ha incominciato ad incidere i depositi fluvio-glaciali formando una valle fluviale all'interno della quale ha successivamente depositato abbondanti sedimenti alluvionali. In seguito questi ultimi sono stati a loro volta incisi e all'interno del nuovo solco d'erosione sono state deposte le alluvioni più recenti. Di conseguenza, procedendo dal livello

fondamentale della pianura verso l'Oglio, si riconoscono diversi ordini di terrazzi che degradano verso il fiume, separati da scarpate d'erosione, via via più recenti man mano che si scende a quote più basse, prossime all'alveo del fiume. L'Oglio ha mutato spesso il suo corso all'interno della valle, in occasione delle piene di maggiori dimensioni, come si può dedurre dalla morfologia, spesso ben conservata, che consente di leggere i vecchi percorsi e le diverse

linee di accrescimento fluviale. La Valle dell'Oglio è infatti caratterizzata dalla presenza di forme di erosione e di deposito lasciate dal fiume che sono ancora ben leggibili nella morfologia e che di conseguenza caratterizzano il paesaggio. Dal punto di vista geomorfologico gli elementi che strutturano il paesaggio sono costituiti in primo luogo dall'alveo fluviale e dalla scarpata principale della Valle dell'Oglio, dai fontanili e dalla rete idrografica, il cui percorso è spesso segnato da vegetazione arborea e arbustiva. Inoltre caratterizzano la morfologia del paesaggio le forme fluviali che sono rappresentate, oltre che da scarpate più o meno evidenti, da barre e dossi erosivi (costituenti le porzioni rilevate), alternati a paleoalvei dell'Oglio (corrispondenti ad aree ribassate ed allungate), solitamente posizionati alla base delle scarpate erosive. Talora le originali forme e differenze altimetriche sono state cancellate da interventi di livellamento e ricomposizione fondiaria. Tuttavia la Valle dell'Oglio costituisce un paesaggio geomorfologico unitario di grande interesse. Anche dal punto di vista vegetazionale gli elementi di maggiore pregio sono concentrati nella Valle dell'Oglio ed includono i boschi ripari, le aree boscate presenti lungo la scarpata principale della valle, la vegetazione arboreo-arbustiva disposta lungo le rogge e i vasi minori, le zone umide, la vegetazione acquatica dei fontanili.

### *1.1.3 Reticolo idrico*

Il comune di Calcio è costeggiato lungo il confine est dal fiume Oglio. Nel territorio di Calcio il fiume scorre all'interno della sua valle fluviale, incassata di 10-15 metri rispetto al livello fondamentale della pianura. L'Oglio ha mutato spesso il suo corso all'interno della valle, in occasione delle piene di maggiori dimensioni, come si può dedurre dalla morfologia, spesso ben conservata, che consente di leggere i vecchi percorsi e le diverse linee di accrescimento fluviale. Attualmente il fiume è difeso in alcuni tratti da arginature, in altri la sponda è rinforzata da rivestimenti protettivi, costituiti da blocchi rocciosi cementati. L'Oglio presenta un alveo con isole e barre fluviali che possono cambiare forma e posizione durante le piene. Altre aste idriche presenti sul territorio comunale sono la Roggia Donna, il Naviglio Civico di Cremona, La Roggia Antegnata, La Roggia del Molino, Il Naviglio Pallavicini, Roggia Naviglietto e il Fontanone Durada, capofonte di risorgiva posto all'estremo Sud del territorio comunale.

### *1.1.4 Inquadramento pedologico*

## PAESAGGIO PEDOLOGICO

Il suolo contribuisce a determinare la variabilità degli ambienti che ci circondano insieme ad altri fattori, quali la morfologia, la vegetazione, le acque. Tutti questi elementi hanno inoltre intensi rapporti di influenze reciproche: in paesaggi diversi si sviluppano suoli diversi, in quanto i fattori agenti con maggiore intensità sono differenti, ma anche un suolo è un indicatore del paesaggio in cui ricade. Lo studio del pedologo, pertanto, avviene in modo ragionato,



analizzando le relazioni che il suolo ha avuto “col” e “nel” paesaggio, individuando delle “unità” nelle quali si suppone i suoli abbiano avuto una storia evolutiva simile.

Le “Unità di Paesaggio”, elemento fondamentale del pedopaesaggio, sono zone ecologiche in cui i suoli si sono sviluppati sotto l’azione di fattori (forma e stabilità delle superfici, durata della pedogenesi, litologia, idromorfia, ...) simili. La classificazione utilizzata (ERSAL, 1996) raggruppa le singole Unità di Paesaggio in sottosistemi e questi in sistemi, livelli gerarchicamente superiori costituiti da vasti ambiti geomorfologici, definiti prevalentemente in base alla genesi delle superfici.

La classificazione del pedopaesaggio della pianura lombarda si avvale di 5 sistemi::

- SISTEMA P: rilievi montuosi delle Alpi e Prealpi lombarde, caratterizzati da substrato roccioso e, sovente, da affioramenti litoidi;
- SISTEMA M: anfiteatri morenici dell’alta pianura;
- SISTEMA R: terrazzi subpianeggianti, rilevati rispetto al livello fondamentale della pianura, costituenti antiche superfici risparmiate dall’erosione e comprendenti la maggior parte dei rilievi isolati della pianura;
- SISTEMA L: piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura (L.F.d.P.), formatasi per colmamento alluvionale durante l’ultima glaciazione (“würmiana”);
- SISTEMA V: valli alluvionali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d’acqua attivi o fossili, rappresentanti il reticolato idrografico olocenico.

Sul territorio di Calcio sono rappresentati le seguenti unità di pedopaesaggio:

Sistema Livello fondamentale della pianura (L)

- Sottosistema Alta pianura ghiaiosa (LG): Unità LG 1, LG 3, LG 4

Sistema Valli alluvionali dei corsi d’acqua olocenici (V)

- Sottosistema Superfici terrazzate, sospese sui corsi d’acqua attuali (VT): Unità VT1
- Sottosistema Piane alluvionali inondabili (VA): Unità VA8.

Il comune di Calcio è quindi caratterizzato da due principali sistemi, la pianura fluvioglaciale e fluviale, che costituisce quasi l’80% del territorio, e le valli alluvionali, sistema posto a est in corrispondenza del fiume Oglio che costituisce il confine naturale. Le unità di paesaggio si articolano da ovest verso est. Nel dettaglio in successione a ovest è presente una fascia caratterizzata dall’alta pianura ghiaiosa (LG1), attraversata da una serie di paleoalvei o depressioni di origine torrentizia privi di sedimentazione attiva (LG4); nella parte centrale segue una superficie ondulasubpianeggiante di transizione verso il sistema fluviale (LG3) la quale costituisce, con quasi il 38%, l’unità di paesaggio più rappresentata a livello comunale. Infine a est nella valle fluviale sono presenti i terrazzi fluviali (VT1) che degradano fino alla piana alluvionale inondabile (VA8).

## CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO (LCC)

Per “capacità d’uso” si intende il potenziale di un suolo per utilizzazioni agricole, forestali e naturalistiche secondo specifiche modalità e pratiche di gestione. Questo potenziale è valutato in funzione di tre fattori: la capacità di produrre biomassa, la possibilità di utilizzo per un ampio spettro di colture ed il rischio di degradazione del suolo. Una terra con elevata capacità d’uso produrrà molta biomassa vegetale, in modo potenzialmente diversificato e con rischio quasi nullo di erosione o degradazione della risorsa suolo. La valutazione della capacità d’uso di un suolo permette una gestione ottimale della risorsa sia dal punto di vista conservativo che da quello reddituale: è evidente l’opportunità di non urbanizzare i suoli aventi le migliori potenzialità agricole, così come di evitare l’applicazione di pratiche agronomiche intensive a suoli che ne sarebbero in breve tempo degradati. Diversi metodi sono stati sviluppati per valutare la capacità d’uso del suolo, ma il metodo più utilizzato è quello elaborato da Klingebiel e Montgomery (1961) presso il Dipartimento dell’Agricoltura degli Stati Uniti (USDA), conosciuto come “Land Capability Classification” (LCC). Il principio di base della LCC è la valutazione dei limiti di un suolo per un utilizzo agricolo generico, non solo dal punto di vista strettamente pedologico (caratteristiche chimico-fisiche), ma anche più ampiamente del contesto ambientale (morfologia, clima). Nello specifico la LCC analizza alcuni fattori, quali la profondità utile del suolo per le radici, la tessitura, la presenza di scheletro (ghiaia, ciottoli e pietre), la pietrosità e rocciosità superficiale, la fertilità chimica (pH, CSC, TSB, CaCO<sub>3</sub>), il drenaggio, l’inondabilità, le limitazioni climatiche, la pendenza, la suscettività all’erosione, il contenuto d’acqua utile (AWC). Le terre vengono attribuite a 8 classi di capacità, indicate con un numero romano secondo limitazioni crescenti. Le classi dalla I alla IV indicano suoli adatti all’agricoltura, dalla V alla VII suoli adatti ad utilizzazioni agro-silvo-pastorali ed infine la classe VIII è attribuita a suoli inadatti a qualsiasi uso agro-silvo-pastorale, ma utilizzabili esclusivamente a fini ricreativi, estetici e naturalistici.

