



Comune di Puegnago del Garda

Regione Lombardia

Provincia di Brescia

STUDIO TERRITORIALE - AGRONOMICO

RELAZIONE

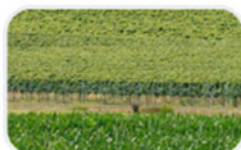
Committente

Comune di Puegnago d/G
P.zza Beato Don G.Baldo n.1
25080 Puegnago d/G (BS)

Documento A01 SA

Revisione: r00
Incarico: febbraio 2019
Emissione: giugno 2020 Commessa: 19A12

A termine delle vigenti leggi sui diritti d'autore, questo documento, o parte di esso, non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza esplicita autorizzazione di Elemento Terra S.r.l.



Elemento Terra
Dott. Andrea Pagliari Naturalista
V.lo della Cinta, 21 - 25060 Cellatica (BS)
www.elementoterra.eu
PI 02513670980



Elemento Terra

Dott. Andrea Pagliari Naturalista

www.elementoterra.eu – info@elementoterra.eu

Vicolo della Cinta, 21

25060 – Cellatica (BS)

P.I. 02513670980



Dottore Forestale Elena Zanotti

Via Macina, 55

25030 Castel Mella (BS)

SOMMARIO

1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTI	2
2.1	Territoriale	2
2.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	3
2.2.1	Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico	7
2.3	Paesistico (Biogeografico)	9
2.4	Unità di paesaggio	10
2.5	Clima	11
2.6	Suolo	14
2.6.1	I Pedopaesaggi	14
2.6.2	Il comune di Puegnago del Garda	16
2.6.3	Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali – DUSAF	20
2.6.4	Carta della capacità d'uso dei suoli	23
2.6.5	Valore naturalistico dei suoli	25
2.6.6	Attitudine allo spandimento agronomico dei liquami.....	27
2.6.7	Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee.....	30
2.6.8	Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque superficiali.....	32
2.6.9	Qualità agricola dei suoli.....	34
3	SISTEMI	35
3.1	SISTEMA FORESTALE	35
3.1.1	Regioni forestali	36
3.1.2	Tipologie forestali.....	37
3.1.3	Alberi monumentali	40
3.2	SISTEMA NATURALE	41
3.2.1	Siepi e filari	41
3.3	SISTEMA AGRICOLO	42
3.3.1	Orientamento delle aziende nella provincia di Brescia	43
3.3.2	ISTAT: analisi dei dati	44
3.3.3	Sis.Co: analisi dei dati.....	48
3.3.4	Allevamenti: analisi dati ATS	49
3.3.5	Allevamenti in elenco AIA	57
3.3.6	Coltivazioni con metodo biologico.....	57
3.3.7	Cantine e Frantoi	57
3.3.8	Agriturismi	58
3.3.9	Fattorie didattiche	59
3.3.10	Produzioni di origine protetta (DOP), a denominazione di origine controllata (DOC) e con indicazione geografica tipica (IGT).....	59
4	CONCLUSIONI	60
5	BIBLIOGRAFIA	62

Allegati: Tavola T01SA , Tavola T02SA

1 PREMESSA

Il presente studio agronomico comprende un'attenta indagine del territorio comunale, in particolare per quanto riguarda le aree e le attività situate al di fuori dell'urbanizzato. Il fine è quello di comprendere meglio lo stato di fatto e le dinamiche che coinvolgono il territorio da un punto di vista agricolo, forestale ed ecologico, sia come componenti singole sia per le loro interazioni.

Il sistema agricolo, gestito in modo sostenibile, può svolgere diverse funzioni che risultano di fondamentale importanza per l'equilibrio ambientale, la compensazione ecologica, la difesa idrogeologica, per il tamponamento degli inquinanti e la fitodepurazione, per il mantenimento della biodiversità e del patrimonio paesistico. Il carattere multifunzionale dell'agricoltura è riconosciuto dalla Comunità Europea nella PAC (Politica Agricola Comunitaria) in cui si sottolinea l'importanza dell'agricoltura quale fattore determinante per la qualità dell'ambiente, per le possibili relazioni con le aree urbanizzate e con le aree protette.

Nella definizione dell'organizzazione territoriale, quindi, risulta fondamentale considerare le relazioni tra le diverse parti del territorio non urbanizzato in base alle differenti funzioni presenti: rurale, paesistico, ambientale.

L'indagine del territorio è stata realizzata in fasi successive, partendo dall'analisi cartografica ed avvalendosi dei lavori effettuati dagli organi provinciali (PTCP), dagli organi regionali (PTR-RER-ERSAF) e dati statistici (ATS-SIARL-ISTAT). Dopo questa prima fase preliminare attraverso sopralluoghi ed indagini sul territorio, sono state valutate le componenti non solo da un punto di vista quantitativo ma, soprattutto, da un punto di vista qualitativo, al fine di avere una base di lavoro per definire le nuove regole di gestione del territorio.

Sono state prese in considerazione le colture praticate, la tipologia e distribuzione delle aziende agricole, la qualità del suolo, nonché le specie vegetali spontanee. Tutte le analisi sono state compiute al fine di trovare riscontri ai dati in possesso ed aumentarne il grado di dettaglio con i rilievi specifici, integrati da valutazioni sugli aspetti socio-economici del settore agro-silvo-pastorale. Il fine del presente lavoro è di garantire una miglior gestione e pianificazione del territorio, fornendo all'urbanista un valido strumento di lavoro e valutazione per la stesura dei nuovi Piani di Governo del Territorio.

2 INQUADRAMENTI

2.1 Territoriale

Il Comune di Puegnago del Garda è situato nella zona orientale della provincia di Brescia, all'interno delle Colline Moreniche Gardesane. Il suo territorio confina a Nord con il Comune di Salò, a Est con i Comuni di San Felice del Benaco e Manerba del Garda, a Sud con il Comune di Polpenazze del Garda e a Ovest con i Comuni di Muscoline e Gavardo.

Il territorio comunale conta una popolazione di 3.444 abitanti (dato ISTAT, aggiornato al 31.12.2018) ed occupa una superficie complessiva di 10,97 Km² (dato ISTAT, aggiornato al 09.10.2011). Il territorio è suddiviso in sei frazioni: Castello la frazione centrale e sede del Municipio, Mura, Palude, Monteacuto, Raffa e San Quirico.

Il tessuto urbanizzato s'inserisce armonicamente nel paesaggio naturale, caratterizzato da colline con altitudini prevalentemente inferiori ai 300 m.s.l.m. Il sistema idrografico è composto da torrenti con andamento tortuoso che sfociano poi nel Lago di Garda. I più importanti sono il Fosso Riotto, che delimita il comune a Nord ed il Rio Naviglio. Sono presenti inoltre altri cinque corsi d'acqua: Fosso Monteacuto, Fosso C.na il Dosso, Fosso Crociale Raffa, Fosso Aione e Fosso Monte Soffaino.



Figura 1 - Veduta aerea del Comune di Puegnago del Garda (Fonte: Google Earth)

2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, approvato con DCP n. 31 del 13/06/2014, individua tra le varie tavole cartografiche di cui si compone, gli ambiti, i sistemi e gli elementi del paesaggio.

Di seguito si riporta uno stralcio della Tavola 2.2 relativo al Comune di Puegnago del Garda (legenda a pagina successiva).

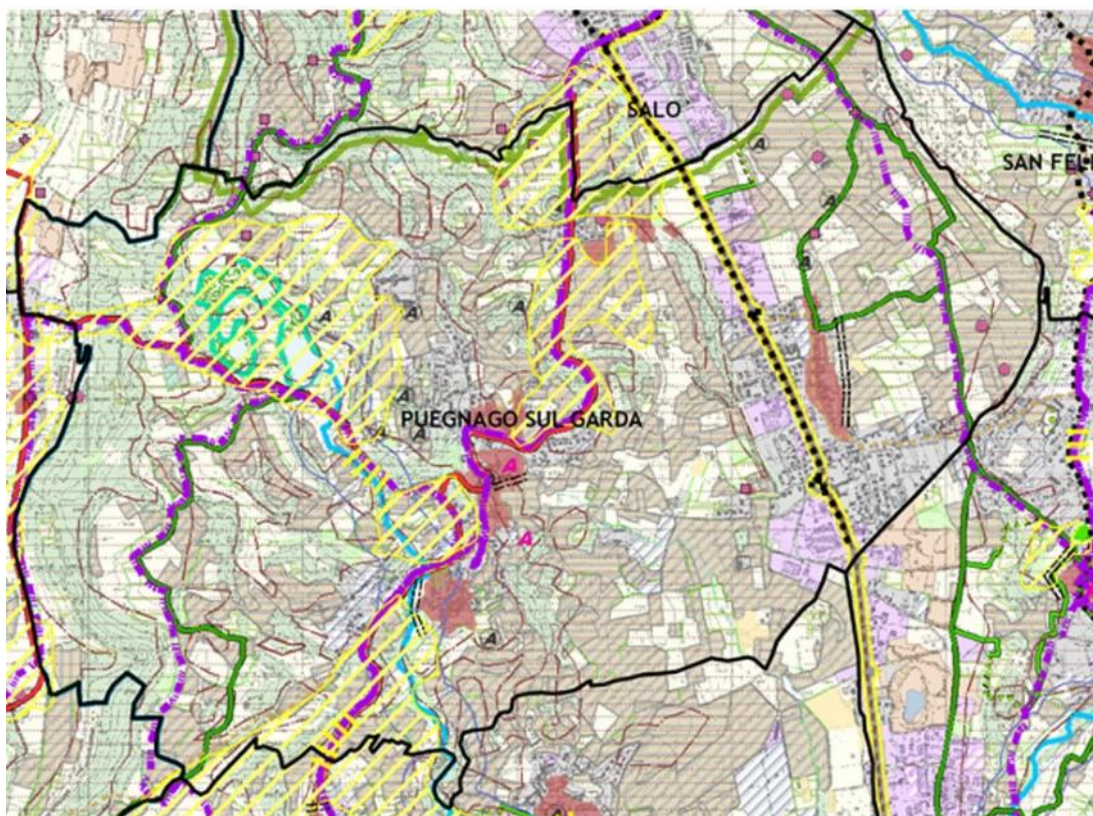








Figura 2 - Ambiti, sistemi ed elementi del paesaggio (Fonte: Tavola 2.2 PTCP di Brescia, 2014)

- AMBITI
- Sistemi
- Elementi





Legenda unificata ai sensi DGR 8/6421- Allegato I. alla Normativa di Piano del PTCP

1) AMBITI DI PREVALENTE VALORE NATURALE








Sistema delle rilevanze geomorfologiche

-  Crinali e loro ambiti di tutela
-  Terrazzi naturali
-  Terrazzi fluviali
-  Cordoni morenici, morfologie glaciali, morfologie lacustri
-  Rilievi isolati della pianura
-  Elementi sommitali dei cordoni morenici del Sebino e del Garda




















Sistema dell'idrografia naturale

-  Aree idriche e laghetti alpini
-  Ghiacciai, nevai
-  Reticolo idrico minore
-  Corsi idrici principali: fiumi, torrenti e loro aree adiacenti

Sistema dei geositi (art. 22 NTA-PPR/art. 73 NTA-PTCP)



- | | | | | | |
|---|------------------------|---|----------------|---|--------------------|
|  | GEOLOGIA STRATIGRAFICA |  | GEOMORFOLOGICO |  | PALEOANTROPOLOGICO |
|  | GEOLOGIA STRUTTURALE |  | IDROGEOLOGICO |  | PALEONTOLOGICO |
|  | GEOMINERARIO |  | MINERALOGICO |  | SEDIMENTOLOGICO |
| | |  | NATURALISTICO |  | VULCANOLOGICO |

Sistema delle aree di rilevanza ambientale




-  Alberi monumentali (art.40 NTA-PTCP)
-  Zone umide (art.41 NTA-PTCP)
-  Riserve naturali
-  Monumenti naturali
-  Parchi regionali nazionali
-  Parchi naturali riconosciuti
-  SIC e ZPS
-  Parchi Locali di Interesse Sovracomunale
-  Ambiti ad elevata naturalità (PPR art. 17/art.41 NTA-PTCP)
-  Ambito di salvaguardia dello scenario lacuale (PPR art.19)
-  Fontanili attivi
-  Fascia dei fontanili
-  Siepi e filari (art.39 NTA-PTCP)
-  Boschi, macchie e frange boscate
-  Accumuli detritici e affioramenti litoidi
-  Pascoli e prati permanenti/ Alpeggi
-  Aree sabbiose e ghiaiose
-  Vegetazione naturale erbacea e cespuglieti dei versanti
-  Vegetazione palustre e delle torbiere

2) AMBITI DI PREVALENTE VALORE STORICO E CULTURALE



Sistema dei siti di valore archeologico (art.23 NTA-PPR/art.71 NTA-PTCP)

-  Siti Unesco - Arte rupestre Val Camonica- I luoghi del potere Longobardi (art.23 NTA-PPR)
-  Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino





Aree archeologiche

-  vincolata con decreto
-  non vincolata
-  Parchi archeologici


Siti di valore archeologico


-  vincolato con decreto
-  non vincolato

Sistemi dell'idrografia artificiale









-  Navigli storici: Isorella (art.21 NTA-PPR)
-  Altri navigli, canali irrigui, cavi, rogge
-  Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda
-  Fascia di contesto alla rete idrica artificiale


Sistema dell' organizzazione del paesaggio agrario tradizionale



 Paesaggi agrari tradizionali di rilevanza regionale

 Aree a forte concentrazione di preesistenze agricole


Culture specializzate


 Oliveti	 Seminativi arborati
 Vigneti	 Pioppeti
 Frutteti e frutti minori	 Seminativi e prati in rotazione
 Castagneti da frutto	 Altre colture specializzate


 Terrazzamenti con muro a secco e gradonature

 Aree agricole di valenza paesistica 

Sistemi della viabilità storica (art.26 NTA -PPR)

 Rete ferroviaria storica

 Rete stradale storica principale

 Rete stradale storica secondaria

Sistemi dei centri e nuclei urbani

 Nuclei di antica formazione (levata IGM) 


 Aree produttive realizzate


 Aree produttive impegnate da PGT vigenti


 Altre aree edificate


 Altre aree impegnate da PGT vigenti


Sistema fondamentale della struttura insediativa storica di matrice urbana


 Testimonianze estensive dell'antica centuriazione


 Architettura fortificata


 Architetture della montagna


 Architetture rurali

 Architetture civili


 Architetture della produzione

 Manufatti territoriali

 Parchi e giardini


 Architetture religiose

3) AMBITI DI PREVALENTE VALORE SIMBOLICO SOCIALE

 Luoghi dell'identità, della memoria storica e della leggenda


Nuovi luoghi significativi per la collettività insediata


 Mercati storici

 Sistema fieristico


4) AMBITI DI PREVALENTE VALORE FRUITIVO E VISIVO PERCETTIVO


Sistema della viabilità storica-paesaggistica a livello regionale (art.26 NTA -PPR)


 Tracciati stradali di riferimento


 Strade panoramiche


Tracciati guida paesaggistici (art.26 NTA -PPR)


 Ferrovia Storica

 Sentieri


 Tracciati guida paesaggistici


 Strade


 Vie navigabili


 Strade del vino


Sistema della viabilità di fruizione paesaggistica a livello provinciale

 Sentieri valenza paesistica


 Piste ciclabili provinciali

 Itinerari fruizione paesistica

 Ippovie

 Linea di navigazione Lago d'Ildro

Luoghi della rilevanza percettiva*a livello regionale*

 Belvedere, visuali sensibili regionali e punti di osservazione del paesaggio lombardo (art.27 NTA-PPR)

a livello provinciale

 Ambiti alto valore percettivo		 Ambiti alto valore percettivo proposti
 Contesti di rilevanza storico-testimoniale	 Punti panoramici	
 Luoghi di rilevanza paesistica e percettiva caratterizzati da beni storici puntuali (land marks)	 Visuali panoramiche	
 Limitazione all'estensione degli ambiti delle trasformazioni condizionate	Varchi	 Limite varco
		 Direttrice di permeabilità
 Viabilità esistente	 Cave	 Confine provinciale
 Viabilità in progetto		 Confini comunali

Nel complesso il territorio si contraddistingue per la presenza di cordoni morenici, **ambiti ad alto valore percettivo**, **aree agricole di valenza paesistica**, **boschi**, **macchie e frange boscate**.

2.2.1 Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico

Il PTCP distingue ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico e, per gli aspetti legati strettamente alla componente agricola, distingue gli ambiti agricoli negli orizzonti di pianura, collina e montagna, caratterizzandoli in ragione delle priorità, ovvero individuando quelle porzioni di territorio agricolo che, per caratteristiche pedologiche di fertilità, per tipologia di coltura, o per rarità, presentano particolari aspetti di pregio o rappresentano un'attività tipica dell'agricoltura bresciana.