Al suolo è attribuita infine una sottoclasse che indica il tipo di limitazione presente:

c = limitazioni legate alle sfavorevoli condizioni climatiche;

e = limitazioni legate al rischio di erosione;

s = limitazioni legate a caratteristiche negative del suolo;

w = limitazioni legate all'abbondante presenza di acqua entro il profilo.

Il comune di Calcio appare potenzialmente vocato a utilizzazioni di tipo agricolo, infatti tutto il territorio è caratterizzato da suoli adatti all’agricoltura (classi I -IV). Nel dettaglio quelli in classe II, che presentano moderate limitazioni tali da richiedere una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative, rappresentano ben oltre il 50% della superficie. Si sottolinea inoltre la presenza in corrispondenza della fascia dei terrazzi fluviali, immediatamente a ridosso dell’abitato di Calcio, di suoli il classe I, ossia con pochissimi fattori limitanti per il loro uso e quindi utilizzabili per tutte le colture. La rimanente porzione è il classe III, con severe limitazioni, che richiedono una riduzione della scelta delle colture e speciali pratiche conservative.

VALORE NATURALISTICO (Tav. 17 - estratti cartografici: valore naturalistico dei suoli)

È possibile valutare i suoli anche dal punto di vista del loro valore naturalistico, valutando la loro rilevanza come oggetti naturali di pregio integrando conoscenze geomorfologiche, naturalistiche, floristiche, paesaggistiche e geografiche. Esistono perciò suoli più “preziosi” di altri, o in quanto legati a particolari situazioni ambientali attuali degne di tutela (ad esempio gli Histosols tipici delle aree umide), o perché testimoni di paleoambienti (ad esempio suoli a fragipan originatisi nel Pleistocene medio-superiore), o perché generati da particolari processi pedogenetici (ad esempio gli Spodosols). È importante sottolineare come le valutazioni riguardanti la capacità d’uso ed il valore naturalistico considerino fattori completamente diversi e portino a risultati diversi e spesso antitetici: la decisione su quali suoli conservare richiede pertanto una analisi complessa ed integrata di aspetti diversi. In funzione di questo indicatore tutto il territorio comunale è caratterizzato da suoli con valore naturalistico basso.

#### *1.1.5 vegetazione*

### VEGETAZIONE POTENZIALE

La pianura bergamasca, come d'altra parte tutta la Pianura Padana, era originariamente ricoperta da una fitta vegetazione. Secondo Keller (1932), il paesaggio preromano dell'Italia settentrionale, era dominato da foreste di querce, tigli e olmi; lungo i corsi d'acqua prevalevano boscaglie a ontani, salici e pioppi.

I lineamenti naturali di questa foresta sono oggi difficilmente individuabili a causa delle profonde trasformazioni che l'uomo ha impresso al territorio.

Queste sono consistite principalmente nel disboscamento, infatti, già durante il I secolo d. C. con la centuriazione romana cominciano i primi atti di bonifica, risalgono però al IX secolo i primi atti noti, ed è in particolare nell'anno 1000 che iniziò e continuò fino ad oggi un'imponente espansione delle colture e tagli per fornire il combustibile necessario allo sviluppo industriale.

Unici siti dove la persistenza dei boschi è stata maggiore sono state le aree meno idonee alla campicoltura, perlopiù quelle paludose, risparmiate dalla centuriazione (Andreis, 1992).

Il quadro attuale della pianura Bergamasca è condizionato dalla meccanizzazione dell'agricoltura che ha portato all'unione degli appezzamenti e quasi totalmente asportato le ultime tracce di vegetazione arborea che fino a pochi decenni fa resisteva come siepi o filari divisorii dei campi.

Sebbene queste entità si siano continuamente ridotte in numero e dimensione nei casi in cui non è stato dissodato il suolo e alterato lo strato erbaceo, consentono di leggere attraverso la composizione floristica, l'assetto vegetazionale pregresso (Andreis, 1992).

Le aree relitte sono in ogni caso troppo limitate e inquinate da specie estranee per poterle paragonare alla loro composizione originaria.

L'area indagata è caratterizzata da un clima temperato sub-continentale, e si estende sul Livello Fondamentale della Pianura. La vegetazione potenziale dell'area è rappresentata dall'associazione Quercio-Carpinetum boreoitalicum Pign.1953, alleanza Carpinion Oberdorfer 1953, classe Quercio-Fagetea definita come Querceto misto. Il Quercio-Carpinetum boreoitalicum Pign.1953 rappresenta l'associazione forestale della Pianura Padana in stazioni con precipitazioni abbondanti (700-1200 mm annui), su suoli con elevata capacità drenante e con temperature medie annue di 10°C-13°C. Le specie più rappresentative dello strato arboreo sono *Carpinus betulus*, specie pioniera che tende a scomparire quando il bosco raggiunge la maturità, e *Quercus robur*. Le specie caratteristiche di associazione sono: *Ornithogalum pyrenaicum*, *Asparagus tenuifolius*, *Ranunculus auricomus*, *Allium ursinum*, *Vinca minor*, *Carex pilosa*, *Dactylis polygama*, *Hierochloe australis*, *Ophioglossum vulgatum*.

#### ALBERI E ARBUSTI PRESENTI NEL COMUNE DI CALCIO

Nella tabella sottostante sono riportate gli alberi e gli arbusti che crescono spontaneamente sul territorio comunale, nonché le essenze esotiche coltivate e spontaneizzate. L'elenco riporta le specie presenti nel quadrato 0425/3 dell'Atlante corologico degli alberi e degli arbusti del territorio bresciano (De Carli, Tagliaferri, Bona, 1999) che fa riferimento al territorio della provincia di Brescia ma comprende anche il suo intorno in cui si può includere il territorio in esame. Nel territorio di Calcio non sono presenti alberi monumentali (fonte: provincia di Bergamo).

**Tabella 1.3. - Elenco delle specie arboree ed arbustive presenti sul territorio comunale**

<i>Acer campestre</i>	<i>Lonicera Japonica</i>
<i>Acer negundo</i>	<i>Malus domestica</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Morus alba</i>
<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Partenocissus quinquefolia</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Platanus hybrida</i>
<i>Alnus incana (raro)</i>	<i>Populus canescens (molto raro)</i>
<i>Amorpha fruticosa (raro)</i>	<i>Populus nigra</i>
<i>Carpinus betulus (raro)</i>	<i>Prunus avium</i>
<i>Celtis australis</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Coronilla emerus</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Rubus caesius</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Ficus carica</i>	<i>Salix cinerea (raro)</i>
<i>Fraxinus excelsior (raro)</i>	<i>Salix purpurea</i>
<i>Fraxinus ornus(raro)</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Hedera helix</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Humulus lupulus</i>	<i>Staphylea pinnata (molto raro)</i>
<i>Juglans regia</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Viburnum lantana</i>

## DISTRIBUZIONE DELLA VEGETAZIONE SUL TERRITORIO COMUNALE

Un tempo, prima che l'uomo sfruttasse la pianura padana a scopi agricoli, il suolo era ricoperto da una foresta di latifoglie, costituita prevalentemente da Farnia (*Quercus robur*) e Carpino bianco (*Carpinus betulus*) un'associazione detta Querco-carpineto con l'indicazione, appunto, delle due specie dominanti. Ora di quella vasta foresta rimangono solo delle piccolissime aree mentre la maggior parte della superficie della pianura è destinata ad uso esclusivamente agricolo. Nell'intorno del comune di Calcio le zone a maggior valenza naturalistica sono quelle dei boschi dell'Isola e di Cascina Campagna, entrambe Riserve Naturali. La prima occupa una superficie di 42 ettari e coinvolge le tre province di Bergamo, Brescia, Cremona con i comuni di Torre Pallavicina, Roccafranca e Soncino. Si tratta di formazioni boschive di diversa fisionomia, secondo i vari settori separati dai solchi fluviali residui. La zona appare di grande interesse soprattutto sotto il profilo vegetazionale e floristico poiché la notevole varietà dell'ambiente e le discrete dimensioni offrono una quantità apprezzabile di nicchie ecologiche differenti.

La seconda Riserva Naturale si trova nel confinante comune di Pumenengo ed occupa una superficie di 1,5 ha. La composizione è quella del bosco ceduo misto, con dominanza nello strato arboreo di *Quercus robur* accompagnato da *Carpinus betulus*.

Sul territorio di Calcio la vegetazione naturale ha caratteri limitati e ciò è dovuto all'intensa opera da parte dell'uomo, che nel corso dei secoli ha disboscato, modellato il territorio per agevolare le pratiche agricole, introdotto nuove essenze e così via fino all'intenso utilizzo agricolo degli ultimi decenni. Sul territorio comunale si possono individuare due porzioni: una zona pianeggiante ed una zona con lieve pendenza che costituisce la scarpata fluviale dell'Oglio. La zona pianeggiante ha un buon suolo agricolo con colture costituite quasi esclusivamente da seminativi, cereali in particolare, e poche essenze arboree ed arbustive. Questi alberi ed arbusti sono localizzati prevalentemente in filari che corrono lungo le rogge oppure in filari intrapoderali. Tale vegetazione è costituita principalmente da pioppi (*Populus spp*), platani (*Platanus spp.*) acero campestre (*Acer campestre*) e robinia (*Robinia pseudoacacia*).

La scarpata del fiume Oglio, che sul territorio di Calcio si trova in destra idrografica del fiume, è costituita dai terrazzi fluviale con una lieve pendenza. In questa parte del territorio comunale sono presenti alcuni filari nei pressi del corso d'acqua ed alcune modeste macchie boscate. A ridosso del fiume Oglio si hanno essenze di tipo submontano e padano, quali: pioppi (*Populus spp*), olmo (*Ulmus minor*), sambuco (*Sambucus nigra*), acero campestre (*Acer campestre*) e acero pseudoplatano (*Acer pseudoplatanus*). Il corso d'acqua caratterizza, evidentemente, anche la presenza di specie più spiccatamente igrofile come l'ontano nero (*Alnus glutinosa*) e salice bianco (*Salix alba*). Anche se non particolarmente strutturato, l'intorno del fiume costituisce un importante corridoio ecologico, in quanto l'Oglio è uno dei maggiori corsi d'acqua della regione e permette la connessione della rete lungo tutta la pianura in senso Nord-

Sud. Questa funzione viene svolta da tutti i maggiori corsi d'acqua, o meglio, dagli elementi vegetali che li accompagnano e li caratterizzano, inserendosi poi in un sistema più ampio e complesso. Consistenti popolamenti di essenze alloctone si hanno lungo molti canali e zone di margine, costituiti tipicamente da robinia (*Robinia pseudoacacia*) e ailanto (*Ailanthus altissima*). Gli individui di robinia crescono spontaneamente lungo le sponde di molti canali, ed in particolare a lato del Naviglio Civico di Cremona. Questi esemplari sono favoriti dai tagli che periodicamente vengono eseguiti lungo i corsi d'acqua e lungo i filari.

#### *1.1.6 Fauna*

Il Piano Faunistico Provinciale (P.F.P.) approvato con D.C.P. n. 26 del 28.03.2007 (attualmente in corso di adeguamento per la sentenza n. 1532 del TAR Lombardia) ripartisce il territorio della Provincia in ambiti. L'area indagata appartiene all'ambito definito "A.T.C. Pianura Bergamasca". Il P.F.P. così definisce le Vocazioni e le potenzialità faunistiche del territorio appartenente al "A.T.C. Pianura Bergamasca".

"Le condizioni ambientali pongono svariati limiti alla presenza di tutte quelle specie tipiche degli ambienti di pianura, a causa di una fortissima urbanizzazione, una forte semplificazione mosaico agroforestale e di un reticolo viario diffuso ed articolato. Esistono tuttavia ampie aree, in particolare lungo i corsi dei principali fiumi, ove l'ambiente presenta ancora rilevanti connotazioni naturali o naturaliformi, o ambiti ove l'ambiente agrario è di tipo tradizionale, caratterizzato da una elevata diffusione del reticolo idrico superficiale (fontanili, rogge e fossi irrigui) ben equipaggiato da formazioni forestali lineari, e dalla presenza di avvicendamenti o rotazioni agrarie in cui i cereali a paglia e prati avvicendati sono ben presenti. Questi ambienti, seppur con tutte le limitazioni legate a loro ampiezza, sono di grado di sostenere delle metapopolazioni di diverse specie di avifauna e teriofauna, e permetterne la loro conservazione. Le aree poste lungo i fiumi o nelle vicinanze sono strategiche quali "punti di appoggio e punti di sosta" per le migrazioni dell'avifauna. Il territorio esprime un'elevata vocazionalità per la lepre, mentre la vocazionalità nei confronti del fagiano e per la strana è limitata ad alcune aree.

Le emergenze faunistiche più rilevanti sono legate alle specie che frequentano il territorio durante le migrazioni (cavaliere d'Italia, cicogne, ecc...) o per lo svernamento come i rapaci diurni. Tra i mammiferi si segnala la presenza della faina, del tasso, del riccio, del coniglio selvatico, della volpe, della donnola e varie specie di chiroteri. Gli stringiformi sono presenti con le specie più caratteristiche.

#### *1.1.7 Informazioni naturalistiche*

Le informazioni inerenti la distribuzione della vegetazione sul territorio sono tratte dallo Studio agronomico del Comune di Calcio (Pagliari – Perazzoli 2008), 2008).

Il territorio comunale è quasi completamente occupato da seminativi e le aree naturali hanno carattere residuale all'interno della campagna coltivata - filari lungo le rogge o intrapoderali di pioppi, platani, aceri campestri e robinie - a eccezione delle sponde del fiume Oglio, ove si concentrano le principali formazioni arboree e arbustive. La scarpata del fiume Oglio si caratterizza infatti per la presenza di filari nei pressi del corso d'acqua e di alcune modeste macchie boscate costituite da essenze di tipo submontano e padano, quali: pioppo, olmo, sambuco, acero campestre e acero pseudoplatano. Caratteristiche delle zone umide sono inoltre specie più spiccatamente igrofile come ontano nero e salice bianco. Anche se non particolarmente strutturato, l'intorno del fiume costituisce un importante corridoio ecologico, in quanto l'Oglio è uno dei maggiori corsi d'acqua della regione e permette la connessione della rete lungo tutta la pianura in senso Nord-Sud. Questa funzione viene svolta da tutti i maggiori corsi d'acqua, o meglio, dagli elementi vegetali che li accompagnano e li caratterizzano, inserendosi poi in un sistema più ampio e complesso; consistenti popolamenti di essenze alloctone sono infatti presenti lungo molti canali e zone di margine. Risulta interessante sottolineare che nell'intorno del comune di Calcio le zone a maggior valenza naturalistica sono i boschi delle Riserve Naturali dell'Isola e di Cascina Campagna. La prima occupa una superficie di 42 ettari e coinvolge le tre province di Bergamo, Brescia, Cremona con i comuni di Torre Pallavicina, Roccafranca e Soncino. Si tratta di formazioni boschive di diversa fisionomia, secondo i vari settori separati dai solchi fluviali residui. La zona appare inoltre di grande interesse soprattutto sotto il profilo vegetazionale e floristico poiché la notevole varietà dell'ambiente e le discrete dimensioni offrono una quantità apprezzabile di nicchie ecologiche differenti. La seconda Riserva Naturale si trova nel confinante comune di Pumenengo ed occupa una superficie di 1,5 ha. La composizione è quella del bosco ceduo misto, con dominanza nello strato arboreo di *Quercus robur* accompagnato da *Carpinus betulus*. Si sottolinea che è in corso di redazione il Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Bergamo, che si configura come Piano di settore del PTCP, nel quale - oltre alla descrizione dell'assetto ambientale ed ecologico-naturalistico - sono individuati indirizzi selvicolturali, proposte di intervento e sostegno al settore forestale e indicazioni sulla trasformazione del bosco e sulle conseguenti compensazioni.

#### *1.1.8 Rete ecologica PTCP della Provincia di Bergamo*

Il territorio di Calcio appartiene all'unità di paesaggio provinciale della "Bassa pianura irrigua tra Serio e Oglio", caratterizzata dal prevalente utilizzo agricolo dei terreni. Al suo interno l'elemento di più rilevante testimonianza storico-culturale è il fosso Bergamasco, che funge anche da confine amministrativo. A sud del fosso Bergamasco prosegue il paesaggio della pianura irrigua, caratterizzata da un intenso reticolo irriguo e dalla presenza di antiche cascate sparse nel contesto agricolo, nonché di strade campestri fiancheggiate da frange alberate. In questa parte di pianura, così come in altre porzioni della bergamasca, l'organizzazione storica romana del territorio in centurie ha svolto una funzione ordinatrice per lo sviluppo economico e

urbano ancora parzialmente leggibile. Nella porzione più meridionale è individuabile la pianura dei fontanili, caratterizzata da un più intenso reticolo idrografico e dalla presenza di numerosi fontanili, con conseguente sviluppo di macchie arboree. La vicinanza del fiume Oglio determina la presenza di connotazioni riconducibili al carattere della “valle storica” dell’Oglio, costituita dal paesaggio delimitato dal letto di piena ordinaria del fiume e dal terrazzo geomorfologico compreso. L’ambito è ampio e pianeggiante e delimitato dagli argini del fiume; è generalmente composto da una fascia di vegetazione riparia che costeggia il letto di piena ordinaria, da una fascia di paesaggio agricolo e da una fascia di vegetazione riparia lungo i versanti del terrazzamento. Sul territorio di Calcio si hanno nodi di livello regionale, nel caso particolare costituiti dal Parco dell’Oglio Nord, nodi di II livello provinciale e corridoi di I livello provinciale. Il fiume Oglio costituisce un importante elemento della rete ecologica in quanto appartiene alle aree protette regionali e assolve all’importante funzione di corridoio ecologico fluviale, oltre a rappresentare l’ambito di raccordo con la rete della provincia sul territorio bresciano. I nodi di II livello provinciale sono costituiti dalle aree agricole strategiche di connessione, protezione e conservazione collocate nella porzione meridionale del territorio comunale. Corridoi di I livello provinciale, individuati come ambiti lineari di connessione con le fasce fluviali, sono rappresentati in primis a sud dal Naviglio Civico di Cremona. A Sud dell’abitato principale sono individuati “ambiti lineari di inserimento ambientale di infrastrutture della mobilità con funzione ecologica”, in corrispondenza del tracciato dell’infrastruttura viaria di collegamento fra Brescia, Bergamo e Milano in fase di progetto la realizzazione d’importanti infrastrutture (Tav. 17 – estratti cartografici: rete ecologica PTCP).