La tavola del PTCP relativa agli ambiti di interesse strategico presenti nel comune di Puegnago del Garda viene riportata di seguito:

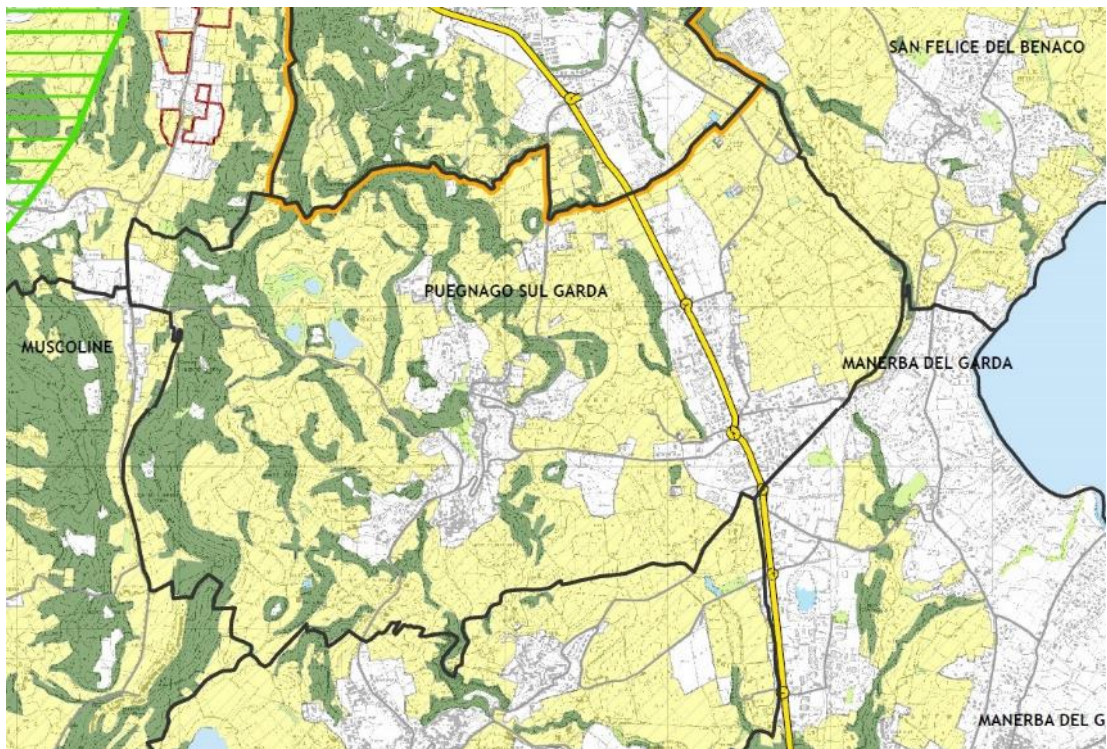



Figura 3 - Estratto Tavola 5.2: "Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico" in giallo relativo al comune di Puegnago del Garda (Fonte: PTCP Provincia di Brescia, 2014).

All'interno del territorio del Comune di Puegnago del Garda sono presenti ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico (AAS) caratterizzati dalla presenza di Ambiti di valore ambientale-naturalistico. Nel dettaglio si riscontrano:

- Ecosistemi acquatici (DUSAF);
- Boschi (DUSAF e PIF);
- Aree sterili.

AMBITI DESTINATI ALL'ATTIVITA' AGRICOLA DI INTERESSE STRATEGICO

 Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico (AAS)

 Alpeggi

Controdeduzione osservazione n° 345/2014/140/1

Ambiti di valore ambientale-naturalistico

 Parchi nazionali

 PLIS


 Parchi regionali


 Riserve naturali

 Parchi naturali

 Sic  ZPS

 Corridoi ecologici primari altamente antropizzati in ambito montano

 Corridoi ecologici primari a bassa/media antropizzazione in ambito pianiziale

 Ecosistemi acquatici (DUSAF)


 Boschi (DUSAF e PIF)

 Aree sterili

 Reticolo idrico principale ai fini della polizia idraulica

 Laghi

Ambiti di valore paesistico

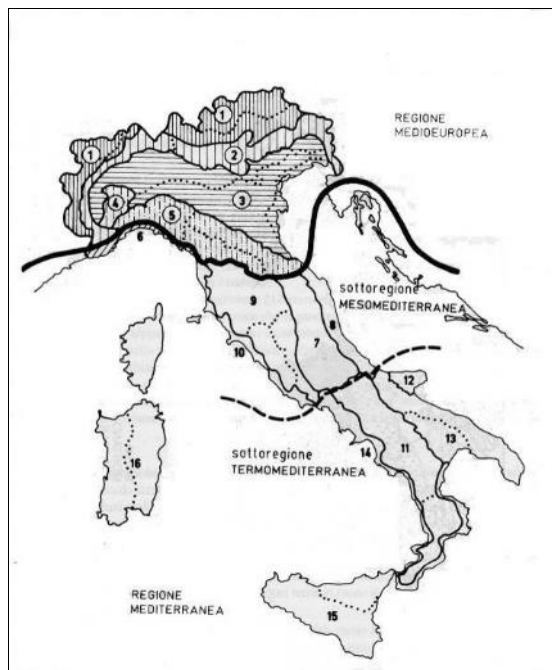
 Ambiti di valore paesistico ambientale

 Ambiti elevata naturalità art. 17 PPR

2.3 Paesistico (Biogeografico)

Dal punto di vista biogeografico, Puegnago del Garda fa parte del sistema paesistico prealpino meridionale (Ingegnoli, 1993) che presenta rilievi meno elevati rispetto a quelli del sistema alpino e, quindi, meno soggetti all'azione delle nevi e dei ghiacci. Dal punto di vista floristico questo sistema risulta molto ricco di endemismi, in particolare nella sua parte orientale.

La colonizzazione da parte dell'uomo di questi luoghi risulta molto antica e la sua azione ha profondamente influito sull'evoluzione del territorio. Nell'ultimo secolo in particolare si è passati da un tipo di paesaggio umano prevalentemente agricolo rurale ad uno suburbano. Il settore gardesano-illirico, formato da colline e basse montagne, si estende dal Friuli al Grappa, Lessini e per certi aspetti fino alle Grigne. È caratterizzato dalla predominanza di suoli calcarei e da qualche affinità sub-mediterranea nella vegetazione. Il piano collinare è dominato dalla boscaglia a *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* e da *Quercus pubescens*, quindi da formazioni termofile. Le colture agricole sono in genere poco diffuse: vigneti, orti, frutteti a mele.



Sistemi paesistici italiani.

La linea grossa separa la regione biogeografica Medioeuropea da quella Mediterranea.

- (1) intralpino continentale;
- (2) prealpino meridionale;
- (3) pianiziale padano;
- (4) collinare monferrino langhiano;
- (5) appenninico settentrionale;
- (6) costiero ligure;
- (7) appenninico centrale;
- (8) costiero marchigiano-abruzzese;
- (9) antiappennino tirrenico;
- (10) costiero toско-laziale;
- (11) appenninico meridionale;
- (12) peninsulare garganico;
- (13) tavolato apulo-lucano;
- (14) costiero campano-calabro;
- (15) insulare siculo;
- (16) insulare sardo.

Le linee punteggiate segnano i sottosistemi. (Ingegnoli 1993).

2.4 Unità di paesaggio

Il PTCP individua 25 unità del paesaggio sulla base delle strutture idro-geomorfologiche e di uso di suolo del territorio.

Il Comune di Puegnago del Garda rientra nella **Fascia rivierasca e colline moreniche del Garda**.

Fascia rivierasca e colline moreniche del Garda

La fascia rivierasca e colline moreniche del Garda comprende una serie molto variabile di paesaggi che si caratterizzano tuttavia per la presenza del Benaco. Si passa dalle scogliere a picco sul lago di Limone sul Garda a nord, ai versanti terrazzati e coltivati a olivo che caratterizzano la sponda gardesana fino a Salò dove comincia la fascia delle colline moreniche che fanno da corona alla parte bassa del lago.

La fascia delle colline moreniche è caratterizzata dal paesaggio agrario con una forte presenza di elementi naturali; qui all'olivo si affianca la coltivazione della vite. Da Toscolano Maderno in poi il fronte lago di presenta, salvo piccolissime interruzioni, completamente insediato. Nella zona di Manerba e di Desenzano si assiste poi a una diffusa e caotica urbanizzazione che sta minando l'integrità paesaggistica dell'area. In questo contesto emerge la penisola di Sirmione che si protende nel lago dando vita a un paesaggio unico e caratterizzante.

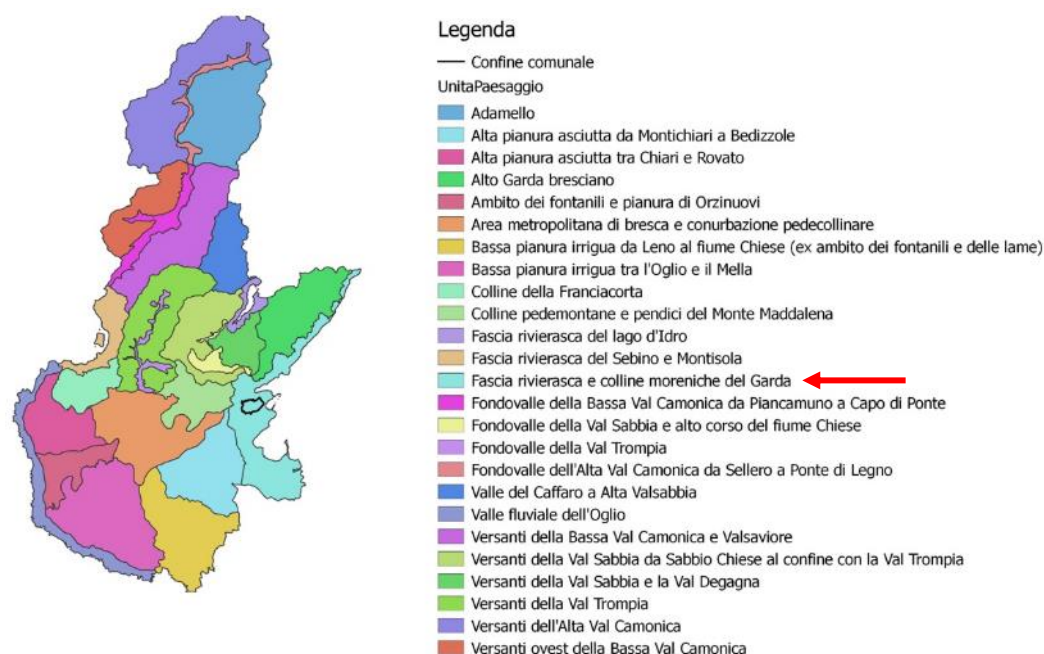


Figura 4 - Unità di paesaggio (Tavola 2.1 del PTCP).

2.5 Clima

La Lombardia rientra nell'area macroclimatica europea continentale e al suo interno presenta diversi mesoclimi e microclimi a causa delle conformazioni naturali presenti sul territorio, quali pianura, collina, montagna e laghi.

In Pianura Padana il clima è tipicamente continentale, caratterizzato da inverni freddi con frequenti giornate di gelo ed estati caldo-umide (UR>90%). Le piogge variano da 600 a 1000 mm/anno e risultano ben distribuite lungo l'anno; le temperature medie annue sono comprese tra 11 e 14°C. Si hanno frequenti nebbie durante l'inverno, specialmente nella parte bassa della pianura, dove gli abbondanti corsi d'acqua e la ventosità ridotta ne favoriscono maggiormente la formazione. Il passaggio alla stagione primaverile risulta, di norma, caratterizzato da perturbazioni che determinano periodi piovosi di una certa entità; man mano che la stagione avanza i fenomeni assumono un carattere temporalesco sempre più spiccato, fino a raggiungere l'apice nel periodo estivo, quando si registrano elevati accumuli d'energia utile per innescarli e sostenerli. Anche la stagione autunnale, caratterizzata dal frequente ingresso di perturbazioni atlantiche, può dare luogo a precipitazioni di entità rilevante. Questo è il periodo più favorevole al manifestarsi di situazioni alluvionali nell'area padana (es. alluvione del Polesine del '51, alluvione del Piemonte del '94); la stagione meno piovosa, talvolta caratterizzata da neviccate in presenza di apporti d'aria fredda siberiana (anticiclone russo), risulta essere quella invernale.

Le zone presenti vicino ai laghi sono contraddistinte da un clima mite, più simile a quello mediterraneo che non a quello continentale, tipico delle regioni insubriche, con inverni secchi, soleggiate e non troppo rigidi ed estati calde ma non umide, in cui l'azione delle masse d'acqua dei laghi contiene gli abbassamenti termici invernali e mitiga la calura estiva riducendo anche l'escursione termica. Altri elementi caratteristici delle aree insubriche sono l'abbondanza di precipitazioni, specialmente in primavera ed autunno, e la scarsità delle nebbie dovuta alla presenza di venti locali caratteristici, come le brezze di lago.

La fascia prealpina, tipicamente rappresentata da zone di collina e bassa montagna, ha un clima temperato fresco e contraddistinto da inverni miti, estati fresche e buona escursione termica giornaliera.

Infine, la zona alpina si differenzia per il suo clima temperato freddo, con inverni rigidi e nevosi ed estati fresche, soleggiate, ventose e con abbondanti piogge; tipica di questo clima è la forte escursione termica sia giornaliera che stagionale.

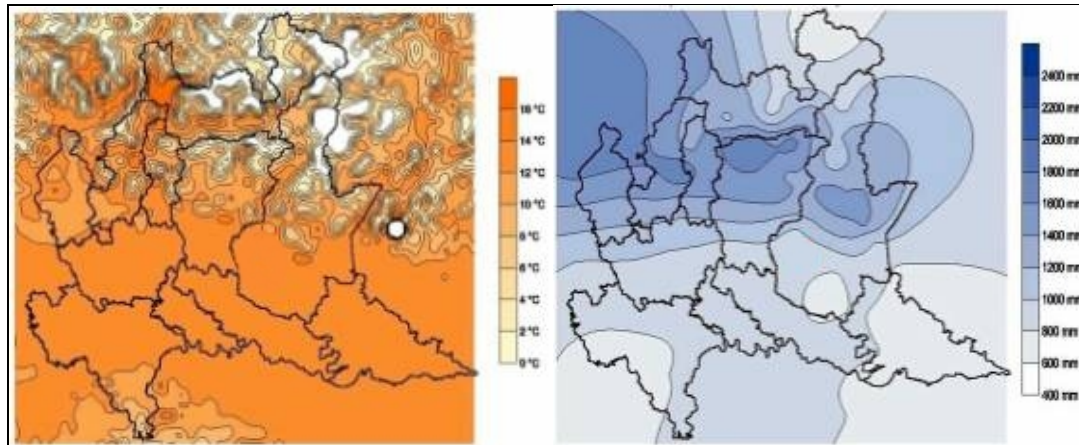


Figura 5 - Temperature medie annue e Precipitazioni medie annue (ERSAF).

Il territorio di Puegnago del Garda è situato sulle colline moreniche occidentali del Lago di Garda e presenta le seguenti caratteristiche:

- altitudine minima: 130 m s.l.m.;
- altitudine massima: 367 m s.l.m.;
- clima: temperato fresco con influssi continentali;
- temperatura media annua: 14,8°C (media periodo 2008-2018);
- precipitazioni medie annue: 1177,1 mm/a (stazione meteorologica di Puegnago del Garda, media periodo 2008-2018).

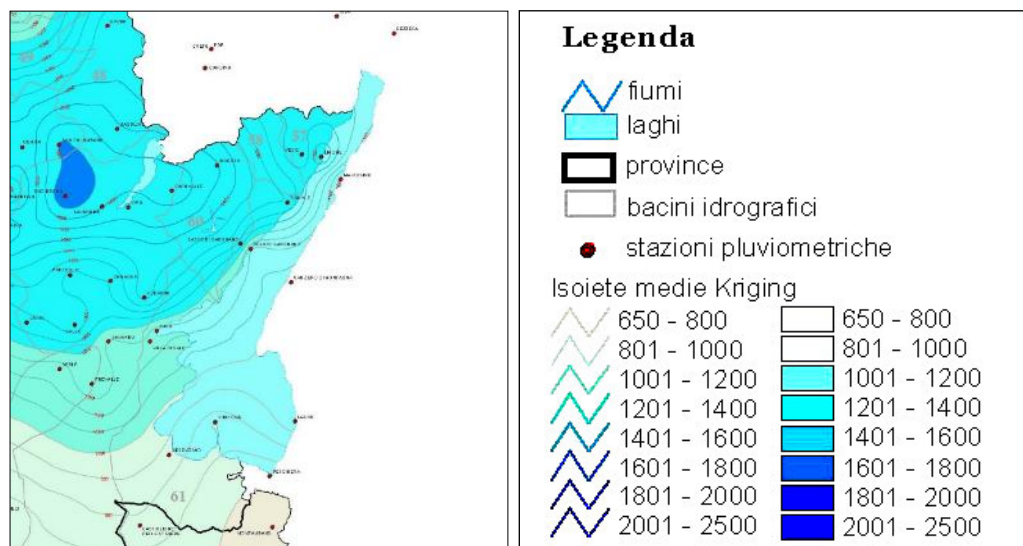


Figura 6 - Estratto della provincia di Brescia dalla carta delle precipitazioni medie della Regione Lombardia. (Regione Lombardia).

Dall'analisi dei dati meteo scaricati dalla stazione della Rete Agrometeorologica della Provincia di Brescia localizzata nel comune di Puegnago del Garda emerge una gradualità nell'andamento della temperatura media. In particolare la temperatura tende ad aumentare gradualmente da gennaio, mese mediamente più freddo (4,5°C), fino a luglio, mese invece in cui la temperatura raggiunge il suo apice, ovvero 25,4°C. Da agosto in poi, la temperatura scende nuovamente fino a dicembre, quando torna ad assumere valori simili a quelli registrati a gennaio (4,8°C).