## **1.2 Ecosistema e vegetazione area oggetto di intervento**

### *1.2.1 Suolo*

La V.A.S. della variante al PGT riporta, relativamente al suolo dell’area del polo logistico, quanto segue.

#### **CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA**

Avvalendosi della cartografia pedologica del territorio regionale, i suoli del comparto oggetto di intervento possono essere caratterizzati come segue:

- paesaggio pedologico LG1 - “alta pianura ghiaiosa” a morfologia subpianeggiante e con evidenti tracce di paleo idrografia;
- capacità d’uso del suolo 3s - suoli adatti all’agricoltura, con limitazioni legate a caratteristiche negative del suolo;
- attitudine allo spandimento agronomico dei liquami S2t/S2 – suoli adatti con lievi limitazioni connesse alla tessitura;



- capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali elevata/media;
- capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee media;
- valore naturalistico basso.

## TERRENI INTERESSATI DA SPANDIMENTI (Tav. 18 – uso del suolo filari e siepi, spandimento)

Attraverso il Sistema Informativo Agricolo della Regione Lombardia (consultato dall'ufficio tecnico del Comune di Calcio) è stato possibile approfondire quali tra i terreni, identificati come parti dall'ambito di trasformazione in variante al PGT, risultano ancora interessati dallo spandimento da parte delle Aziende Agricole dotate di PUA (v. Tav. 18). Sono registrati con tale destinazione, al foglio 3, i mappali n.: 19 e 96;. La proprietà ha avviato le procedure necessarie per la cancellazione al fine di sgravare tali terreni da una funzione a cui, cambiata la destinazione, non potranno più assolvere.

### *1.2.2 Interferenza con i siti Rete Natura 2000*

Nella V.A.S. della variante al PGT relativamente all'area del polo logistico si afferma che in considerazione della distanza tra l'area protetta e della destinazione a polo logistico, è possibile esprimere ragionevolmente l'assenza di possibili interferenze delle scelte di Piano rispetto agli obiettivi di conservazione del SIC. In riferimento alle possibili interferenze dell'intervento nei confronti della struttura della rete ecologica, in ragione delle destinazioni d'uso non si ravvisano peculiari criticità. L'intervento interessa una vasta superficie - che rispetto alla RER si colloca all'interno del settore "Oglio di Calcio" - caratterizzata dalla presenza di seminativi e non interessata da elementi significativi per la continuità della rete ecologica regionale e provinciale. Nel dettaglio non si ravvisa alcuna interferenza con il sistema del fiume Oglio, che si configura come elemento di grande valore naturalistico della rete ecologica locale e sovralocale.

### *1.2.3 Uso del suolo*

La maggior parte del territorio del Comune di Calcio così come l'area oggetto di intervento è classificata (tav. 17 – estratti cartografici - Classi di uso del suolo DUSAF) come seminativo semplice. Attualmente la maggior parte del suolo è incolto ad eccezione di alcune porzioni minori coltivate a cereali.

Per quanto riguarda la presenza di filari arborei e siepi di campo si rimanda al punto successivo e alla tavola specifica. (tav. 18 – uso del suolo, filari e siepi campestri, spandimento).

#### 1.2.4 vegetazione reale e qualità ecosistemica

L'area di intervento è caratterizzata da un reticolo ortogonale costituito da strade campestri e canali. Lungo alcuni degli elementi del reticolo vi sono filari e siepi di campo. Nel complesso il sistema dei filari e delle siepi appare piuttosto limitato, per alcuni tratti le siepi e filari sono fasce residuali un tempo probabilmente più consistenti fino a divenire semplici esemplari arborei isolati. Le condizioni del sistema di siepi e filari dell'area di intervento è quindi la conseguenza, come in gran parte della pianura padana, di un processo di industrializzazione del territorio agricolo caratterizzata dalla riduzione del seminativo erborato a favore di quello nudo.

Si è proceduto al rilievo della vegetazione presente sull'area oggetto di valutazione al fine di una sua classificazione sia in termini quantitativi che qualitativi.

Si è proceduto quindi a un rilievo della vegetazione (tav. 18 – uso del suolo, filari e siepi di campo, spandimento). Le specie presenti sono risultate prevalentemente: *Robinia pseudoacacia*, *Platanus sp.*, *Celtis australis*, *Acer campestre*, *Prunus sp.*, *Juglans regia*, *Euonymus europaeus*, *Sambucus nigra*. E' netta la prevalenza delle piante arboree e tra queste predominante è la presenza della Robinia e del Platano. Le arboree sono per lo più ceduate e la classe diametrica prevalente è di 0-20 cm. Le piante sono presenti in filari arborei semplici o doppi anche se appare una certa evoluzione verso la siepe più complessa con presenza anche di arbusti.

Al fine di valutare la consistenza quantitativa e la composizione specifica dello strato arbustivo ed arboreo è stata effettuata una verifica su aree di saggio. Le siepi e i filari rilevati sono individuati e identificati nella planimetria allegata (tav. 18 – uso del suolo, filari e siepi di campo, spandimento).

**Tabella 1.4.- dati quantitativi filari, siepi di campo**

Codice identificativo planimetria	Lunghezza	larghezza	Superficie totale
1F	300	1	300
2F	260	4	1040
3F	170	3	510
4F	26	4	104
5F	190	4	760
6F	120	3	360
7F	270	3	810
<b>Totali mq.</b>	<b>1336</b>		<b>3884</b>

#### DATI AREA DI SAGGIO

Lunghezza totale siepi e filari: 1036

Superficie totale : 3584 mq.

Superficie di saggio: 200 mq.

Lunghezza area saggio: 120 ml.

Quota: 120 m. s.l.m.

Pendenza: pianeggiante

**Tabella 1.5 - numero di piante presenti sull'area di saggio**

specie	n. di piante per filare di saggio			totali
	2F	3F	6F	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	6	6	7	19
<i>Platanus sp.</i>	10	3	/	13
<i>Juglans regia</i>	/	/	1	1
Totale piante area saggio				33

**Tabella 1.6 . - stima del numero di piante presenti sull'area di intervento**

n. totali sull'area di saggio		33
lunghezza area di saggio ml.		60
n. piante per ml. area saggio piante/ml.	33/60	0,55
n. piante totali	0,55*1036	569
n. piante filari radi e esemplari isolati		20
<b>n. piante totali</b>		<b>589</b>

La stima del numero di piante presenti è stata fatta tenendo presente che i dati desunti dall'area di saggio siano applicabili a tutta l'estensione dell'area oggetto di intervento. Da detta stima il totale del numero di piante presenti attualmente sull'area è di circa 589 piante.

Dai dati è escluso il filare 1F in quanto molto rado e costituito complessivamente da poco più di una decina di piante (*Celtis australis*). Il totale della lunghezza utilizzata per la stima delle piante presenti sull'area oggetto di intervento sarà quindi pari a 1036 ml.

Dal punto di vista qualitativo, i filari e le siepi campestri sopra descritte, svolgono funzione ecologica oltre che di valorizzazione del paesaggio agrario, incrementando la biodiversità e svolgendo funzione di corridoio ecologico. Gli elementi svolgono anche funzione di supporto alla valorizzazione dell'agroecosistema, alla conservazione della fauna e flora selvatica, al miglioramento della qualità delle acque superficiali.

La matrice ecosistemica dell'area in oggetto è tipica dell'ambiente agricolo della bassa pianura, caratterizzato da agricoltura intensiva con campi coltivati spesso a monocoltura e scarsa presenza di elementi arborei ed arbustivi. In generale nelle aree del contesto la rete dei corridoi ecologici è scarsa e frammentata. Il suolo è di basso valore naturalistico (tav. 17 - estratti cartografici: valore naturalistico dei suoli).

### 1.3 Gli impatti dell'opera e le opere di mitigazione

Gli impatti dell'opera dal punti di vista ecosistemico e vegetazionale sono conseguenti principalmente alla perdita di suolo appartenente all'agroecosistema e alla perdita dei lembi di corridoi ecologici esistenti. L'area oggetto di intervento ha una superficie di circa 345.000 mq. di questa una parte rimarrà a verde, circa 87.000 mq. (fascia a verde di mitigazione e verde interno) mentre la parte rimanente sarà convertita in aree coperte, parcheggi e altre aree pavimentate. Quindi complessivamente **la perdita di suolo sarà pari a circa 258.000 mq.** L'intervento comporterà inoltre la perdita dei filari, delle siepi di campo e degli esemplari isolati presenti nell'area. Complessivamente, come sopra stimato, **il numero di piante eliminate sarà pari a circa 590** distribuite su una lunghezza di 1336 ml. di siepi e filari.

Per quanto riguarda la perdita di suolo, per la quale non potranno che essere previste delle compensazioni, si rimanda al successivo capitolo dedicato alla componente agroalimentare.

Per quanto riguarda la perdita di filari e siepi sono state previste già in sede di PGT comunale opere di mitigazione. Si riporta di seguito quanto previsto a tal proposito dalla variante del PGT comunale.

#### 1.3.1 previsioni variante PGT comunale

##### OBIETTIVI E AZIONI VARIANTE PGT NUOVO COMPARTO LOGISTICO – AT12

L'ambito di circa 345.212,54 mq, destinato alla funzione logistico-produttiva, prevede una fascia di verde profondo pari al 15% della superficie fondiaria. L'altezza massima consentita per gli edifici è in generale di 12m sottotrave, ad eccezione di una torre a servizio del magazzino automatico(superficie coperta non superiore a 5.000,00mq), per la quale è assentita l'altezza massima di 30m sottotrave. Sono previsti 200.000,00mq di superficie fondiaria, 141.000,00mq di superficie coperta e 2.800,00mq di superficie standard ad uso pubblico. **È prevista, attorno al comparto e a confine, una fascia di mitigazione costituita nel dettaglio da 77.878,23mq di verde profondo** (superiore al 15% della SF), 63.528,58 mq di parcheggi (superiori a quelli previsti dalla LR 122/89) e 4.939,00mq di strada d'accesso.

##### MITIGAZIONI PREVISTE DALLA VARIANTE AL PIANO (AT 12)

L'ambito prevede, attorno al polo logistico, una **fascia verde di mitigazione mediamente di 20 m di profondità** - da realizzarsi **con piante autoctone di diverse altezze, quale barriera vegetale a composizione interamente naturale che possa integrarsi con il paesaggio rurale circostante.** Sarà opportuno utilizzare piante con fogliame denso, diversità di specie con un'ampia gamma di forme e dimensioni di foglie. Il fogliame delle piante dovrà coprire più strati, dal suolo fino alla cima delle chiome, pertanto sarà necessario scegliere una combinazione di arbusti e piante idonea a tale scopo. Le specie sempreverdi garantiranno l'effetto barriera

costante durante tutto l'anno. Viene prevista, quale mitigazione degli impianti tecnologici funzionali alle strutture e posti sulle coperture, una barriera antirumore alta 3 metri.

### 1.3.2 Opere di mitigazione

Le opere di mitigazione previste consisteranno nella creazione di un impianto arboreo e arbustivo, costituito da piante autoctone, con funzione di mitigazione dell'impatto ecologico conseguente alla realizzazione dell'intervento. L'impianto vegetale andrà a costituire fasce arboreo e arbustive, macchie e esemplari isolati. In particolare lungo il lato est del futuro polo logistico, a ridosso della strada provinciale (S.P. 98), sarà creata una fascia con funzione di corridoio ecologico così come previsto dal PTCP della provincia di Bergamo (tav. 17 - estratti cartografici – rete ecologica PTCP).

Le specie vegetali utilizzate per l'intervento sono di seguito elencate e suddivise tra alberi di 1<sup>a</sup>-2<sup>a</sup>- 3<sup>a</sup> grandezza e arbusti. Per ogni gruppo sono indicate le specie e la relativa percentuale di impianto.

**Tabella 1.7 - specie arboree e arbustive da utilizzare per le opere di mitigazione**

<b>ALBERI DI 1<sup>a</sup> GRANDEZZA (esclusi i <i>Populus nigra</i> "Italica")</b>	
<b>genere specie</b>	<b>% sul totale</b>
<i>Fraxinus excelsior</i>	50
<i>Quercus robur</i>	50
<b>ALBERI DI 1<sup>a</sup> GRANDEZZA</b>	
<i>Populus nigra</i> "Italica"	100
<b>ALBERI DI 2<sup>a</sup> GRANDEZZA</b>	
<i>Acer platanoides</i>	40
<i>Prunus avium</i>	30
<i>Ulmus minor</i>	30
<b>ALBERI DI 3<sup>a</sup> GRANDEZZA</b>	
<i>Acer campestre</i>	40
<i>Carpinus betulus</i>	30
<i>Fraxinus ornus</i>	20
<b>ARBUSTI</b>	
<b>genere specie</b>	<b>% sul totale</b>
<i>Cornus sanguinea</i>	10
<i>Corylus avellana</i>	15

<i>Crataegus monogyna</i>	15
<i>Euonymus europaeus</i>	10
<i>Ligustrum vulgare</i>	10
<i>Prunus spinosa</i>	10
<i>Rosa canina</i>	10
<i>Sambucus nigra</i>	15
<i>Viburnum lantana</i>	5

Come si è stimato in precedenza il numero di piante perse, in seguito alla realizzazione dell'opera, è pari a circa 590 distribuite su una lunghezza di 1336 ml. di siepi e filari. Il numero di piante previsto per la realizzazione dell'impianto vegetazionale è pari a 2196 di cui 913 arbusti e 1283 alberi. Si può quindi calcolare che il rapporto tra piante eliminate e piante messe a dimora è pari a 1/3,7.

Per quanto riguarda le caratteristiche del materiale vivaistico da mettere a dimora si rimanda alla tabella successiva.

**Tab. 1.8 - caratteristiche del materiale vivaistico da mettere a dimora**

tipologia	% sul totale	descrizione
arbusti	100,00%	materiale tipo forestale con le seguenti caratteristiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dimensione minima contenitore 1 litro (10x10x10 cm)</li> <li>• altezza minima piantine 50 cm.</li> <li>• età minima 2+2 (anni dopo semina e dopo trapianto)</li> </ul>
alberi escluso <i>Populus nigra</i> "Italica"	50,00%	materiale tipo forestale con le seguenti caratteristiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dimensione minima contenitore 1 litro (10x10x10 cm)</li> <li>• altezza minima piantine 50 cm.</li> <li>• età minima 2+2 (anni dopo semina e dopo trapianto).</li> </ul>
	50,00%	materiale a pronto effetto con le seguenti caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> <li>• zolla o contenitore</li> <li>• circonferenza minima del tronco a 1,30 m. da terra 18-20 cm.</li> <li>• altezza minima 3 m..</li> </ul>
<i>Populus nigra</i> "Italica"	100,00%	materiale a pronto effetto con le seguenti caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> <li>• zolla o radice nuda</li> <li>• altezza minima 3,5 m..</li> </ul>

Tutto il materiale vegetale utilizzato dovrà essere prodotto e commercializzato in conformità al d.lgs. 386/2003 “*Commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione*” e al d.lgs. 536/1992 e al D.M. 31.01.1996 e pertanto corredato, nei casi previsti, da:

1. “certificato principale di identità” (art. 6 d.lgs. 386/2003);
2. passaporto delle piante UE (“passaporto verde”) sullo stato fitosanitario del materiale di propagazione.

Nella scelta del materiale vegetale saranno privilegiate le piante prodotte con materiale della stessa “*regione di provenienza*” (ai sensi del d.lgs. 386/2003) dell’area in cui si effettua l’intervento compensativo.

Al fine di garantire l’ottimale affermazione dell’impianto vegetale è previsto un programma di manutenzione delle opere a verde. A tal proposito, prese in considerazione le principali difficoltà tecniche ed operative che potranno essere incontrate durante la vita dell’impianto, si sono stabilite tutte le operazioni necessarie quali: risarcimenti, modalità e frequenza del controllo delle infestanti, lavorazioni superficiali, lotta fitosanitaria, irrigazioni, concimazioni. In particolare il Piano prevede tutti i lavori post-impianto di seguito descritti.

**Tab. 1.9 - lavori di manutenzione post-impianto**

<b>Sostituzione delle fallanze</b>	Sostituzione delle piante morte, o malate, o parzialmente secche, o scarsamente vitali, o malformate o comunque non idonee per conformazione, proporzione delle parti ipogee ed epigee o altre caratteristiche vivaistiche o forestali agli scopi dell’impianto
<b>Controllo delle infestanti</b>	mediante sfalci, fresature ed altre tecniche di lavorazione superficiale del terreno, oppure mediante pacciamature.
<b>Difesa fitosanitaria:</b>	contro le avversità che possono comunque arrecare significative morie del popolamento.
<b>Concimazioni:</b>	concimazioni organiche e/o minerali previste in fase di impianto.
<b>Irrigazioni</b>	L’impianto vegetale sarà dotato di impianto di irrigazione automatica

E prevista la realizzazione di un impianto di irrigazione automatica di tutte le piante messe a dimora. Si fa presente che detto impianto dovrà essere funzionale i primi anni dell’impianto (minimo 4-5 anni) in quanto successivamente a detto periodo le piante possono considerarsi autonome dal punto di vista idrico.

Il Piano di manutenzione inoltre prevede verifiche periodiche al fine di mantenere sotto controllo l’andamento dell’impianto e programmare nel caso dei primi segnali di difficoltà gli accorgimenti necessari.

L'area dedicata al verde è pari a circa 87.000 mq. e sarà completamente inerbita e mantenuta a prato sfalciato. A questo proposito, in fase di esecuzione degli interventi si provvederà ad accantonare lo strato colturale (40 cm.) per stenderlo sul nuovo piano di campagna.