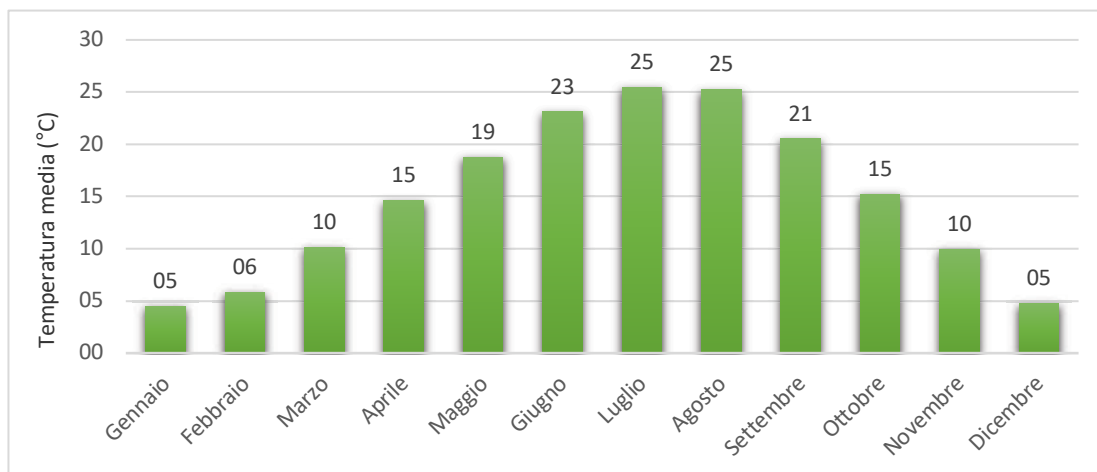


Grafico 1 - Grafico della temperatura media mensile (Fonte: Elaborazione dati Centro Agrometeorologico Provinciale, Provincia di Brescia)

Per quanto riguarda invece le precipitazioni, si nota dal grafico sottostante come i mesi più piovosi siano quelli primaverili e autunnali con precipitazioni superiori ai 100 mm al mese. Il periodo più arido invece si verifica nei mesi invernali. Eventi piovosi particolarmente intensi, ma di breve durata, sono stati registrati soprattutto nel periodo estivo (luglio) e in autunno (novembre).

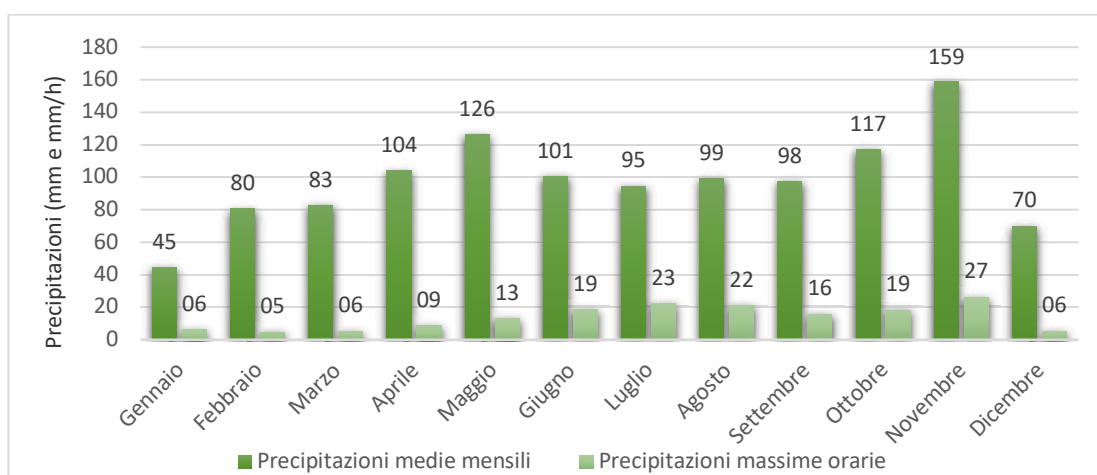


Grafico 2 - Grafico delle precipitazioni medie mensili e della precipitazione massima oraria mensile (Fonte: Elaborazione dati Centro Agrometeorologico Provinciale, Provincia di Brescia).

2.6 Suolo

2.6.1 I Pedopaesaggi

Il suolo è un elemento fondamentale del paesaggio; esso contribuisce alla variabilità degli ambienti che ci circondano e ci sostengono, al pari di altri elementi naturali quali l'acqua, la vegetazione, la morfologia.

La pedologia studia e descrive i suoli in maniera ragionata e programmata, ricostruendo la storia delle relazioni che essi hanno avuto "con" e "nel" paesaggio. Il territorio viene ripartito in classi o porzioni di paesaggio, i paesaggi pedologici o pedopaesaggi, in cui si suppone che i suoli abbiano avuto una storia evolutiva simile; queste classi sono tanto più estese e variabili quanto più sintetica è la scala di indagine ed il livello informativo usato per caratterizzare i suoli. La geografia dei suoli così ottenuta può essere rappresentata attraverso la cartografia, in modo tale che oltre l'aspetto tipologico sia possibile vedere dove e quanto sono diffuse le entità pedopaesaggistiche.

La catalogazione dei pedopaesaggi della Lombardia (fonte ERSAF) è organizzata in tre livelli gerarchici:

il **primo livello - Regioni Pedologiche** - è costituito da 5 unità, identificate a livello nazionale ed europeo, e separa grandi aree che differiscono prevalentemente per ragioni macroclimatiche e macrogeologiche;

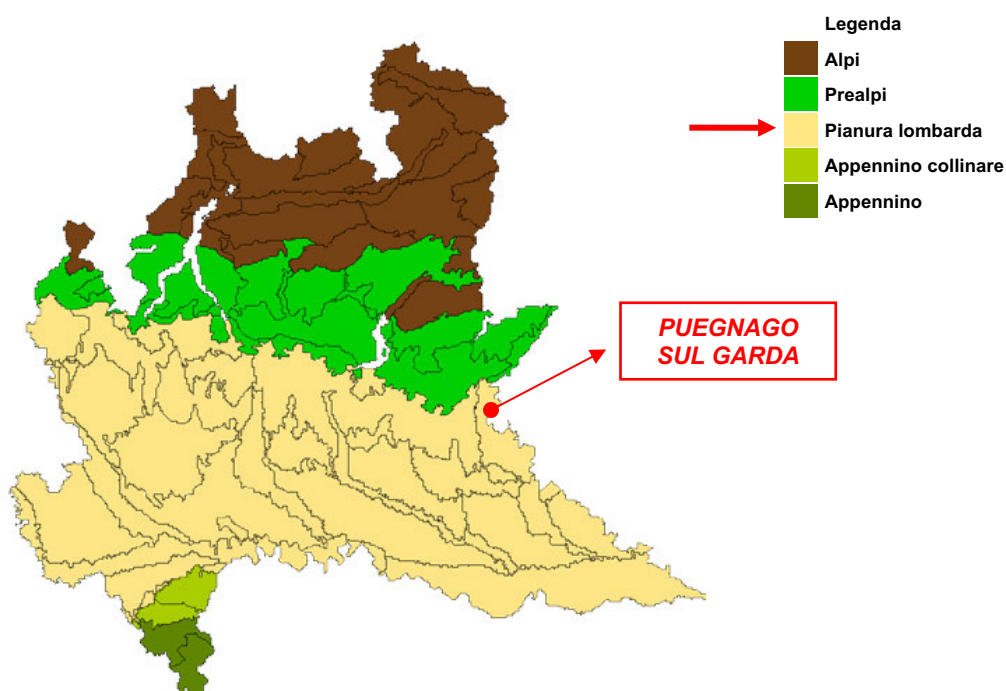


Figura 7 – Regioni pedologiche della Lombardia

Il **secondo livello - Province Pedologiche** - contiene 18 unità identificate da nomi geografici, e descrive principalmente differenze climatico-bioclimatiche e vegetazionali;

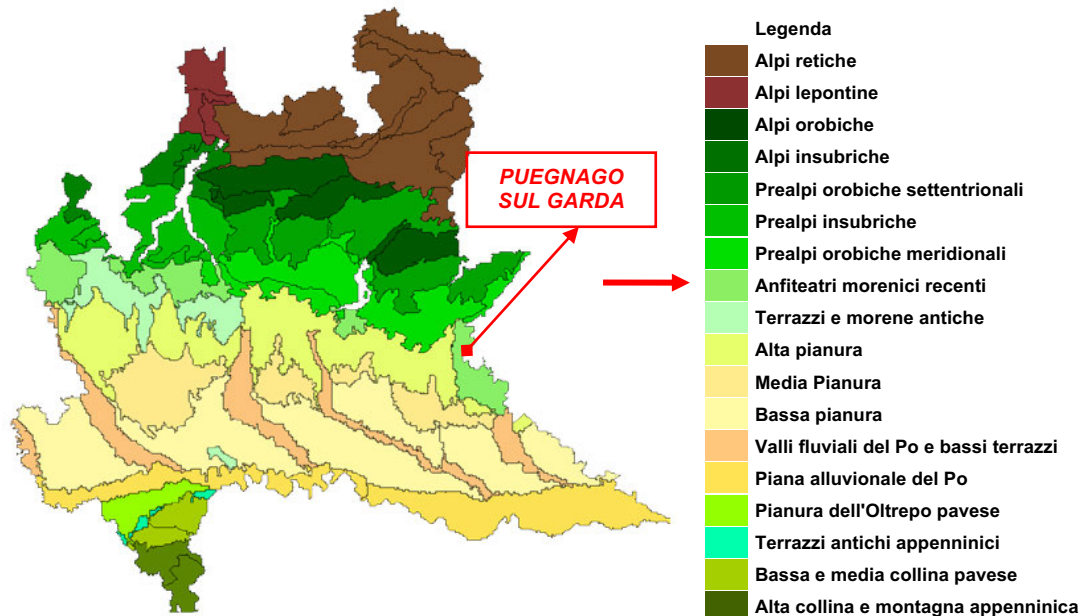


Figura 8 - Province pedologiche della Lombardia

Il **terzo livello** gerarchico, **Distretti Pedologici**, è formato da 63 unità, distinte per caratteri legati all'uso del suolo, alla geolitologia e alla geomorfologia.

La rappresentazione unitaria delle morfologie della pianura e collina lombarda è possibile grazie al "Catalogo dei pedopaesaggi", che l'ERSAF (Ente Regionale di Sviluppo Agricolo e Foreste) ha predisposto a supporto dell'inquadramento fisiografico dei suoli, strutturato secondo tre classi (SISTEMA > SOTTOSISTEMA > UNITA'), univocamente definite a scala regionale.

Si osservano, in questo caso, le interazioni dei fattori ambientali (clima, topografia, geologia, organismi viventi) che nel tempo originano una successione di paesaggi tipici, in cui si rilevano suoli che riflettono, nei loro caratteri peculiari, i processi che li hanno formati.

Sistemi e sottosistemi costituiscono le classi fisiografiche di maggiore risalto, poiché differenziano aree molto diverse per genesi ed evoluzione, e fungono da contenitori d'unità omogenee per caratteri morfo-pedo-genetici e gestionali.

In ogni caso, il fatto che suoli appartenenti ad uno stesso sistema abbiano una matrice genetica e processi di formazione che li accomunano e li caratterizzano in modo significativo, non esclude comunque che tali suoli possano differenziarsi, anche fortemente, nel sottosistema, proprio perché ricadono in diverse unità e sottounità di pedopaesaggio.

La classificazione del pedopaesaggio regionale si presenta, quindi, gerarchica e piramidale. In sintesi, i **sistemi di paesaggio** che caratterizzano la nostra Regione ed il territorio di Brescia e Provincia, sono così suddivisi:

- Anfiteatri Morenici (sistema M);
- Terrazzi rilevati sulla pianura (sistema R);
- Rilievi montuosi delle Alpi e Prealpi lombarde (sistema P);
- Livello fondamentale della Pianura (sistema L);
- Valli alluvionali dei corsi d'acqua olocenici (sistema V)

2.6.2 Il comune di Puegnago del Garda

I suoli del comune di Puegnago del Garda coincidono con la **regione** pedologica della **Pianura Lombarda** e appartengono al distretto delle **Colline Moreniche Occidentali del Garda**.

A livello di pedopaesaggio, il comune si trova compreso negli Anfiteatri Morenici dell'Alta Pianura, denominati sistema M, e in particolare nel sottosistema MR, ovvero dei Depositi Morenici Recenti.

In sintesi, sul territorio di Puegnago del Garda troviamo sottosistemi ed unità di pedopaesaggio così distribuite:

Sistema M: *Anfiteatri Morenici dell'alta Pianura*

- **sottosistema MR:** *Depositi Morenici Recenti*
 - **unità MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR8,**

Sistema M - Anfiteatri Morenici dell'Alta Pianura

Allo sbocco delle principali valli alpine sono presenti vari ordini di anfiteatri morenici, originati dai detriti depositi durante le glaciazioni quaternarie, distinti in base all'alterazione dei materiali di cui si compongono ed all'intensità della pedogenesi. A ridosso delle morfologie glaciali del sistema M si trovano i terrazzi a morfologia sub-pianeggiante, rilevati rispetto al livello fondamentale della pianura. Essi costituiscono le antiche superfici risparmiate dall'erosione e comprendono la maggior parte dei rilievi isolati della pianura, che derivano dagli antichi conoidi alluvionali depositi dai torrenti fluvioglaciali oltre la morena frontale (sistema R).

Tanto gli Anfiteatri Morenici quanto i Terrazzi Rilevati sulla pianura sono spesso ricoperti da depositi limosi di probabile origine eolica (*loess*), soltanto a tratti d'origine colluviale, che ha condizionato la successiva pedogenesi.

Nella provincia bresciana gli anfiteatri morenici sono presenti in due aree: nella parte Orientale, nei pressi del Lago di Garda, e nella parte Occidentale, in prossimità del Lago d'Iseo.

Sottosistema MR - Depositi Glaciali Recenti

Gli anfiteatri ed i cordoni morenici recenti, attribuiti al glaciale Würm (da 80 a 15 mila anni fa), hanno una morfologia aspra, complessivamente pendente ed accidentata. Sono costituiti da sedimenti glaciali e subordinatamente fluvioglaciali e fluvio-lacustri, generalmente poco alterati, con diffusa presenza di pietrosità in superficie e di scheletro nei suoli. In apparenza risultano privi di coperture eoliche. I processi d'erosione e rimodellamento delle forme sono molto attivi a causa della forte energia dovuta al rilievo, di conseguenza i suoli presenti sono poco evoluti e spesso ringiovaniti da asportazioni per erosione delle parti superiori del profilo. Sono suoli da poco a molto profondi, frequentemente pietrosi e scheletrici, permeabili, con tessitura moderatamente grossolana o grossolana. Sono, inoltre, tendenzialmente acidi e ben drenati, spesso con orizzonti superficiali ad accumulo di sostanza organica (*epipedonumbrici*). In provincia di Brescia sono molto diffusi, rappresentando più del 10% della provincia attualmente catalogata, e si localizzano specialmente attorno al lago d'Iseo e al lago di Garda.

Unità di paesaggio - Nel complesso paesaggio morenico würmiano, l'ambiente principale è rappresentato dai cordoni morenici principali e secondari, a morfologia netta, aventi pendenze variabili e da terrazzi subpianeggianti rilevati, spesso corrispondenti a depositi di contatto glaciale lacustri o deltizi. Questi due ambienti si collegano alle piane fluvioglaciali limitrofe (LG) mediante superfici che sono costituite da sedimenti d'origine colluviale. Si rilevano, inoltre, superfici subpianeggianti, ben drenate e senza

spiccate evidenze di idromorfia, alcune a granulometria grossolana e permeabili, altre costituite da materiali tendenzialmente fini.

Sono presenti anche aree dove l'idromorfia è dovuta alla falda subaffiorante, in corrispondenza sia di conche lacustri che di corsi d'acqua e, nel morenico gardesano, ci sono piane retromoreniche ondulate e mal drenate, costituite da sedimenti fini addensati, derivanti da depositi morenici di fondo.

Infine, rappresentativi del reticolo idrografico non più attivo, ci sono i solchi vallivi che incidono le piane fluvioglaciali interne.

Unità MR1 – Sono i cordoni morenici principali e secondari, compresi quelli addossati ai versanti montuosi; generalmente a morfologia netta, con pendenze da basse a molto elevate (2-75%), costituiti da depositi grossolani immersi in matrice fine (sabbie e limi).

Unità MR2 – Comprendono le superfici di raccordo fra i rilievi morenici e le piane fluvioglaciali o fluviolacustri; generalmente hanno pendenze basse o moderate (2-15%); sono prevalentemente costituite da depositi colluviali di piede versante e/o da materiali che sono caratteristici degli ambienti deposizionali con cui fanno da transizione.

Unità MR3 – Sono terrazzi subpianeggianti, rilevati sulle piane fluvioglaciali interne (MR4), spesso corrispondenti a depositi di contatto glaciale lacustri o deltizi (“*kames*”); sono costituiti generalmente da materiali fini, poco differenziati, privi di pietrosità in superficie.

Unità MR4 – Vi sono riunite piane e valli a morfologia subpianeggiante o lievemente ondulata, in cui prevalgono depositi fluvioglaciali generalmente ben stratificati, grossolani e permeabili, correlabili ai depositi dell’Alta Pianura Ghiaiosa.

Unità MR5 – raccoglie quelle superfici sub-pianeggianti costituite da materiali fini riconducibili ad ambienti di tipo lacustre, ben drenate o senza spiccate evidenze di idromorfia, per la posizione. altimetricamente favorevole rispetto ad aree idromorfe (MR6) cui fanno da contorno.

Unità MR6 – Corrispondono a quelle aree in cui l'idromorfia è dovuta alla falda subaffiorante, riscontrabile sia in corrispondenza di conche lacustri (parzialmente o completamente prosciugate e prive di drenaggio esterno naturale), sia in prossimità di corsi d'acqua. Ove i ristagni idrici sono più superficiali, sono diffusi depositi organici e vegetazione spontanea igrofila.

Unità MR8 – Vi sono compresi i solchi vallivi che generalmente incidono le piane fluvioglaciali interne, rappresentativi del reticolo idrografico non più attivo (es. scaricatori fluvioglaciali), sovradimensionati rispetto ai corsi d'acqua

presenti, che comunque svolgono la semplice funzione di colatori. Includono le scarpate dovute al modellamento fluvio-glaciale.