Per quanto riguarda i dettagli grafici delle opere si rimanda alle tavole n. 19-20 – planimetria e sezioni rilievi in terra e impianto vegetale.

Infine, per quanto riguarda l'impatto sulla fauna selvatica si provvederà a creare passaggi di collegamento tra le aree a verde interne all'impianto e le aree esterne.

### 1.3.3 Opere di compensazione

Oltre alle opere previste al punto precedente, che avranno funzione di mitigazione e compensazione dell'opera da realizzare, in seguito a richiesta della Provincia di Bergamo e ad accordi con l'Amministrazione comunale di Calcio, al fine di incrementare le misure compensative si propone la sistemazione delle aree indicate nella tavola n. 24 (integrazione delle misure compensative) sulle quali saranno effettuati interventi di implementazione del sistema arboreo:

1. area Paolo VI;
2. piazza polivalente;
3. area depuratore e piazzola ecologica

Gli interventi sulle aree n. 1 e 2 consistono nella sistemazione a verde di spazi ad uso pubblico. L'intervento n. 3 consiste nella creazione di una nuova siepe campestre posta a ridosso dell'area adibita a depuratore e piazzola ecologica. Complessivamente l'intervento di sistemazione delle tre aree richiede la messa a dimora di 185 piante.

Per i dettagli tecnici si rimanda alla suddetta tavola n. 24 - integrazione delle misure compensative.

Su prescrizione della Provincia di Bergamo, si è altresì previsto il recupero a verde della porzione di sedime del ramo nord della SP 98 oggetto di modifica di tracciato.

Con questo intervento, si prevede la rimozione del pacchetto stradale e il ripristino a verde con piantumazione di essenze arboree ed arbustive.

Le nuove piantumazioni ammontano a 103 arbusti e 53 piante di terza grandezza.



## 2 COMPONENTE AGROALIMENTARE

### 2.1 Il comparto agricolo nella provincia di Bergamo

Le informazioni inerenti la caratterizzazione agricola del Comune di Calcio sono tratte dallo Studio Territoriale-Agronomico (Pagliari 2008) In base agli elementi riportati sul PTCP, si evince che l'agricoltura della Provincia di Bergamo ricopre in termini occupazionali il 2% della popolazione attiva e contribuisce alla formazione del valore aggiunto totale nella misura dell'1,4%. Nondimeno in termini più generali il settore agricolo svolge un ruolo strategico nel quadro dell'intera economia provinciale. Questo perché attorno al comparto primario ruotano tutta l'industria di trasformazione agroalimentare provinciale, gran parte dell'economia delle zone svantaggiate montane (che da sole ricoprono il 63,5% della superficie territoriale bergamasca) e l'intero sistema socio-economico delle zone rurali. Infatti, in virtù della sua ripartizione altimetrico-territoriale, la superficie della provincia di Bergamo riflette una forte diversificazione. Questa situazione in pianura porta l'agricoltura ad essere un settore competitivo, basato sull'allevamento di bovini (carne e latte), suini e sulla cerealicoltura. Nel comparto cerealicolo spicca per produzione il mais, con prevalenza della coltura destinata all'insilamento; buone le produzioni dei cereali autunnovernini.

### 2.2 Il comparto agricolo comunale

Per quanto riguarda al situazione agricola del Comune di Calcio ci si riferisce ai dati ISTAT del V° Censimento Generale dell'Agricoltura relativi all'anno 2000 (Studio Territoriale-Agronomico Pagliari 2008) mentre i dati del VI° censimento agricoltura sono in corso di elaborazione. Dai dati si evince che le aziende totali presenti sul comune sono 91 su una Superficie Agricola Utilizzata (SAU) di 1.129,19 ettari. La struttura aziendale è caratterizzata, nella maggior parte dei casi, dalla conduzione diretta del coltivatore e con la sola manodopera familiare (Tab. 2.1). Si tratta per lo più di aziende medio-piccole, anche se non mancano realtà di grandi dimensioni, ed un riscontro a questo dato lo si ritrova in Tabella 2.2, da cui si evince che la metà (45 realtà su 91) hanno una superficie agraria totale inferiore ai 5 ettari, 34 aziende tra 5 e 20 ettari e 12 aziende hanno superfici superiori ai 20 ettari.

**Tabella 2.1 - Aziende per forma di conduzione**

CONDUZIONE DIRETTA DEL COLTIVATORE				Conduzione con salariati	Altra forma di conduzione	Totale generale
Con solo Manodopera familiare	Con manodopera Familiare prevalente	Con Manodopera Extrafamiliare prevalente	totale			
88	1	1	90	1	0	91

**Tabella 2.2 - Aziende per classe di superficie totale (superficie in ettari)**

Senza superficie	Meno di 1	1-2	2-5	5-10	10-20	20-50	50-100	Oltre 100	Oltre 100
0	13	13	19	15	19	7	4	1	91

In tabella 2.3 è riportato il numero delle aziende agricole presenti sul territorio di Calcio per titolo di possesso; come spesso accade una percentuale rilevante di terreni è di proprietà (57%), parte è in forma mista tra la proprietà e l'affitto, solo cinque aziende hanno terreni totalmente in affitto. Nel corso degli anni il ricorso all'affitto dei terreni, tradizionalmente diffuso in Lombardia, è diventata un pratica sempre più comune quale strumento per l'incremento delle dimensioni aziendali.

**Tabella 2.3 - Aziende per titolo di possesso dei terreni**

Proprietà	Affitto	Uso gratuito	Parte in proprietà e parte in affitto	Parte in proprietà e parte in uso gratuito	Parte in affitto e parte in uso gratuito	Parte in proprietà, parte in affitto e parte in uso gratuito	Totale
52	5	1	31	1	1	0	91

La Superficie Agricola Utilizzata (Tab 2.4) è di circa 1130 ettari; di questi il 90% è coltivato a seminativi, il restante 10% è destinato a prati permanenti e pascoli. Nell'insieme dei seminativi vi ricadono principalmente le coltivazioni foraggere avvicendate ed i cereali, questi ultimi dati dal mais per la maggior parte, mentre non sono rappresentate le coltivazioni ortive (Tab 2.5). La diffusione delle foraggere, associata all'allevamento zootecnico, è data da trifoglio, erba medica, orzo e mais da foraggio. A differenza delle zone collinari della provincia, in cui queste coltivazioni sono assai diffuse, nel comune di Calcio le legnose agrarie non sono rappresentate.

**Tabella 2.4 - Superficie territoriale e superficie agraria secondo le principali utilizzazioni (ha)**

Superficie Agricola Utilizzata (SAU)				Arboricoltura da legno	Boschi	Superficie Agraria non utilizzata		Altra sup	Tot
seminativi	Legnose agrarie	Prati Permanenti e pascoli	Tot.			Totale	Di cui destinata ad attività ricreative		
1013,12	0	1013,12	1129,19	0	4,89	1,20	0	60,07	1195,35

**Tab 2.5 - Aziende con seminativi e relativa sup. per le principali coltivazioni praticate (ha)**

Totale Aziende	Cereali				Coltivazioni Ortive		Coltivazioni Foraggere avvicendate	
	Totale		frumento		Aziende	superficie	Aziende	superficie
	Aziende	superficie	Aziende	superficie				
82	66	529,42	10	24,99	0	0	28	437,49

L'allevamento ricopre un ruolo di rilievo nell'economia agricola di Calcio. Le aziende con allevamenti bovini ammontano a 29 con ben 4133 capi, mentre sono 24 le aziende con suini per un totale di più di 21.000 capi. Rilevante è anche il numero di allevamenti avicoli, interessando 52 aziende con più di 154.000 capi (Tab. 2.6, 2.7). Il dato degli allevamenti, con il conseguente numero di capi di bestiame, è significativo ed implica anche una serie di problematiche relative allo smaltimento dei liquami prodotti.

**Tab 2.6 - Aziende con allevamenti e aziende con bovini, bufalini, suini e relativo numero di Capi**

Totale aziende	Bovini		Bufalini		Suini	
	Aziende	capi	Aziende	capi	Aziende	capi
64	29	4133	2	5	24	21432

**Tab 2.7 - Aziende con ovini, caprini, equini, allevamenti avicoli e relativo numero di capi**

Ovini		Caprini		Equini		Allevamenti avicoli	
Aziende	capi	Aziende	capi	Aziende	capi	Aziende	capi
5	60	4	15	14	57	52	154613

Del tutto attuali sono i dati forniti dall'Azienda Sanitaria Locale (ASL) di Bergamo, rilevati in data 17 dicembre 2007, da cui si sono individuati gli allevamenti esistenti sul territorio comunale. Tali allevamenti sono stati suddivisi in base alla tipologia di specie allevata in:

- bovini;
- equini;
- suini;
- avicunicoli;
- ovini-caprini;
- ittici.

Di seguito è riportata la tabella con la quantità di allevamenti e relativo numero di capi. Dall'indagine ASL sono esclusi gli allevamenti ittici.