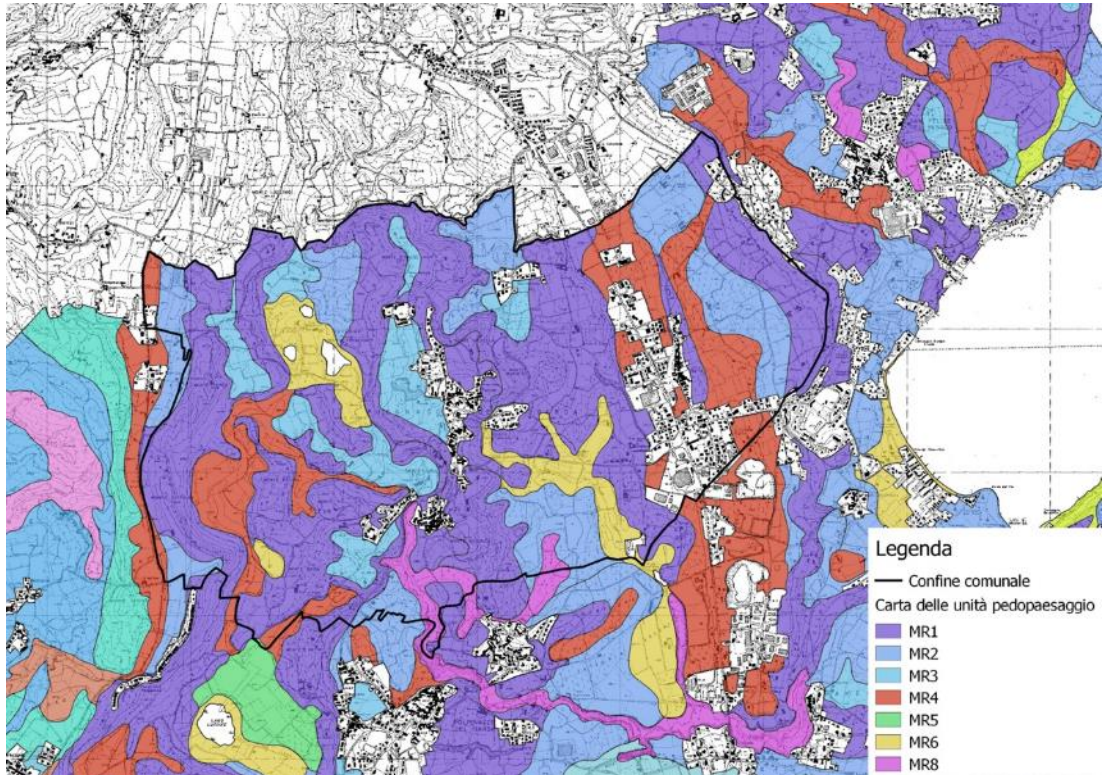


Figura 9 - Estratto della "Carta dei pedopaesaggi" relativo al territorio comunale di Puegnago del Garda (Fonte: Regione Lombardia).

2.6.3 Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali – DUSAF

Le informazioni sull'uso del suolo sono tratte dalla carta di "Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF)" nel suo aggiornamento del 2015, realizzato da ERSAF - Regione Lombardia (DUSAF 5.0). La carta rappresenta aree omogenee del territorio caratterizzate dalla medesima copertura del suolo.

A livello comunale l'uso del suolo è descritto dalla seguente tabella e rappresentato dalla figura 10.

USO DEL SUOLO	ha	%
1 – Aree antropizzate	169,96	15,5
11 – Zone Urbanizzate	121,77	11,1
1112 – Tessuto residenziale continuo mediamente denso	9,75	0,9
1121 – Tessuto residenziale discontinuo	59,61	5,4
1122 – Tessuto residenziale rado e nucleiforme	29,18	2,7
1123 – Tessuto residenziale sparso	14,44	1,3
11231 – Cascine	8,79	0,8
12 – Insediamenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazione	31,49	2,9
12111 – Insediamenti industriali, artigianali, commerciali	24,83	2,3
12112 – Insediamenti agricoli produttivi	5,28	0,5
12124 – Cimiteri	0,93	0,1
1221 – Reti stradali e spazi accessori	0,45	0,0
13 – Aree estrattive, discariche, cantieri, terreni artefatti e abbandonati	10,78	1,0
131 – Cave	3,31	0,3
133 – Cantieri	1,40	0,1
134 – Aree degradate non utilizzate e non vegetate	6,07	0,6
14 – Aree verdi non agricole	5,92	0,5
1411 – Parchi e giardini	0,27	0,0
1412 – Aree verdi incolte	1,77	0,2
1421 – Impianti sportivi	3,88	0,4
2 – Aree agricole	660,45	60,2
21 – Seminativi	170,97	15,6
2111 – Seminativi semplici	165,46	15,1
2112 – Seminativi arborati	0,43	0,0
21131 – Colture orticole a pieno campo	1,10	0,1
21132 – Colture orticole protette	1,70	0,2
21141 – Colture floro-vivaistiche a pieno campo	1,79	0,2
21142 – Colture floro-vivaistiche protette	0,49	0,0
22 – Colture permanenti	402,26	36,7
221 – Vigneti	210,18	19,2
222 – Frutteti e frutti minori	2,90	0,3
2242 – Altre legnose agrarie	0,68	0,1
223 – Oliveti	188,50	17,2
23 – Prati permanenti	87,22	7,9
2311 – Prati permanenti in assenza di specie arboree e arbustive	78,01	7,1
2312 – Prati permanenti con presenza di specie arboree e arbustive sparse	9,21	0,8
3 – Territori boscati e ambienti seminaturali	255,26	23,3
31 – Aree boscate	238,01	21,7
31111 – Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo	237,57	21,7
3113 – Formazioni ripariali	0,44	0,0

32 – Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione	17,25	1,6
3241 – Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree	4,12	0,4
3242 – Cespuglieti in aree agricole abbandonate	13,13	1,2
4 – Aree umide	7,41	0,7
411 - Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere	7,41	0,7
5 – Corpi idrici	4,06	0,4
51 – Bacini idrici	4,06	0,4
5122 – Bacini idrici artificiali	4,06	0,4
TOTALE	1097,14	100,0

Tabella 1 -- Carta dell'uso del suolo a livello comunale (Fonte: ERSAF – Regione Lombardia, DUSAF5).

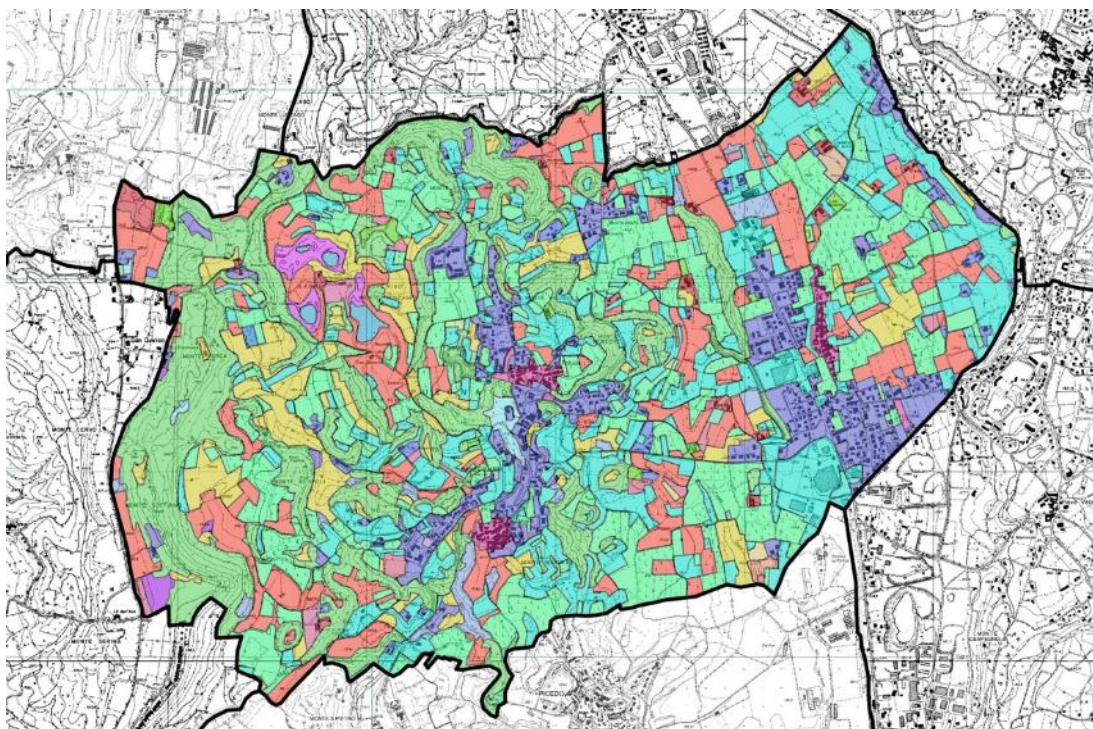


















Figura 10 - Estratto della "Carta di uso del suolo" relativo al comune di Puegnago del Garda. Legenda a pagina seguente. (Fonte: DUSAF 5.0, 2015).

Dalla lettura della Tabella 1 si evince come il **60,2%** del territorio di Puegnago del Garda sia occupato da **aree agricole** (prevalentemente **vigneti e oliveti, seminativi e prati permanenti**) e il **23,3%** da **territori boscati e ambienti seminaturali** (**aree boscate e ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione**). Le aree antropizzate occupano la quasi totalità della superficie restante, ad eccezione del **1,3%** che è occupata da **aree umide e corpi idrici**.

Legenda

— Confine comunale

Carta di uso del suolo

-  Aree degradate non utilizzate e non vegetate
-  Aree verdi incolte
-  Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo
-  Cascine
-  Cave
-  Cespuglieti in aree agricole abbandonate
-  Colture floro-vivaistiche protette
-  Colture orticole a pieno campo
-  Colture orticole protette
-  Insediamenti industriali, artigianali, commerciali
-  Oliveti
-  Prati permanenti con presenza di specie arboree e arbustive sparse
-  Prati permanenti in assenza di specie arboree e arbustive
-  Seminativi semplici
-  Tessuto residenziale
-  Vigneti

2.6.4 Carta della capacità d'uso dei suoli

La capacità d'uso dei suoli, o Land Capability Classification (LCC), ha l'obiettivo di valutare il suolo, ed in particolare il suo valore produttivo, ai fini del potenziale impiego agro-silvo-pastorale. I suoli vengono classificati essenzialmente allo scopo di metterne in evidenza i rischi di degradazione derivanti da usi inappropriati. Tale interpretazione è effettuata in base sia alle caratteristiche intrinseche del suolo (**profondità, pietrosità, fertilità**), sia a quelle dell'ambiente (**pendenza, rischio di erosione, inondabilità, limitazioni climatiche**). La capacità d'uso dei suoli ha come obiettivo l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati, e quindi più adatti all'attività agricola, consentendo in sede di pianificazione territoriale, se possibile e conveniente, di preservarli da altri usi.

Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità con limitazioni d'uso crescenti. Le prime 4 classi sono compatibili con l'uso sia agricolo sia forestale e zootecnico; le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo intensivo, mentre nelle aree appartenenti all'ultima classe, l'ottava, non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.

A) Suoli adatti all'agricoltura:

- I (Classe 1) Suoli che presentano pochissimi fattori limitanti il loro uso e che sono quindi utilizzabili per tutte le colture.
- II (Classe 2) Suoli che presentano moderate limitazioni e richiedono un'opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative.
- III (Classe 3) Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative.
- IV (Classe 4) Suoli che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere accurate pratiche di coltivazione.

B) Suoli adatti al pascolo ed alla forestazione:

- V (Classe 5) Suoli che, pur non mostrando fenomeni di erosione, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili tali da restringere l'uso al pascolo o alla forestazione o come habitat naturale.
- VI (Classe 6) Suoli che presentano limitazioni severe, tali da renderli inadatti alla coltivazione e da restringere l'uso, seppur con qualche ostacolo, al pascolo, alla forestazione o come habitat naturale.
- VII (Classe 7) Suoli che presentano limitazioni severissime, tali da mostrare difficoltà anche per l'uso silvo pastorale.

C) Suoli inadatti ad utilizzazioni agro-silvo-pastorali:

- VIII (Classe 8) Suoli che presentano limitazioni tali da precludere qualsiasi uso agro-silvo-pastorale e che, pertanto, possono venire adibiti a fini ricreativi, estetici, naturalistici, o come zona di raccolta delle acque. In questa classe rientrano ad esempio anche zone calanchive e gli affioramenti di roccia.

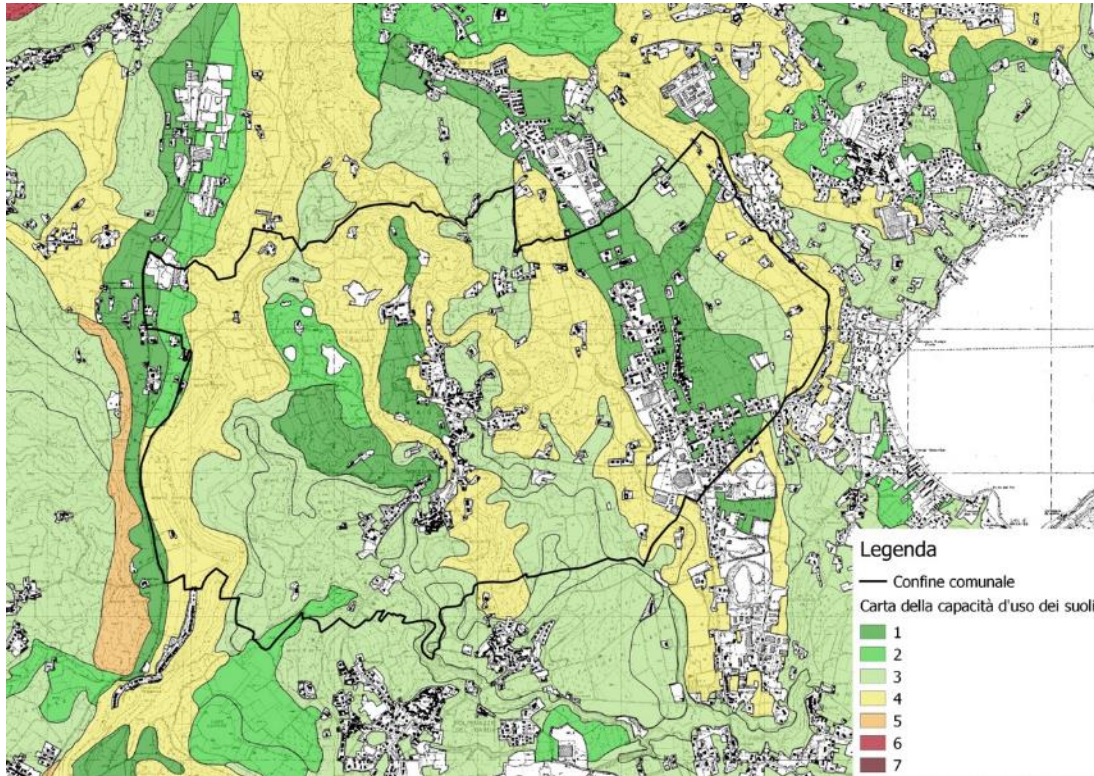


Figura 11 - Carta della capacità d'uso del suolo del comune di Puegnago del Garda (Fonte: Regione Lombardia)

Dalla Carta della capacità d'uso del suolo si rileva che gran parte del territorio comunale rientra nei suoli adatti all'agricoltura, in particolare in una delle prime tre classi. Sono quindi suoli che presentano poche limitazioni alla coltivazione o in alcuni casi limitazioni relative alla scelta colturale e all'adozione di speciali pratiche di coltivazione. Ricopre un'estesa superficie comunale la classe 4.

2.6.5 Valore naturalistico dei suoli

Quest'interpretazione propone una valutazione in base all'interesse scientifico ed alla singolarità che le risorse pedologiche regionali manifestano dal punto di vista naturalistico. In particolare i suoli sono testimonianze viventi delle intense relazioni avvenute tra la pedosfera ed il sistema delle acque (suoli a regime aquico) e hanno avuto un'importanza determinante nell'evoluzione degli ecosistemi e dello stesso paesaggio della Pianura Padana. I suoli conservano tesori paleogeografici e paleoclimatici (paleosuoli delle superfici del pleistocene medio-superiore), divenendo così parte dell'eredità culturale dell'umanità, oltre ad essere caratterizzati da processi pedogenetici tipici di ambienti di formazione particolari (*vertisuoli nelle "valli" della piana alluvionale del Po, suoli ad epipedonumbrico fortemente sviluppato nell'alta pianura e sulle morene della parte nord-occidentale della Lombardia, suoli sabbiosi del livello fondamentale della pianura che conservano la presenza di un orizzonte argilloso o di lamelle di argilla illuviale, spodosuoli, suoli a matrice più fine e più elevato tenore in carbonati che hanno sviluppato in profondità un orizzonte petrocalcico molto indurito*).

L'interpretazione del valore naturalistico dei suoli costituisce un riferimento utile per caratterizzare in modo più completo i beni ambientali, integrando conoscenze pedologiche con conoscenze geomorfologiche, naturalistiche, floristiche, paesaggistiche, geografiche, etc., e per proporre strategie comuni per la loro valorizzazione.