**Tab 2.8 - Allevamenti e relativo numero di capi, fonte ASL alla data del 17/12/2007**

Bovini		Equini		Ovini - Caprini		Suini		Avicunicoli	
Aziende	Capi	Aziende	Capi	Aziende	Capi	Aziende	Capi	Aziende	Capi
27	3860	12	40	4	156	14	39141	8	339991

Un'ulteriore suddivisione, eseguita sulla base delle disposizioni riportate nel Regolamento Locale d'Igiene Tipo modificato dall'ASL di Bergamo, ha distinto gli allevamenti ad uso familiare e non familiare secondo il numero di capi animali presenti, come di seguito esposto:

- 1) allevamento ad uso familiare:
- bovini, equini e suini: numero di capi non superiore a due;
  - ovini-caprini: numero di capi non superiore a quattro;
  - avicunicoli: numero di capi non superiore a dodici all'interno del perimetro urbano, non superiore a cento al di fuori del perimetro del centro abitato.
- 2) allevamento ad uso non familiare:
- bovini, equini e suini: numero di capi superiore a due;
  - ovini-caprini: numero di capi superiore a quattro;
  - avicunicoli: numero di capi superiore a dodici all'interno del perimetro urbano, superiore a cento al di fuori del perimetro del centro abitato

L'evoluzione del comparto agricolo nel corso degli anni è significativa e, confrontando i dati attuali con quelli del censimento precedente (1990), si nota la tendenza comune al resto della regione, vale a dire la **perdita di superficie destinata all'agricoltura**. In dieci anni la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) è passata dai 1182 ettari del 1990 ai 1129 del 2000, con una **perdita pari al 4,5%** e seguendo la tendenza dei decenni precedenti, ed inferiore al 6% che rappresenta la media regionale. Significativa anche la riduzione del numero di aziende agricole, con una contrazione del 30% circa, anche in questo caso seguendo una tendenza consolidata. Il dato si spiega con il riassetto in atto nel settore, che vede la sparizione delle aziende meno competitive e non in grado di competere sui mercati, con il proporzionale aumento di aziende di grandi dimensioni. Si può affermare che il settore agricolo di Calcio riveste ancora un ruolo assolutamente rilevante nella realtà locale. La tendenza è quella di un'ulteriore contrazione della superficie destinata all'agricoltura, come avviene in tutte le situazioni simili, anche in seguito alla realizzazione di nuove infrastrutture, zone produttive o residenziali già approvate o in fase di approvazione.

### **2.3 L'impatto dell'opera e le compensazioni**

Dall'analisi del comparto agricolo comunale si può affermare che il settore svolge ancora un ruolo importante nella realtà locale, anche se è in atto un riassetto del settore con una riduzione delle aziende agricole meno competitive a favore di quelle di maggiori dimensioni, ma si evidenzia anche una riduzione della superficie totale coltivata.

L'area oggetto di intervento anche se attualmente incolta era presumibilmente destinata alla coltivazione di foraggiere avvicendate (trifoglio, erba medica, orzo e mais da foraggio) e di cereali con prevalenza del mais. Si può quindi dedurre che l'utilizzazione dei terreni era dedicata in prevalenza alla produzione di foraggi per l'allevamento animale ed in particolare bovini da latte e suini, avicunicoli. Dal punto di vista agroalimentare l'impatto consisterà quindi in una riduzione della superficie coltivata (pari a 34,5 ha) e quindi ad una riduzione delle produzioni agricole quali carne, latte e i loro derivati.

L'impatto descritto non potendo essere mitigato necessita di compensazioni. L'art. 43 comma 2bis della L.R. 12/2005 prevede che *“Gli interventi di nuova costruzione che sottraggono superfici agricole nello stato di fatto sono assoggettati ad una maggiorazione percentuale del contributo di costruzione, determinata dai comuni entro un minimo dell'1,5 ed un massimo del 5 per cento, da destinare obbligatoriamente a interventi forestali a rilevanza ecologica e di incremento della naturalità”*. Il Comune di Calcio ha adottato una maggiorazione del costo di costruzione del 5%. Detta maggiorazione dovrà essere destinata come prevede la legge ad interventi sul territorio comunale ad incremento della naturalità.

Una ulteriore compensazione dell'impatto sopradescritto è prevista dall'Art. 29 delle NTA della Variante (ex art 8 comma 4 LR 12 /5 e s.m. e i.) al PGT comunale il quale prevede che: *“A compensazione del consumo di suolo indotto dall'intervento si dovranno finanziare interventi volti alla valorizzazione, riqualificazione e progettazione paesistica all'interno del territorio comunale”*. A tal proposito le opere proposte saranno:

- formazione rotatoria su largo cinque vie: modifica dell'incrocio per formazione nuova rotatoria;
- Formazione pista ciclabile di collegamento con il Comune di Covo.

### **3 PAESAGGIO**

#### **3.1 Inquadramento**

Dal punto di vista biogeografico, Calcio fa parte del settore dell'alta pianura del sistema paesaggistico planiziale padano (Ingegnoli 1993), che è caratterizzato da un vasto terrazzamento alluviale e diluviale a disposizione ghiaioso-sabbiosa e limosa, man mano che ci si allontana dal margine prealpino. Tale margine è congiunto alla pianura da una serie di anfiteatri morenici dovuti alle glaciazioni e da una serie di lingue diluviali più antiche, spesso ferrettizzate. La vegetazione tipica è quella del Quercio-Carpinetum, ormai rara, in relitti con *Ulmus minor* e *Acer campestre*. Lungo i fiumi, formazioni con dominanza di farnia, con alneti e frassineti e, negli alvei, pioppeti e saliceti. L'agricoltura è intensa e la colonizzazione antropica ha qui raggiunto uno dei massimi in Europa.

#### **3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)**

Il Comune di Calcio non dispone di un Piano Paesistico; per l'inquadramento della tematica si fa dunque riferimento a informazioni tratte dal Piano di Coordinamento Provinciale della Provincia di Bergamo.

In riferimento al tema "Tutela, riqualificazione e valorizzazione ambientale e paesistica del territorio" una consistente parte della superficie comunale è interessata dalle Aree dei parchi fluviali, nel caso specifico dall'area protetta del Parco dell'Oglio Nord, che riguarda tutta la porzione orientale del territorio. L'ambito nordoccidentale del Comune è costituito da aree di colture agrarie con modeste connotazioni, in cui prevalgono attività agricole intensive che hanno spesso modificato la tessitura storica del reticolo tradizionale; per tali aree il Piano prevede politiche di miglioramento dei connotati percettivi del paesaggio agrario, con interventi di trasformazione fondiaria e con introduzione di alberature con funzione di fondale visivo. Interclusa alla zona precedente si colloca un'area caratterizzata dalla presenza della fascia di affioramento delle risorgive e appartenente ai Contesti a vocazione agricola caratterizzati dalla presenza del reticolo irriguo, dalla frequenza di presenze arboree e dalla presenza di elementi e strutture edilizie di preminente valore storico culturale. Nella porzione meridionale del territorio comunale – su cui insistono progetti di rilevanti infrastrutture di collegamento – si hanno gli Ambiti di valorizzazione, riqualificazione e/o progettazione, mentre in prossimità del centro abitato si hanno Aree con fenomeni urbanizzativi in atto o previsti prevalentemente inedificate di immediato rapporto con i contesti urbani. Il PTCP effettua inoltre una analisi riguardante "Ambiti ed elementi di rilevanza paesistica", in funzione della quale emerge che la superficie comunale appartiene interamente al gruppo del paesaggio agrario e delle aree coltivate. Nel

dettaglio sotto il profilo paesistico il principale elemento di rilievo è il fiume Oglio, lungo il quale è individuata una zona di Paesaggio agrario di particolare valore naturalistico e paesistico di relazione con i corsi d'acqua principali - per la quale il Piano prevede indirizzi di conservazione e valorizzazione degli aspetti di naturalità – oltre la quale si sviluppano macchie di vegetazione arborea appartenenti agli Ambiti boscati di pianura.

Di seguito si prendono in considerazione alcune delle tavole più significative del PTCP provinciale (Tav 17 – estratti cartografici) riguardanti la “Tutela, riqualificazione e valorizzazione ambientale e paesistica del territorio”, gli “Ambiti ed elementi di rilevanza paesistica” e la “Rete Ecologica”.

#### *TUTELA RIQUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE AMBIENTALE E PAESISTICA DEL TERRITORIO.*

L'intervento in oggetto rientra per la gran parte nell'area definita “*Aree di colture agrarie con modeste connotazioni*” (Art. 61 PTCP). In queste zone, caratterizzate dalle colture agrarie estensive e oggetto di coltivazioni che hanno già spesso modificato la tessitura storica del reticolo idraulico tradizionale, la tutela si applica attraverso politiche di miglioramento dei connotati percettivi del paesaggio agrario, con interventi di trasformazione fondiaria, di contenimento dei limiti di campitura e con introduzione di alberature con funzione di fondale visivo. Per tali aree si individuano le seguenti direttive:

- 1) In tali ambiti sono consentiti interventi di edificazione a scopo agricolo e infrastrutturale di livello locale e comprensoriale, previa verifica di compatibilità ambientale.
- 2) Eventuali previsioni insediative di altra natura dovranno essere motivate con specifica relazione nell'ambito del P.R.G. indicandone gli elementi di necessità rispetto a possibili alternative.

La fascia lungo l'asse stradale S.P. 98 è così classificata: “*Aree agricole con finalità di protezione e conservazione*” individuata dall' Art. 65 del PTCP, riportato come segue.

Per esse sono configurate le seguenti funzioni:

- a) Ambiti di conservazione di spazi liberi interurbani e di connessione. Per tali aree individuate alla Tav. E2.2 i PRG prevederanno una forte limitazione dell'occupazione dei suoli liberi, anche nel caso di allocazione di strutture al servizio dell'agricoltura. I PRG dovranno quindi individuare, ai sensi degli artt. 1 e 2 della L.R. 1/2001 le funzioni e le attrezzature vietate, dovranno essere indicati specifici parametri edilizi e previste adeguate indicazioni e modalità localizzative per le strutture ammissibili. I perimetri delle aree sono indicativi e potranno quindi subire modificazioni, alle condizioni di cui all'art.93, comma 4, mentre sono prescrittive la continuità delle fasce e il mantenimento di spazi liberi interurbani. Tali fasce dovranno comunque obbligatoriamente rispettare i corridoi denominati “varchi” indicati schematicamente nella Tavola allegato E5.5 del PTCP, parte dei quali sono compresi in zone disciplinate dal presente articolo.

b) Zone a struttura vegetazionale di mitigazione dell’impatto ambientale e di inserimento paesaggistico delle infrastrutture. La Tav. E2.2 indica i corridoi e spazi verdi finalizzati all’inserimento ambientale dei tracciati infrastrutturali, da effettuarsi con una progettazione specifica e con eventuale riqualificazione paesaggistica. Ove necessario dovrà essere armonicamente inserita una fascia – diaframma vegetazionale per la mitigazione degli inquinamenti prodotti dai traffici. Tali fasce si integrano al sistema dei corridoi ecologici e paesistici e agli areali di particolare valore ambientale individuati dalla Tav. E2.2 del PTCP.

#### **TAV 5.4.O AMBITI ED ELEMENTI DI RILEVANZA PAESISTICA**

L’area occidentale è individuata come *“Paesaggio delle colture agrarie intensive con modeste connotazioni arboree, irrigue e fondiari con la presenza di edilizia sparsa”* (Art. 61 PTCP già riportato precedentemente).

#### **TAV 5.5 RETE ECOLOGICA DELLA PROVINCIA DI BERGAMO**

L’area oggetto di intervento è a ridosso di un corridoio di II livello provinciale tracciato lungo l’asse della strada S.P. 98. L’ambito è definito *“Ambiti lineari da riqualificare alla funzione ecologica con interventi naturalistici –senza definizione del corridoio – su aree agricole di connessione, protezione e conservazione”*.

### **3.3 Rete Ecologica Regionale RER e sistema informativo dei beni ambientali (SIBA)**

L’area oggetto di intervento non rientra tra le aree individuate dalla RER. Si evidenzia che tutto il territorio comunale è riconosciuto ai sensi dell’art. 17 del P.T.P.R. della Regione Lombardia *“ambito di particolare interesse ambientale del fiume Oglio”*. (Tav. 17 estratti cartografici: carta dei beni ambientali)

### **3.4 Il paesaggio dell’ambito oggetto di trasformazione**

Il territorio interessato dall’intervento in progetto è caratterizzato da morfologia pianeggiante e fa parte del Piano Fondamentale della pianura. Il contesto è tipico dell’area agricola con colture intensive caratterizzato dalla presenza di seminativi, dal reticolo irriguo per lo più realizzato in manufatti di cemento e dalla viabilità podereale. La presenza di piante arboree e arbustive è concentrate linearmente lungo gli elementi a rete del territorio (strade, fossi, confini). La rete ecologica è modesta, spesso frammentata costituita da porzioni di filari e siepi isolate. Sull’area di intervento non vi sono edifici. L’area è delimitata a est dalla strada provinciale S.P. 98 e a sud dalla strada Provinciale S.P. 102. All’esterno dell’area vi sono alcuni insediamenti agricolo in particolare sul lato sud e sud ovest.



### **3.5 Impatti e mitigazioni proposte per l'intervento in oggetto**

L'impatto dell'opera, relativamente agli aspetti paesaggistici, riguarda la trasformazione della destinazione agricola dell'area oggetto di intervento e l'alterazione del paesaggio agrario, in considerazione anche della distanza dell'intervento rispetto alle aree urbanizzate.

Sia il PTCP che il PGT prevedono per l'area oggetto di intervento opere di mitigazione dell'impatto ambientale sia dell'opera da realizzare che delle infrastrutture esistenti. In particolare gli impianti vegetazionali dovranno avere funzione di inserimento paesaggistico, mitigazione degli inquinamenti prodotti dai traffici stradali, integrazione con il sistema corridoi ecologici e paesistici.

In particolare il PGT comunale (v. *previsioni variante PGT comunale*) prevede relativamente al polo logistico una fascia a verde con funzione di mitigazione della larghezza media di 20 metri, realizzata con piante autoctone arboree e arbustive di diversa altezza con finalità di integrazione dell'opera con il paesaggio rurale circostante.

Le opere di mitigazione proposte prevedono quindi la realizzazione di una fascia a verde lungo il perimetro del polo logistico oltre alle sistemazioni a verde interne. La fascia sarà costituita da un rilievo in terra situato lungo il lato est, a ridosso della strada provinciale SP98 e i lati, sud e ovest presso i quali sono esistenti insediamenti rurali e abitativi. I rilievi sono di diverse dimensioni, sia per altezza che per larghezza. In particolare variano da 1,5 a 3 metri di altezza e da 5 a 20 metri di larghezza. Le sezioni dei rilievi evidenziano anche pendenze differenti, più dolci verso l'esterno del complesso da realizzare, al fine di migliorare l'effetto di raccordo con le aree pianeggianti. Inoltre i rilievi prevedono piani terrazzati per la messa a dimora della vegetazione arborea e arbustiva. E' previsto inoltre l'impianto vegetazionale, già descritto nel capitolo dedicato alla componente ecosistemica e vegetazionale, che svolgerà, oltre che funzione di mitigazione dell'impatto ecosistemico anche funzione di mitigazione dell'impatto paesaggistico del polo logistico.

#### **4 MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO (COMPONENTE ECOSISTEMICA E PAESAGGISTICA)**

Il monitoraggio ambientale è l'insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni e misurazioni nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte dalla realizzazione e dall'esercizio di un'opera.

Il progetto di monitoraggio delle componenti ambientali dovrà avere come obiettivo, nell'ambito delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera, la verifica dello stato ambientale ante-operam, dell'effettivo manifestarsi delle previsioni di impatto (sia in fase di costruzione che in fase di esercizio) e dell'efficacia dei sistemi di mitigazione previsti.

Il Monitoraggio Ambientale dovrà svolgere le seguenti funzioni:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nella VIA per quanto attiene le fasi di realizzazione e di esercizio;
- correlare gli stati ante-operam, in corso e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire durante la costruzione il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive, per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromessivi della qualità ambientale;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

In corso di esecuzione delle attività di monitoraggio sarà indispensabile uno stretto coordinamento con gli Enti territoriali e ambientali che operano nell'ambito della tutela delle risorse ambientali.

Il monitoraggio delle componenti ecosistemica e paesaggistica sarà sviluppato in maniera strettamente integrata con altri ambiti di studio e sarà finalizzato:

1. al controllo dell'evoluzione quali-quantitativa del patrimonio naturale, vegetazione ed habitat faunistici, esistente nell'area interessata dalla realizzazione dell'opera;
2. al riscontro degli effetti dell'opera sul tipo e sull'utilizzo del paesaggio stesso, sulla sua articolazione e funzionalità ecologica. Sarà cioè volto a verificare le interferenze della realizzazione del polo logistico con l'ecosistema ed il paesaggio.

L'area interessata dalla realizzazione dell'opera, come già evidenziato presenta le caratteristiche ecosistemiche, paesaggistiche e morfologiche tipiche dell'ambito agricolo della pianura bergamasca caratterizzato da agricoltura intensiva.

La **fase ante-operam** del monitoraggio avrà il compito di verificare la completezza della documentazione prodotta in fase di VIA e di eventuali approfondimenti successivi, in relazione alle necessità del monitoraggio stesso, ed eventualmente produrre le necessarie integrazioni finalizzate alla definizione del quadro conoscitivo iniziale.

La **fase corso d'opera** sarà mirata alla verifica del rispetto delle indicazioni progettuali e di tutte le indicazioni della V.I.A. e sarà finalizzata alla verifica della buona esecuzione delle opere di mitigazione (substrati di coltivazione, materiali vegetale utilizzati, metodologie di impianto). La tempistica dei controlli sarà calibrata sulla base dell'avanzamento dei lavori.

Le verifiche della **fase post-operam** riguarderanno la verifica della corretta esecuzione dei lavori previsti dalla V.I.A. al fine del raggiungimento degli obiettivi previsti in termini di interventi di mitigazione e di inserimento ambientale dell'opera nel territorio. Importante sarà il controllo dell'attecchimento e dell'evoluzione della vegetazione di nuovo impianto.