VALORE NATURALISTICO DEI SUOLI		
ALTO	MODERATO	BASSO
<p>Suoli che appartengono ai grandi gruppi Frag- o Plinth- o ai sottogruppi Fragic o Plinthic degli Alfisols e Ultisols</p> <p>Suoli con orizzonte a Frangipan, con plinthite o pseudo plinthite, con orizzonte Glossino</p> <p>Histosols e suoli che appartengono ai grandi gruppi Hist-</p> <p>Suoli che appartengono ad un sottogruppo "Pachichumic" (ex Pachic o Cumulic – haplumbrepts)</p> <p>Spodosols</p>	<p>Suoli che appartengono ai grandi gruppi Pale- o Rhod- degli Alfisols e Ultisols</p> <p>Suoli che appartengono ai sottordini Aqu-</p> <p>Suoli che appartengono al sottogruppo Argic degli Psammentes</p> <p>Suoli con orizzonte argilloso appartenenti ad uno dei sottogruppi: psammentic, arenic, grossarenic</p> <p>Suoli che appartengono al sottogruppo petrocalcico dei GG Caciustepts, Calcixerepts, CalciustertsCalcixererts, Haplusterts</p> <p>Suoli con orizzonte umbrico(SG"humic"exUmbrepts) e Humults</p> <p>Vertisols</p>	<p>ALTRI SUOLI</p>

Tabella 2 - Modello interpretativo per l'attribuzione del valore naturalistico (Fonte: Regione Lombardia, ERSAF).

Come rappresentato nella figura successiva (Figura 12), la maggior parte del territorio comunale rientra nella classe più bassa del valore naturalistico.

Solamente alcune aree di ridotta estensione risultano avere un valore naturalistico moderato.

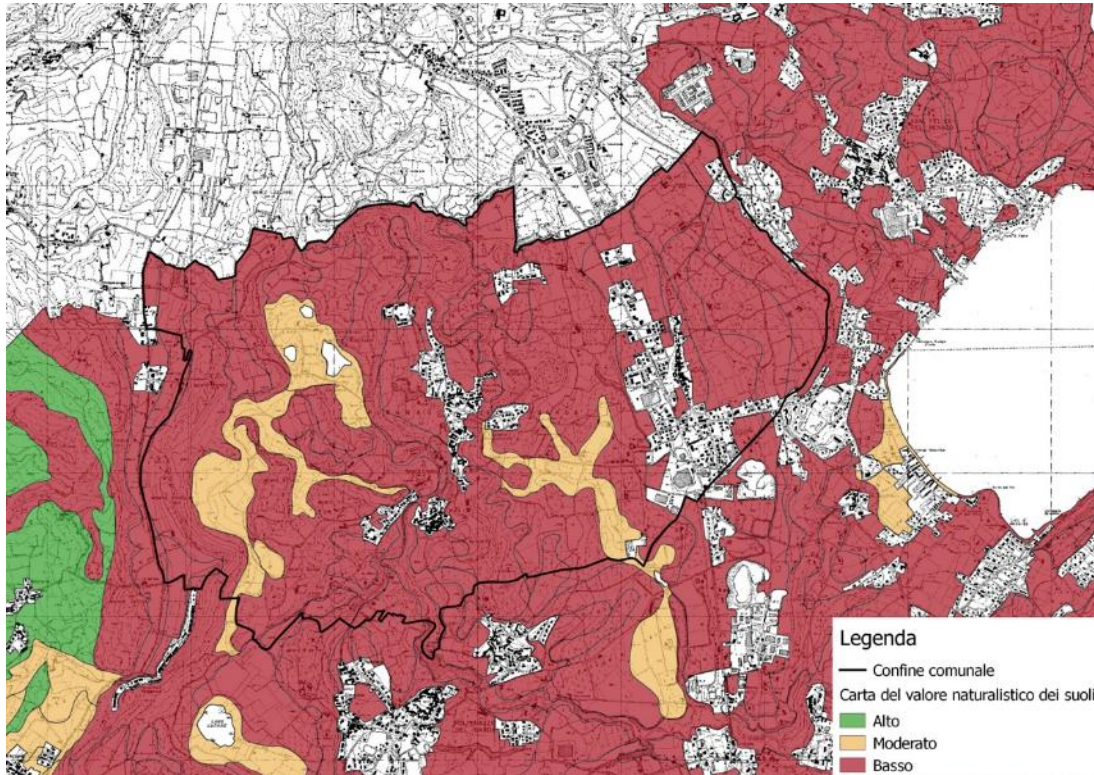


Figura 12 - Distribuzione delle classi del valore naturalistico del suolo sul territorio comunale (Fonte: Regione Lombardia).

2.6.6 Attitudine allo spandimento agronomico dei liquami

Questa voce riguarda la definizione della classe di attitudine potenziale dei suoli per lo spandimento dei liquami di origine zootecnica (PUA). Per risolverne il problema della collocazione e contemporaneamente apportare elementi nutritivi alle colture, altrimenti forniti tramite concimi chimici, si utilizza lo spandimento di reflui zootecnici. Quest'ultima è però una pratica potenzialmente dannosa per le falde e le acque superficiali e necessita di dovuti accorgimenti. Il problema che si può riscontrare è dovuto essenzialmente all'azoto in forma ammoniacale contenuto nei liquami freschi, che viene rapidamente trasformato in forma nitrica dalla flora batterica del suolo, e quindi facilmente dilavato. L'attitudine dei suoli allo spandimento agronomico dei liquami viene determinata in base ad uno schema che tiene conto di *fattori stazionali*, quali:

- pietrosità;
- acclività;
- rischio di inondazione;

e *fattori intrinseci pedologici*, ovvero:

- drenaggio;
- profondità della falda;
- tessitura e scheletro;
- caratteristiche vertiche;
- presenza di torba o di orizzonti molto permeabili.

I suoli sono considerati adatti allo spandimento quando le loro caratteristiche sono tali da permettere un elevato immagazzinamento dei liquami, senza consentire la perdita tramite scorrimento superficiale o movimento verticale di percolazione. A seconda della più o meno elevata attitudine del suolo, potrà essere consigliata la distribuzione di quantitativi diversi di reflui o l'adozione di crescenti attenzioni nella loro gestione, fino a sconsigliarne lo spandimento nei suoli non adatti. I suoli sono classificati come di seguito:

Suoli adatti, senza limitazioni (S1)

Su tali suoli la gestione dei liquami zootecnici può generalmente avvenire, secondo le norme dell'ordinaria buona pratica agricola, senza particolari ostacoli.

Suoli adatti, con lievi limitazioni (S2)

Tali suoli richiedono attenzioni specifiche e possono presentare alcuni ostacoli nella gestione dei liquami zootecnici.

Suoli adatti, con moderate limitazioni (S3)

Tali suoli richiedono attenzioni specifiche e possono presentare ostacoli nella gestione dei liquami zootecnici.

Suoli non adatti (N)

Tali suoli presentano caratteristiche e qualità tali da sconsigliare l'uso di reflui non strutturati e tali, comunque, da rendere di norma delicate le pratiche di fertilizzazione in genere.

I suoli che presentano limitazioni (classi S2 e S3) richiedono attenzioni specifiche con intensità crescente passando dalla classe S2 alla classe S3. La distribuzione dei reflui zootecnici dev'essere valutata anche a seguito di approfondimenti effettuati a livello aziendale, in dipendenza delle caratteristiche e delle qualità dei suoli e dei reflui utilizzati. L'obiettivo rimane quello di evitare la lisciviazione dei nitrati verso le falde sotterranee e/o il ruscellamento verso la rete idrica superficiale e al tempo stesso di mettere le colture nelle condizioni ottimali per assicurare un'alta efficienza nell'asportazione dell'azoto apportato al suolo. Alcune soluzioni possono comprendere, a seconda dei casi, attenzioni ai volumi distribuiti, ai tempi di distribuzione (frazionamento), alla tempestività e alle modalità di interrimento e lavorazione dei terreni liquamati, alla definizione di più efficaci piani colturali, alla attenta gestione della fertilizzazione minerale complementare e dell'irrigazione, ecc.

ATTITUDINE ALLO SPADIMENTO AGRONOMICO DEI LIQUAMI – Modello interpretativo							
CLASSI DI ATTITUDINE	FATTORI LIMITANTI LA CAPACITÀ DEI SUOLI DI SMALTIRE REFLUI ZOOTECNICI						
	Perm. (Classi)	Prof. Falda (cm)	Granulom. 1°m (Classi)	Inondabilità (Classi)	Gruppo idrol. (Classi)	Pend %	
ADATTI SENZA LIMITAZIONI	S1	3-4-5-6	>100	AFI-AMF-LFI-FFI-LGR-FRA-SKA Classi "over" (compreso overSAB, overSKS, overFRM) in cui il primo termine sia AFI, AMF O LFI	1	A e B C se perm <5	≤5
ADATTI CON LIEVI LIMITAZIONI	S2	2	≤100 >75	FGR-SKF Classi "over" (compreso overSAB, overSKS, overFRM) in cui il primo termine sia FFI,LGR,FGR,SKF e cl. Loamy skeletsl over clayey	2-3	C se perm. ≥5	>5 ≤10
ADATTI CON MODERATE LIMITAZIONI	S3	1	≤75 >50	SAB-FRM-SKS Classi "over" in cui il primo termine sia SKF,SAB,SKS	4	D	>10 ≤15
NON ADATTI	N	-	≤50	-	5	-	>15

Tabella 3 - Modello interpretativo applicato per l'attribuzione delle classi di altitudine dei suoli allo spandimento dei liquami (Fonte: Regione Lombardia, ERSAF)

La Figura 13 evidenzia come metà del territorio comunale non sia adatto allo spandimento dei reflui zootecnici (classe N) o comunque presenti moderate limitazioni nell'utilizzo (classe S3). Nell'ambito del PGT dovrà quindi essere tenuta in considerazione la maggiore vocazione dei terreni adatti senza limitazioni e di quelli con lievi limitazioni.

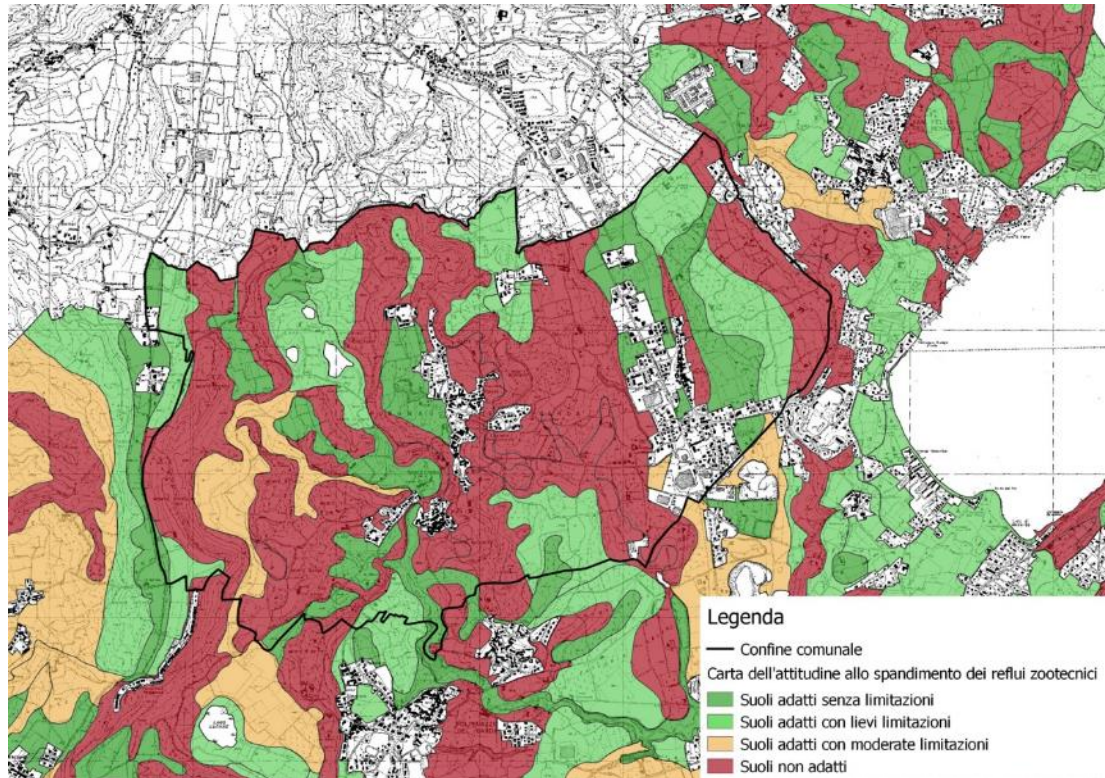


Figura 13 - Distribuzione delle classi di attitudine dei suoli allo spandimento agronomico dei liquami sul territorio comunale (Fonte: Regione Lombardia).

2.6.7 Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee

Il suolo è in grado di proteggere il sistema delle acque profonde e superficiali, agendo da filtro e da tampone e favorendo le trasformazioni biochimiche.

I suoli possono essere quindi distinti in base alla loro capacità, più o meno spiccata in funzione dei diversi fattori stazionali e intrinseci, di controllare il trasporto di inquinanti idrosolubili in profondità con le acque di percolazione, in direzione delle falde.

Precipitazioni e irrigazioni sono da considerarsi le principali fonti di acqua disponibile per la lisciviazione dei prodotti fitosanitari o dei loro metaboliti attraverso il suolo. La valutazione della capacità protettiva dei suoli assume pertanto una rilevanza particolare nelle aree ove vengono messe a coltura piante che richiedono tecniche irrigue a forte consumo di acqua (ad esempio risaie ma anche altri cereali, oppure orticole prodotte con tecniche colturali estensive).

L'interpretazione proposta esprime la potenziale capacità del suolo di trattenere i fitofarmaci entro i limiti dello spessore interessato dagli apparati radicali delle piante, per un tempo sufficiente a permetterne la degradazione.

Le proprietà pedologiche prese in considerazione nel modello interpretativo sono correlate con la capacità di attenuazione del movimento idrico nel suolo; tali proprietà sono:

- permeabilità;
- profondità della falda;
- granulometria;
- proprietà chimiche (pH, CSC).

Il modello prevede, in sintonia con criteri interpretativi analoghi utilizzati in Europa e negli Stati Uniti, la ripartizione dei suoli in tre classi di capacità protettiva nei confronti delle acque profonde: elevata, moderata e bassa.

CAPACITÀ PROTETTIVA NEI CONFRONTI DELLE ACQUE SOTTERRANEE					
CLASSI DI ATTITUDINE		FATTORI LIMITANTI LA CAPACITÀ PROTETTIVA			
NOMI	COD	PERMEABILITÀ	PROFONDITÀ FALDA	CLASSE GRANULOMETRICA	MODIFICATORI CHIMICI (Ph in H ₂ O, CSC in meq/100g (*))
ELEVATA	E	BASSA (Classi 4,5,6)	>100 cm	AFI-AMF-LFI-FFI-LGR-FRA-SKA <i>Tutte le classi "over" in cui il 1° termine sia AFI o AMF</i>	pH > 5.5 CSC > 10
MODERATA	M	MODERATA (Classe 3)	50 – 100 cm (perm. Bassa)	FGR-SKF <i>Tutte le classi "over" in cui il 1° termine sia FFI o LGR</i>	pH 4.5 - 5.5 CSC 5 - 10
BASSA	B	ELEVATA (Classi 1,2)	<50 cm (perm. bassa) <100 cm (perm. Moderata)	SAB-SKS-FRM <i>Tutte le classi "over" in cui il 1° termine sia SAB,SKS o FRM</i>	pH < 4.5 CSC < 5

(*) considerare il valore più alto tra quelli riscontrati entro 100m

Tabella 4 – Modello interpretativo applicato per la classificazione dei suoli riguardo alla loro capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee (Fonte: Regione Lombardia, ERSAF).

Relativamente alla capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee è evidente che buona parte del territorio è in classe moderata o bassa, mentre solo una piccola porzione del territorio comunale presenta un'elevata capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee.

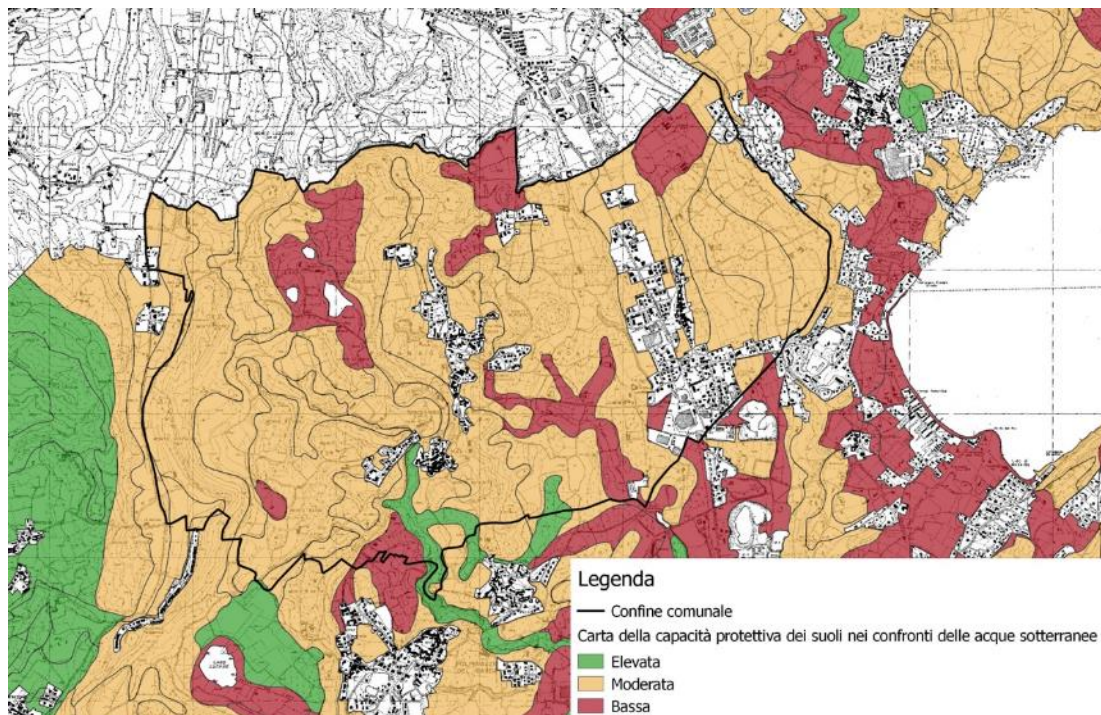


Figura 14 - Distribuzione delle classi di diversa valenza protettiva nei riguardi delle acque sotterranee (Fonte: Regione Lombardia).

2.6.8 Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque superficiali

Gli eventuali inquinanti distribuiti sul suolo possono essere trasportati nelle acque che scorrono sulla superficie del suolo stesso, in soluzione o adsorbiti sulle particelle solide contenute in tali acque. La capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque superficiali è un'attitudine complementare alla capacità protettiva per le acque sotterranee, ed esprime la capacità dei suoli di controllare il trasporto di inquinanti tramite tali acque di scorrimento superficiale e, quindi, in direzione delle risorse idriche di superficie.

Come la precedente, anche questa interpretazione ha carattere generale e consente la ripartizione dei suoli in tre classi a decrescente capacità protettiva.

Spesso può capitare che il comportamento idrologico dei suoli sia tale che a capacità protettive elevate nei confronti delle acque superficiali corrispondono minori capacità protettive nei confronti delle acque profonde e viceversa. Infatti, per esplicitare una buona capacità di accettazione delle acque meteoriche ed irrigue e contemporaneamente una bassa infiltrabilità profonda, le caratteristiche del suolo devono presentare un'elevata profondità del substrato, granulometria equilibrata ed orizzonti relativamente poco permeabili intorno al metro di profondità, oltre che una giacitura pressoché pianeggiante.

Le proprietà pedologiche prese in considerazione nel modello interpretativo sono correlate con la suscettività dei suoli a determinare scorrimenti superficiali e fenomeni erosivi. Tali proprietà sono:

- gruppo idrologico;
- indice di run-off superficiale;
- rischio di inondabilità.

Nelle aree di pianura non alluvionabili, dove la pendenza è molto modesta o addirittura inesistente, la capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali è comunque prevalentemente correlata al tipo idrologico dei suoli, che è una espressione sintetica delle modalità e dei tempi di deflusso delle acque di origine meteorica o irrigua (drenaggio e permeabilità).

CAPACITÀ PROTETTIVA DEI SUOLI NEI CONFRONTI DELLE ACQUE SUPERFICIALI				
CLASSI DI ATTITUDINE	FATTORI LIMITANTI LA CAPACITÀ PROTETTIVA DEI SUOLI			
NOMI	CODICE	GRUPPO IDROLOGICO	INDICE DI RUNOFF SUPERFICIALE	INONDABILITÀ
ELEVATA	E	A-B	T-MB	ASSENTE-LIEVE
MODERATA	M	C	B-M	MODERATA
BASSA	B	D	A-MA	ALTA-MOLTO ALTA

Tabella 5 – Modello interpretativo applicato per la classificazione dei suoli riguardo alla loro capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali (Fonte: Regione Lombardia, ERSAF).

1)

GRUPPO IDROLOGICO	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE
A	BASSO RUNOFF POTENZIALE – Classe di permeabilità “Elevata” o valori di conduttività idraulica satura compresi nella metà superiore della classe di permeabilità “Moderatamente elevata”. Classe di profondità presunta della falda “Molto Profonda”
B	MODERATAMENTE BASSO RUNOFF POTENZIALE – I valori di conduttività idraulica satura sono compresi nella metà inferiore della classe di permeabilità “Moderatamente elevata” o nella metà superiore della classe “Moderata”. Classe di profondità presunta della falda “Profonda” o “Molto profonda”
C	MODERATAMENTE ALTO RUNOFF POTENZIALE – I valori di conduttività idraulica satura sono compresi nella metà inferiore della classe di permeabilità “Moderata” o nella metà superiore della classe “Moderatamente bassa”. Classe di profondità presunta della falda “Profonda” o “Molto profonda”
D	ALTO RUNOFF POTENZIALE - I valori di conduttività idraulica satura sono compresi nella metà inferiore della classe di permeabilità “Moderatamente bassa” o in una classe di permeabilità inferiore. Classe di profondità presunta della falda “Poco profonda” o “Superficiale”, la cui durata cumulativa sia “Persistente” o “Permanente”

2)

INDICE DI RUNOFF	CODICE	RUNOFF CRESCENTI (*)
	T	Trascurabile
	MB	Molto basso
	B	Basso
	M	Medio
	A	Alto
	MA	Molto alto

3)

VALTAZIONE INDICE DI R.O	PERMEABILITÀ					
	1	2	3	4	5	6
Superfici concave	T	T	T	T	T	T
Pendenza media						
P ≤ 1	T	T	T	B	M	A
1 < P ≤ 5	T	MB	B	M	A	MA
5 < P ≤ 10	MB	B	M	A	MA	MA
10 < P ≤ 20	MB	B	M	A	MA	MA
< 20	B	M	A	MA	MA	MA

Come si rileva dalla Figura 15, la maggior parte dei suoli del comune di Puegnago del Garda presenta una moderata capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali. Le zone a bassa o ad elevata capacità protettiva sono limitate ad aree interne.

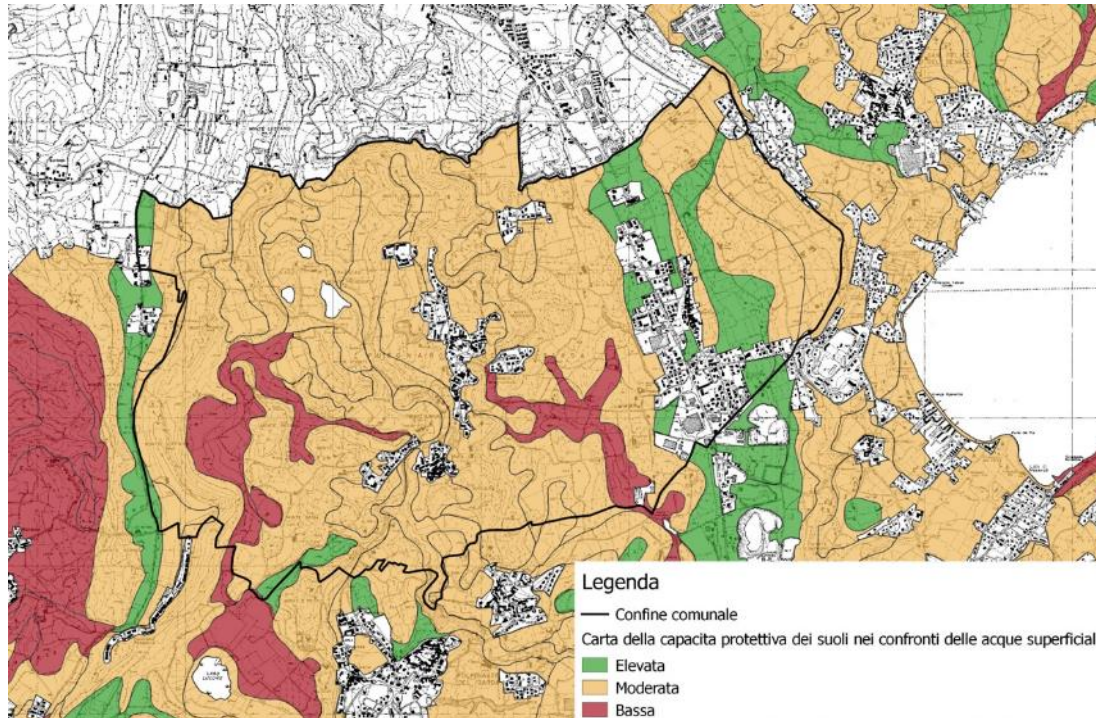


Figura 15 - Distribuzione delle classi di diversa valenza protettiva nei riguardi delle acque superficiali (Fonte: Regione Lombardia)

2.6.9 Qualità agricola dei suoli

Nella tavola “T02SA – Qualità dei suoli agricoli” è riportata la classificazione in “Alta, media, bassa” della qualità agricola, attribuita secondo i criteri per l’attuazione della politica di riduzione del consumo di suolo ai sensi della LR 31/14 approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione N. XI/411 del 19/12/2018.

3 SISTEMI

Nel presente capitolo sono analizzati i tre sistemi principali: forestale, naturale ed agricolo, in cui è stata considerata la porzione non urbanizzata del territorio.

La suddivisione è in parte artificiosa ed i sistemi spesso si sovrappongono tra loro poiché difficilmente scindibili gli uni dagli altri, in quanto si ha una compenetrazione e, spesso, una funzione comune tra i vari elementi costitutivi. La suddivisione in sistemi è stata fatta per semplificare l'analisi e si è comunque tenuto conto della visione d'insieme.

3.1 SISTEMA FORESTALE L'analisi del sistema forestale del comune di Puegnago del Garda è finalizzata ad approfondire le tematiche relative alla componente boscata in merito alla composizione e trasformabilità.

Per la distribuzione della vegetazione all'interno del comune in esame, si fa riferimento alla Carta dei Tipi Forestali della Lombardia, fornita dalla Regione. Questa rappresenta uno strumento di raccolta, riordino, omogeneizzazione e gestione dell'intera cartografia forestale regionale esistente.

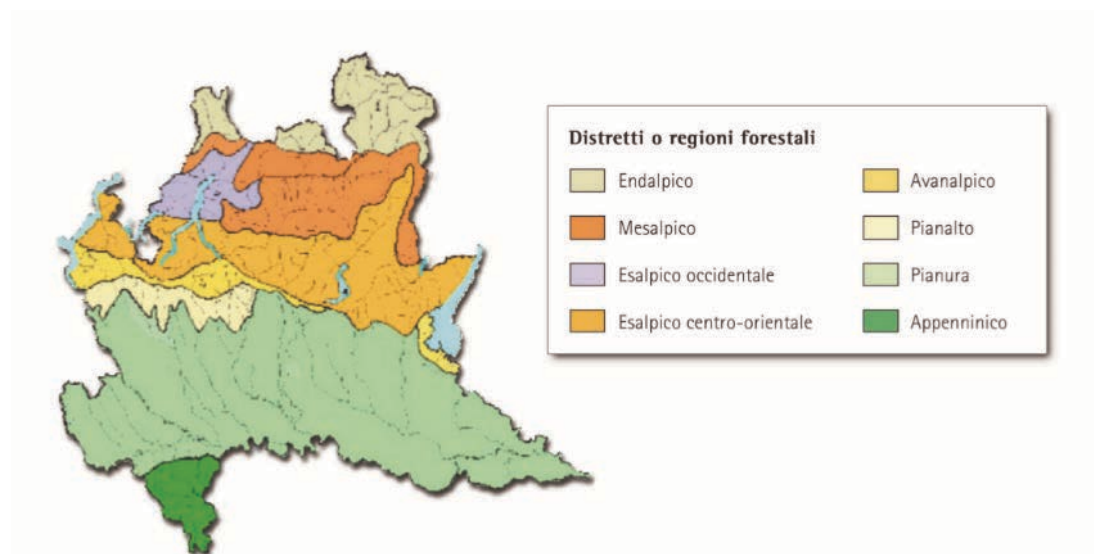
La Carta dei tipi forestali è, quindi, il fondamento in chiave tipologica della Carta Forestale Regionale e coincide con il primo livello informativo della stessa. Si tratta di un documento statistico-conoscitivo di carattere generale ed è lo strato informativo di riferimento circa la componente forestale (boschi) all'interno del SIT (Sistema Informativo Territoriale) regionale. L'obiettivo principale è la rappresentazione della distribuzione delle superfici boscate regionali adottando il nuovo sistema di classificazione (Del Favero, 2003).

La metodologia di elaborazione di tale carta ha portato ad escludere un approccio basato unicamente sulla realizzazione di rilievi forestali tradizionali, orientando, invece, la scelta verso procedure basate su strumenti informatici e metodi di classificazione di tipo probabilistico. L'elaborato di sintesi così prodotto, fortemente basato su metodologie informatiche, è per sua natura dinamico e, quindi, in grado di recepire nuove informazioni e di trattarle e rielaborarle in un processo di continuo aggiornamento.

È pertanto evidente che la Carta Forestale Regionale, essendo un sistema continuamente implementabile, rappresenta solo una tappa intermedia di un percorso che, in tempi successivi e in base alle diverse esigenze, potrà essere approfondito, tramite l'inserimento di ulteriori informazioni.

3.1.1 Regioni forestali

Il comune di Puegnago del Garda si trova nella *Regione Forestale Avanalpica*.



Regione Avanalpica

La Regione Forestale Avanalpica occupa l'intero territorio in esame. La vegetazione di quest'area fa parte della flora gardesana ed è strettamente legata al particolare clima: il lago di Garda (Benaco). Infatti, la sua notevole massa d'acqua mitiga sia il caldo estivo sia il freddo invernale. Così, in mezzo alle Prealpi, sono presenti elementi mediterranei che permettono di caratterizzare il clima benacense come "sub-mediterraneo".

L'intera parte meridionale del lago di Garda si sviluppa in una complessa cerchia di colline, dove la vegetazione naturale presenta una certa variabilità. È possibile infatti rinvenire fasce di bosco, prevalentemente sulle pendici esposte a Nord, interrotte a volte da piccole zone prative e prati aridi sui crinali e sui versanti a Sud, nonché corsi d'acqua con tipica vegetazione di ripa. Nel complesso però questi ambiti presentano ridotta superficie per la continua pressione che l'uomo ha esercitato su di essi: sono state bonificate le zone paludose, spianate le colline e solo i pendii più ripidi sono stati rispettati. Le pendici esposte a mezzogiorno sono generalmente terrazzate e coltivate a vigneto (vini DOC dei Colli morenici del Garda). La vite trova, infatti, in tutta l'area, condizioni climatiche ed edafiche ideali, per cui è largamente coltivata.

Tra gli elementi più caratteristici del paesaggio bisogna ricordare il cipresso (*Cupressus sempervirens*) che, introdotto in tempi antichissimi nella zona, segna spesso la linea di cresta delle colline, oppure costituisce piccoli cerchi detti "roccoli" usati un tempo per l'ucceglione. In un'area così diffusamente

coltivata, queste superfici a vegetazione naturale, anche se molto ridotte, acquistano un notevole valore naturalistico, paesaggistico e ricreativo.

I boschi più distanti dall'influsso del lago, con ambiente più fresco ed umido, sono ricchi di roverella (*Quercus pubescens*), carpino bianco, tiglio (*Tilia cordata*), acero campestre (*Acer campestre*) e nocciolo (*Corylus avellana*). Nel sottobosco fioriscono elleboro (*Helleborus niger e viridis*), erba trinità (*Hepatica nobilis*) e pervinca (*Vinca minor*).

I versanti più soleggiati e che si avvicinano al lago, con ambiente più caldo, invece sono caratterizzati dalla presenza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), orniello (*Fraxinus ornus*), cerro (*Quercus cerris*), robinia ed ancora dalla roverella. Componenti del sottobosco, in questo caso, si trovano: biancospino (*Crataegus monogyna*), pungitopo (*Ruscus aculeatus*) e ginestrella (*Osyris alba*).

Nella zona umida, dove ancora permane l'ambiente paludoso residuo dei laghetti intermorenici, ci sono ontano nero (*Alnus glutinosa*), pioppo nero (*Populus nigra*), salici e piante acquatiche come la cannuccia palustre (*Phragmites comunis*) e la lenticchia d'acqua (*Lemna minor* L.).

3.1.2 Tipologie forestali

Orno-ostrieti

La categoria degli orno-ostrieti comprende quelle formazioni in cui prevale il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), accompagnato per lo più dall'orniello (*Fraxinus ornus*). Sono formazioni presenti esclusivamente su substrati carbonatici e molto diffusi nelle regioni esalpiche orientali.

In Lombardia, sotto il profilo floristico-ecologico, si distinguono due principali gruppi di orno-ostrieti: uno rappresenta una fase di degradazione dei boschi mesofili inquadrabili nei *Fagetalia*, l'altro mostra uno spiccato carattere termoxerofilo ed è legato allo sfruttamento dei querceti del *Quercion pubescentis*. Un buon nucleo di specie è comune ad entrambi: *Ligustrum vulgare*, *Coronilla emerus*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Ruscus aculeatus* e, nello strato erbaceo, *Hedera helix*, *Tamus communis*, *Vinca minor*, *Hepatica nobilis*, *Cyclamen purpurascens*, *Melittis melissophyllum*.

Gli orno-ostrieti sono formazioni tipiche della regione esalpica centro-orientale con leggere digressioni nella regione avanalpica. Sono quindi diffusi soprattutto nei distretti Prealpini, in quello Camuno-Caffarense, in quello Benacense e in quello Sud-Orobico e, in misura minore, anche nel Basso Verbano-Ceresio-ovest e est Lario. Si tratta di formazioni tipiche dei mediobasso versanti, a quote variabili dai 300 ai 1000 m, o di ambienti impervi di forra, rupe o falda detritica.

Su substrati carbonatici e su suoli potenti e perciò dotati di buona disponibilità idrica, a quote variabili fra 300 e 600 m, sono presenti in modo frammentario delle formazioni a prevalenza di rovere (**rovereto dei substrati carbonatici dei suoli mesici**) in cui vi è una buona partecipazione di roverella, carpino bianco, orniello e cerro, nonché altre specie minoritarie (acero campestre, acero montano, frassino maggiore, carpino nero, ecc.). Talvolta è presente anche il castagno sempre d'origine antropica e residuo di passate coltivazioni (castagneto dei substrati carbonatici dei suoli mesici) che hanno senza dubbio contribuito a ridurre l'area potenziale di quest'unità.

I querceti di rovere dei substrati carbonatici dei suoli mesici hanno subito negli anni prelievi che hanno interessato soprattutto le specie diverse dalle querce. Nel complesso si ha quindi una situazione di generale disordine colturale che, tuttavia, non pregiudica la rinnovazione seppure sporadica delle querce. Abbondante è invece la rinnovazione dell'orniello, mentre quella delle altre specie è sufficiente e si distribuisce in modo irregolare, per lo più a gruppi.

Tra le specie prevalenti nel comune di Puegnago del Garda si ritrovano il carpino nero e l'orniello, formazione denominata **orno-ostrieto tipico**. Quest'ultima si sviluppa laddove la morfologia si fa più favorevole e dove le caratteristiche del suolo migliorano.

I castagneti

La categoria dei castagneti comprende le formazioni pure di castagno o quelle in cui questa specie è nettamente dominante.

Il castagno è la specie d'interesse forestale maggiormente coltivata dall'uomo e anche la Lombardia è stata largamente interessata da questa coltura. Si trattava, infatti, di coltivare un albero fondamentale per la vita di molte popolazioni rurali che ne ricavano paleria per l'azienda agricola, lettiera per il bestiame, legname da lavoro e strutturale e, soprattutto, la castagna, alimento che non mancava mai nella dieta popolare, almeno fino agli anni trenta del ventesimo secolo e durante l'ultima guerra mondiale.

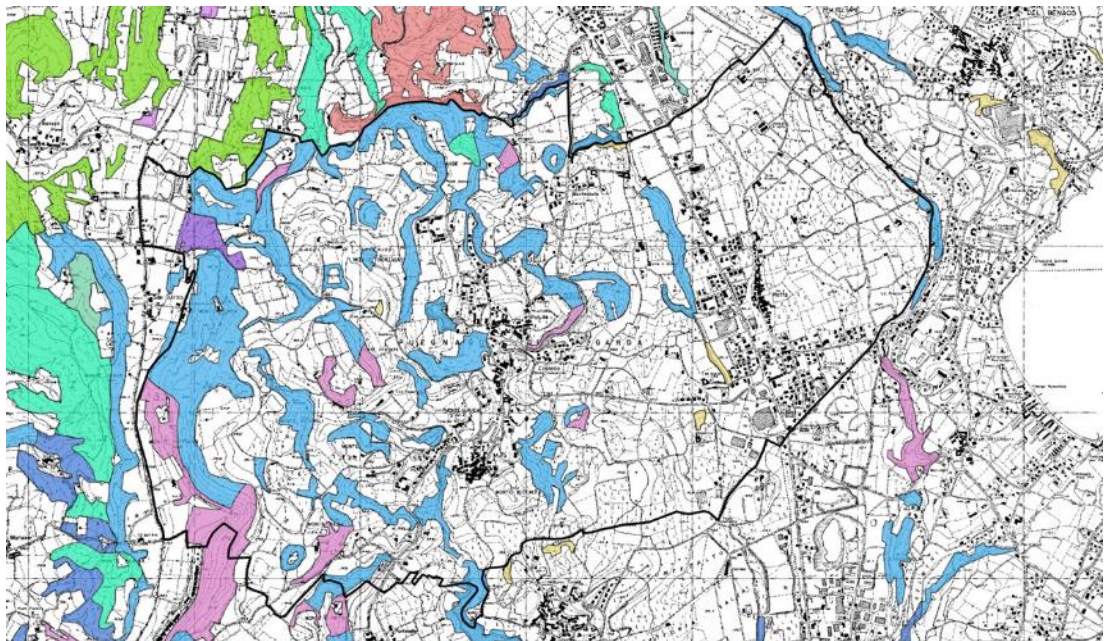
In alcune zone della Lombardia, come la Valtellina, il castagno è certamente una *coltura molto vecchia*, occupando l'area d'altre latifoglie e soprattutto dei querceti (Hofmann, 1965; Credaro e Pirola, 1975). In altre zone i castagneti sono stati introdotti e favoriti in aree potenziali dei querceto-carpineti, degli aceri-frassineti, dei querceti e talora addirittura degli orno-ostrieti. Si tratta quindi di formazioni di "sovrapposizione". Dal momento però che costituiscono da secoli elemento caratteristico del paesaggio forestale, non solo della Lombardia, è opportuno inquadrali tipologicamente al pari delle formazioni naturali.

I castagneti sono stati distinti, in primo luogo, in tre sottocategorie, differenti in relazione al tipo di substrato: i **castagneti sui substrati sciolti**, i **castagneti sui substrati carbonatici** e i **castagneti sui substrati silicatici**.

I castagneti sono diffusi un po' ovunque in Lombardia, su quasi tutti i gruppi di substrato e in quasi tutte le regioni, ad eccezione della bassa pianura e di quella endalpica. Essi si collocano soprattutto lungo i versanti e con maggior frequenza a quote variabili fra 300 e 800 m. Nel comune di Puegnago del Garda si riscontra una piccola porzione del territorio, al confine con il comune di Salò, dove è possibile riscontrare **castagneti** cresciuti su **substrati carbonatici dei suoli mesici**, ovvero di terreni con condizioni edafiche più favorevoli.

I querceti

La categoria dei querceti è una delle più articolate tra le tipologie forestali della Regione Lombardia. In essa, infatti, si sono considerati sia i veri e propri querceti, vale a dire le formazioni in cui le querce sono dominanti, e sia quelle formazioni in cui le querce dovrebbero potenzialmente essere le specie principali, ma non lo sono ancora a causa o dell'eccessivo sfruttamento avvenuto in passato, che ha favorito le altre specie più rustiche, o per la "lentezza" con cui esse ricolonizzano le aree abbandonate dall'agricoltura.



Legenda

- | | | |
|---|---|---|
| — Confine comunale | Castagneto dei substrati carbonatici dei suoli mesici | Querceto di roverella dei substrati carbonatici |
| Carta dei tipi forestali | Orno-ostrieto tipico | Querceto di rovera dei substrati carbonatici dei suoli mesici |
| ■ Aree boscate non classificate | Querceto di rovera e/o farnia del pianalto | Querceto di roverella e/o farnia collinare di rovera e/o farnia |
| ■ Boschi di latifoglie a densità media e alta | | Robinieto misto |

Figura 16 - Estratto della "Carta dei Tipi Forestali" relativo al comune di Puegnago del Garda (Fonte: Regione Lombardia)

Tra le categorie che si possono riscontrare nel Comune di Puegnago del Garda, sono da annoverare i **querceti di rovere e/o farnia del Pianalto**, appartenenti alla sottocategoria dei **querceti su substrati sciolti**. Questi si trovano al confine con i Comuni di Gavardo e Muscoline.

3.1.3 Alberi monumentali

Dall'**elenco degli alberi monumentali d'Italia**, approvato con decreto dipartimentale prot. N. 5450 del 19/12/2017, non si evidenzia la presenza di alberi monumentali nel Comune di Puegnago del Garda.

3.2 SISTEMA NATURALE

3.2.1 Siepi e filari

Le siepi ed i filari sono elementi lineari che caratterizzano il paesaggio agricolo e possono costituire importanti aree di ecotono a differente grado di naturalità.

I filari, che costeggiano campi, strade o proprietà, sono solitamente costituiti da individui coetanei piantati dall'uomo e spesso appartenenti alla stessa specie; fungono da bordure, svolgono un'importante azione di frangivento ed ostacolano la contaminazione da trasporto aereo di inquinanti tra campi e colture contigue. I filari sono soggetti a lavorazioni periodiche, volte ad eliminare elementi arborei ed arbustivi considerati infestanti.

Le siepi tendono alla pluristratificazione, con presenza di uno strato arboreo anche discontinuo, di uno strato arbustivo spesso compatto e di una componente erbacea caratterizzata dalla presenza di specie tipiche del mantello forestale. Il corteggio floristico e la pluristratificazione evidenziano la funzione delle siepi come rifugio per la flora spontanea e per la fauna selvatica, nonché e di corridoio ecologico per entrambe.

La Figura 17 mostra i filari e le siepi presenti nel Comune di Puegnago del Garda.



Figura 17- Filari e siepi presenti nel comune di Puegnago del Garda (Fonte DUSAF5, 2015).

3.3 SISTEMA AGRICOLO

L'analisi del sistema agricolo del comune di Puegnago del Garda mira ad approfondire le tematiche relative alle classi produttive ed alla caratterizzazione delle aziende agricole del comune stesso.

Lo studio si è avvalso di diverse fonti bibliografiche e di visite di campo. Nelle pagine seguenti è riportata la sintesi del lavoro eseguito riassunto in tabelle, grafici ed elaborati cartografici. Al fine di ottenere un quadro conoscitivo, il più aggiornato possibile, è stata eseguita una ricerca nell'ambito dei dati ISTAT del VI Censimento generale dell'Agricoltura dell'anno 2010, dei dati del Sistema Informativo delle Conoscenze (Sis.Co ex SIARL) aggiornato a luglio 2018, e dei dati ATS di Brescia (Azienda di Tutela della Salute, in sostituzione dell'Azienda Sanitaria Locale come previsto dalla Legge Regionale n. 23/2015) per la consistenza e ubicazione degli allevamenti (maggio 2019).

I dati ISTAT permettono di avere un quadro conoscitivo dell'intero territorio comunale, ed una buona caratterizzazione delle aziende agricole. L'analisi è stata poi approfondita tramite i dati Sis.Co (ex SIARL – Sistema Informativo Agricolo della Regione Lombardia), permettendo una visione più aggiornata delle aziende che sono registrate in tale strumento.

Il Sis.Co è uno strumento conoscitivo, avviato nel 2001 dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia, con l'obiettivo di gestire direttamente le politiche comunitarie di supporto al settore agricolo e agroalimentare lombardo. Rappresenta un sistema informativo connesso ed integrato tra le Amministrazioni Pubbliche lombarde ed altri soggetti coinvolti, a vario titolo, nella gestione delle politiche agricole quali la Regione, le Province, le Comunità Montane, i Centri Autorizzati d'Assistenza Agricola (CAA), le Imprese agricole o agroalimentari lombarde ed altri soggetti pubblici e privati.

Tutte le informazioni relative alle imprese agricole confluiscono in tale sistema informativo centrale, costituito da una banca dati univoca ed integrata, al quale tutti i soggetti precedentemente elencati possono accedere in linea per la visualizzazione e/o la gestione dei procedimenti e dei dati aziendali di propria competenza.

Il sistema è caratterizzato da tre componenti principali:

- l'anagrafe delle imprese agricole ed agroalimentari con il loro fascicolo aziendale;
- i procedimenti amministrativi;
- il sistema integrato di controllo e gestione.

La cartografia è stata elaborata dall'analisi dei dati ATS integrati da sopralluoghi.

Per lo svolgimento delle analisi di cui al presente capitolo, i dati ISTAT, Sis.Co e ATS sono talvolta riportati tal quali, come indicati in bibliografia, o rielaborati per ottenere informazioni più significative.

3.3.1 Orientamento delle aziende nella provincia di Brescia

La provincia di Brescia si estende su una superficie pari a 4.782 kmq suddivisa in 206 comuni, dei quali il 55,5% situati in zona montana, il 15,7% in collina e il 28,8% in pianura.

L'utilizzo della superficie agricola appare piuttosto differenziato in funzione delle specifiche caratteristiche altimetriche, pedoclimatiche ed idrogeologiche del territorio provinciale.

Dal punto di vista geomorfologico l'intero territorio può essere suddiviso in tre ampie aree aventi caratteristiche sensibilmente diverse: le valli alpine, la fascia collinare pedemontana e la pianura.

Le valli e le zone montane sono, per lo più, contraddistinte da un'agricoltura marginale: le esigue dimensioni aziendali e le condizioni climatiche sono i fattori che restringono fortemente la produttività aziendale.

L'area pedemontana si contraddistingue, soprattutto, per la presenza di insediamenti industriali localizzati lungo le arterie viarie principali e da poche, ma significative, aree ad elevata concentrazione di imprese agricole prevalentemente indirizzate alla produzione vitivinicola.

Le aree di pianura sono caratterizzate da produzioni erbacee intensive, soprattutto cereali in monosuccessione, per il sostentamento delle produzioni zootecniche. Queste ultime rappresentano uno dei punti di forza delle produzioni agricole provinciali, posizionandosi ai primi posti in Italia per il numero di capi allevati per vacche da latte e suini da ingrasso.

Dai dati del VI Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT (2010) emerge che la *Superficie Agraria Utilizzata* della provincia di Brescia è pari a 181.846,51 ha

ed è così ripartita: 62,85% di *seminativi*, 31,95% di *prati permanenti* e 5,15% di *colture legnose agrarie*, quali vite, ulivo o frutteti. Le aziende presenti invece nella provincia di Brescia risultano pari a 12.781.

Per quanto concerne la dimensione aziendale il comparto agricolo è notevolmente frammentato: infatti, più dell'80% delle aziende agricole svolge la propria attività su una superficie inferiore a 10 ha, il 28,63% su una superficie tra 10 e 50 ha, mentre il restante 5,92% possiede una superficie agraria superiore a 50 ha (Fonte dati: VI Censimento dell'Agricoltura, 2010).

In definitiva, il panorama delle aziende agricole provinciali risulta assai diversificato per area di produzione, indirizzo produttivo, dimensione aziendale e capacità di sviluppare nuovi settori.

Ad oggi, le aziende agricole devono confrontarsi con un mercato internazionale sempre più competitivo, il che comporta la necessità di sviluppare maggiori economie di scala, specializzarsi in segmenti produttivi e di servizi ad elevata redditività o diversificare l'offerta. Tale sviluppo comporterà un forte riassetto del sistema agricolo provinciale che, se non adeguatamente accompagnato, potrebbe determinare la perdita dei tratti significativi dell'agricoltura bresciana.

3.3.2 ISTAT: analisi dei dati

I dati e le relative elaborazioni sono ricavati dall'ultimo Censimento Generale dell'Agricoltura eseguito dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT, Censimento Agricoltura 2010).

Il censimento ha rilevato il numero delle aziende agricole, la loro dimensione complessiva in termini di superficie e le principali forme d'utilizzazione dei terreni (*seminativi, coltivazioni legnose agrarie, prati permanenti e pascoli, boschi*). Tali dati sono rilevanti per definire un quadro conoscitivo generale e per fungere da termine di confronto con i dati aggiornati (Sis.Co) e per le future proiezioni.

Puegnago del Garda conta 97 aziende agricole con una *Superficie Agricola Totale* pari a 625,68 ettari. La superficie condotta è circa il 57% di quella territoriale.

Osservando i dati riportati in Tabella 6 si nota che la dimensione media aziendale (*superficie agricola totale/numero totale aziende*) è pari a 6,45 ettari, un dato che esprime la presenza di realtà produttive di piccole dimensioni. Il dato appare inferiore alle dimensioni medie provinciali della pianura pari a 9,1 ettari.

	CLASSE DI SUPERFICIE AGRICOLA TOTALE (ettari)										TOTALE
	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	100 e più	
N° aziende	16	18	14	8	21	11	7	2	0	0	97
Aziende (%)	16,5	18,6	14,4	8,2	21,6	11,3	7,2	2,1	0	0	100

Tabella 6– Numero di aziende suddiviso per classe di superficie agricola totale (Fonte: Dati ISTAT Censimento Agricoltura 2010)

Relativamente al numero di aziende agricole per classe di superficie il Comune si distingue per un'elevata presenza di aziende nelle classi piccole e medie. Infatti, nelle categorie che compongono le superfici da 0 a 10 ettari è presente quasi l'80% della totalità delle aziende agricole. Solo il 10% presenta dimensioni comprese tra i 10 e i 20 ettari e una percentuale ancora minore, supera i 30 ha (9,3%).

Il medesimo dati sono rappresentati nel Grafico 3, in cui è ancora più evidente come la maggior concentrazione delle aziende del Comune di Puegnago del Garda nelle classi di dimensioni più ridotte, indicando anche una ridotta capacità produttiva delle stesse aziende.

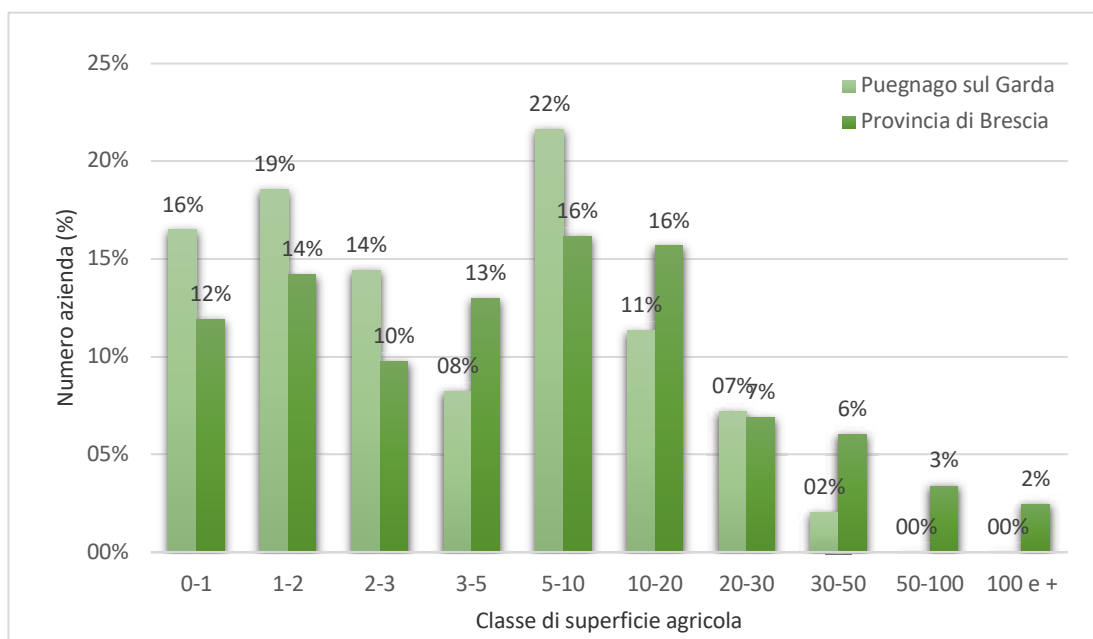


Grafico 3 - Numero di aziende suddiviso per classe di superficie agricola totale (Fonte: Dati ISTAT Censimento Agricoltura 2010)

Inoltre, se si considerando la differenza tra la Superficie Totale Agricola e la Superficie Agricola Utilizzata (pari a 476,21ha), è possibile notare come una buona percentuale della superficie sia in realtà destinata a boschi, arboricoltura da legno o non sia superficie utilizzata. Infatti, la differenza tra la Superficie Agricola Totale e la Superficie Agricola Utilizzata è pari a 149,47ha, ovvero al 23,89% della Superficie Agricola Totale.

Analizzando quindi la Superficie Agricola Utilizzata risulta ancora più evidente come le aziende agricole di Puegnago del Garda siano caratterizzata da piccole dimensioni. La suddivisione del numero di aziende per classe di superficie è riportata nella Tabella 7 e nel Grafico 4.

	CLASSE DI SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA (in ettari)										
	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	100 e più	TOTALE
N° aziende	18	24	12	11	18	7	6	0	0	0	85
Aziende (%)	18,8	25,0	12,5	11,5	18,8	7,3	6,3	0	0	0	100

Tabella 7 - Numero di aziende suddiviso per classe di superficie agricola utilizzata (Fonte: Dati ISTAT Censimento Agricoltura 2010)

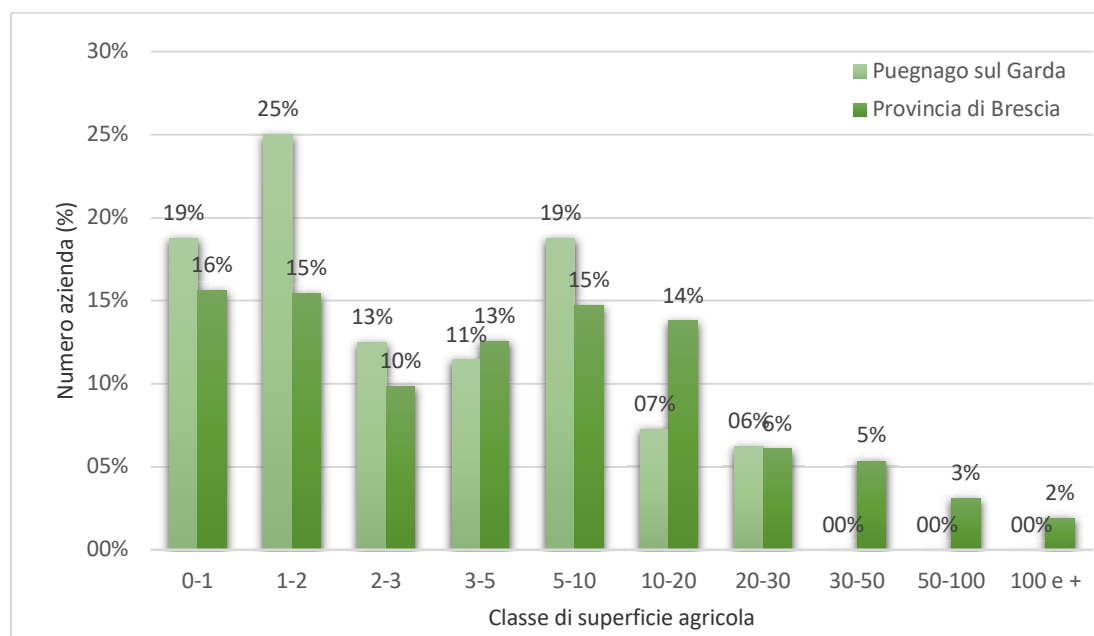


Grafico 4 – Numero di aziende suddiviso per classe di superficie agricola utilizzata per il Comune di Puegnago del Garda e della Provincia di Brescia (Fonte: Dati ISTAT Censimento Agricoltura 2010)

Con gli stessi dati è stata compiuta un'analisi sulla tipologia di coltivazioni condotte dalle aziende. Le tipologie possibili sono: *seminativi*, *coltivazioni legnose agrarie*, *orti familiari* e *prati permanenti e pascoli*.

Su una superficie agricola totale di 625,68 ettari, la destinazione d'uso prevalente risulta essere a *coltivazioni legnose agrarie* con il 47,4%, seguita da *boschi* con il 19,60% e dai *seminativi* con il 14,69% (Tabella 7 e Grafico 5).

	TIPOLOGIA DI UTILIZZO DEL TERRENO								
	SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA				SUPERFICIE AGRICOLA NON UTILIZZATA				TOTALE
	Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Orti familiari	Prati permanenti e pascoli	Arboricoltura da legno	Boschi	Superficie agricola non utilizzata	Altre superfici	
Superficie	91,91	296,83	3,14	84,33	0	122,64	14,69	12,14	625,68
Superficie (%)	14,69	47,44	0,50	13,48	0,0	19,60	2,35	1,94	100%

Tabella 8 – Superficie agricola utilizzata suddivisa per tipologia produttiva (Fonte: Dati ISTAT Censimento Agricoltura 2010)

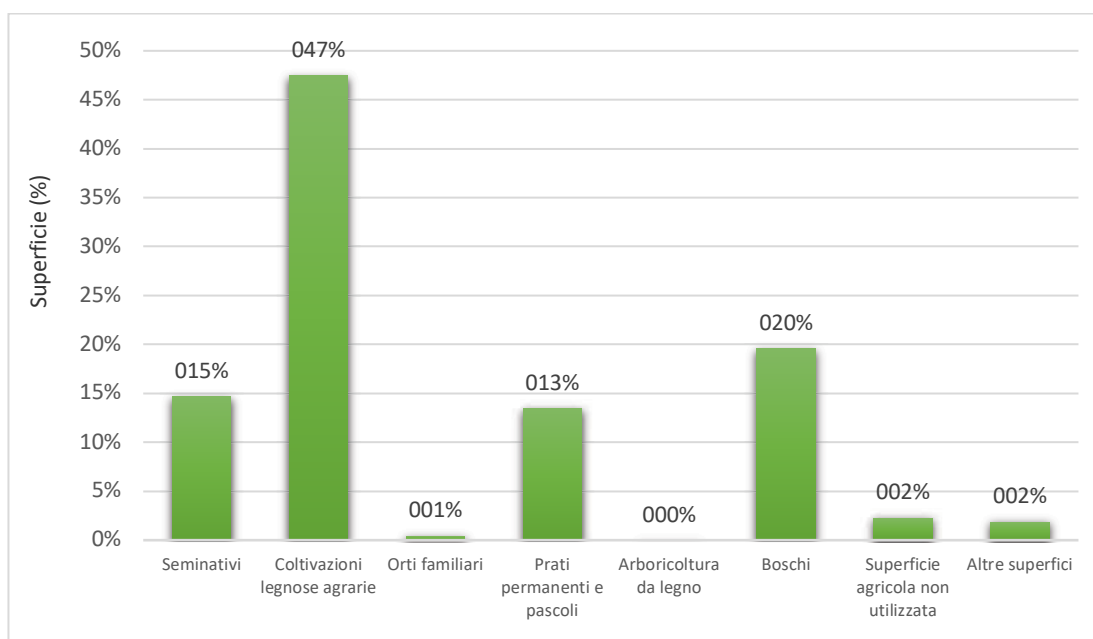


Grafico 5 - Superficie agricola utilizzata suddivisa per tipologia produttiva (Fonte: Dati ISTAT Censimento Agricoltura 2010)

3.3.3 Sis.Co: analisi dei dati

Il Sistema Informativo di gestione delle Conoscenze (Sis.Co, ex SIARL) contiene i dati delle aziende che, a qualsiasi titolo e su base volontaria, fanno richiesta d'agevolazioni o di contributi. È evidente che in funzione di tali presupposti, non tutte le aziende ed i terreni sono censiti nel database e pertanto sono esclusi dalle statistiche e dalle elaborazioni.

I dati sono stati scaricati dal portale OpenData della Regione Lombardia e sono aggiornati a luglio 2018. È possibile quindi ritenere che tale database includendo solo le aziende "attive", ovvero quelle che rappresentano la realtà socio-economica del territorio, offra una visione più realistica del settore agricolo del Comune di Puegnago del Garda.

La superficie agricola utilizzata risultante dai dati Sis.Co risulta pari a 425,1 ettari. Il calcolo è stato eseguito considerando la destinazione d'uso prevalente per ogni foglio e mappale ed escludendo le superficie occupate dai fabbricati agricoli e da tare e incolti. Questo valore risulta di poco inferiore con quanto censito dall'ISTAT (476,21), indice comunque di una buona affidabilità dei dati Sis.Co..

UTILIZZO	SUPERFICIE AGRICOLA (ha)	SUPERFICIE AGRICOLA (%)
Vite per uva da vino	139,88	31,6
Olivo per olive da olio	102,51	23,1
Prato polifita non avvicendato	39,72	9,0
Bosco	35,55	8,0
Erbai	29,59	6,7
Prato polifita da vicenda	29,00	6,5
Seminativi	25,20	5,7
Fabbricati agricoli	10,21	2,3
Altra superficie non utilizzata	8,00	1,8
Tare e incolti	7,55	1,7
Orticole	7,22	1,6
Altra superficie	3,33	0,8
Olivo per olive da tavola	2,40	0,5
Altre foraggere	0,88	0,2
Vite per uva da tavola	0,84	0,2
Piante arboree da legno	0,77	0,2
Coltivazioni arboree	0,20	<0,1

Tabella 9 – Superficie agricola utilizzata suddivisa per tipologia di utilizzo (Fonte: Rielaborazione Dati Sis.Co, 2019)

Essendo i dati dati Sis.Co consultabili liberamente e quindi soggetti alla norma della privacy, non sono completi e questo non ha permesso la suddivisione delle aziende agricole per classe dimensionale. L'analisi è quindi stata condotta solamente sulle tipologie produttive. Per quanto concerne le tipologie produttive, queste sono: **vite per uva da vino** (31,6%), **olivo per olive da olio** (23,1%), **prati polifiti non avvicendati** (9%) e i **boschi** (8%). Di minore entità ritroviamo gli erbai (6,7%) e i seminativi (5,7%).

3.3.4 Allevamenti: analisi dati ATS

La valutazione della consistenza e della tipologia di allevamenti del comune di Puegnago del Garda si è basata sui dati ATS, aggiornati a Maggio 2019. Le tipologie d'allevamento riportate nelle tabelle sottostanti sono il frutto di una semplificazione delle tipologie indicate, affinché i dati così ottenuti fossero più facilmente comprensibili e maggiormente in linea con gli obiettivi della presente relazione.

In totale sono registrate nell'elenco ATS 44 aziende, di cui 23 non possedevano animali al momento del censimento.

La Tabella 9 e il Grafico 6 mostrano i dati ATS suddivisi per tipologia di allevamento. Appare evidente che il comparto zootecnico di Puegnago del Garda sia caratterizzato da un numero ridotto di allevamenti, con una particolare concentrazione di allevamenti avicunicoli ed equini. È importante tuttavia notare che il sistema di censimento adottato dall'ATS prevede che gli allevamenti siano conteggiati per tipologia di capo allevato, con la possibilità quindi che il singolo allevamento possa essere conteggiato più volte qualora vi risiedano diverse tipologie di animali.

Gli allevamenti di avicunicoli sono quelli numericamente più rilevanti e se ne contano 6 avicoli e 8 cunicoli. La tipologia principale riscontrata per questi allevamenti è l'autoconsumo, ad eccezione di un allevamento avicolo di grande dimensione destinato alla produzione di carne.

Da un punto di vista numerico, la specie più rappresentata (escludendo gli avicunicoli) è quella bovina con 302 capi suddivisi in 9 allevamenti. Va tuttavia sottolineata la presenza di un allevamento di grande dimensione con 288 capi. A seguire in ordine di numerosità di capi, si trovano gli allevamenti di equini, di ovi-caprini e di suini.

	TIPOLOGIA DI ALLEVAMENTO						Totale (totale senza avicunicoli)
	Avi- cunicoli	Bovini	Equini	Suini	Caprini	Altre specie (api, lumache)	
n. allevamenti	14	9	12	6	8	12	61 (47)
n. di capi	40193	302	69	0	28	0	40592 (399)

Tabella 10 – Numero di allevamenti e di capi suddiviso per tipologia di specie allevata (Fonte: Elaborazione dati ATS, 2019)

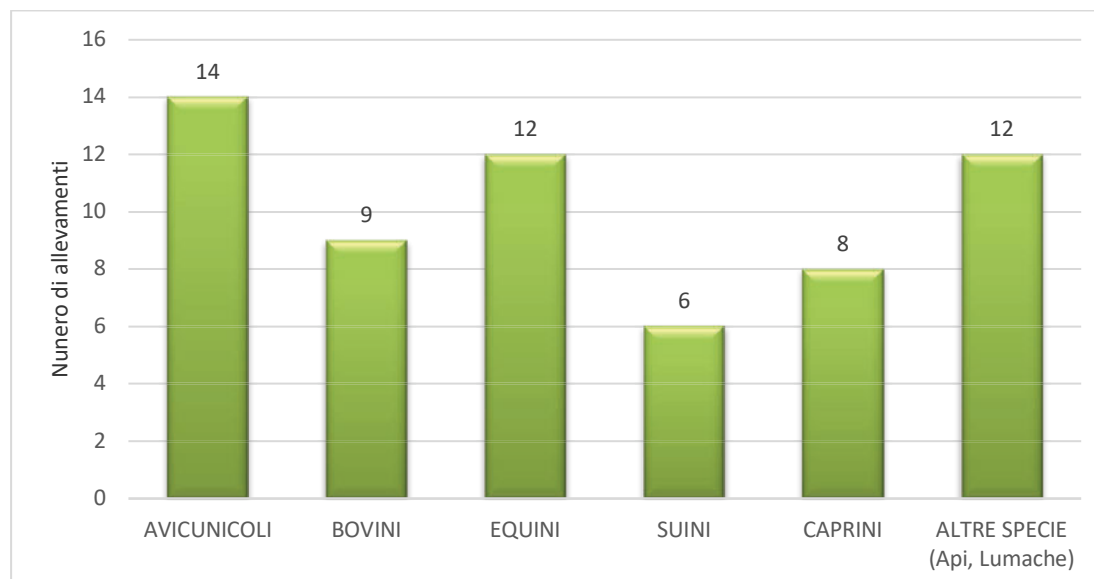


Grafico 6 – Numero di allevamenti suddiviso per specie allevata (Fonte: Elaborazione dati ATS 2019)

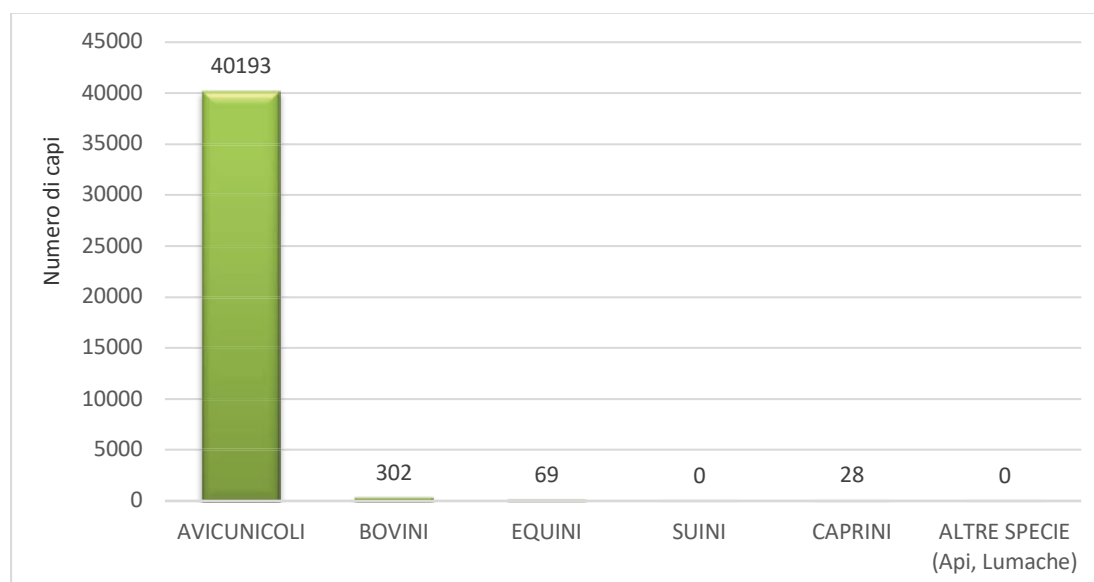


Grafico 7 – Numero di capi suddiviso per specie allevata (Fonte: Elaborazione dati ATS 2019)

A pagina seguente (Tabella 10) sono riportati i dati ATS relativi alle aziende agricole presenti nel territorio di Puegnago del Garda. Sulla base di questi dati sono state eseguite le valutazioni del presente capitolo.

N° PROGRESSIVO (riportato in Tavola T01SA)	Nome Azienda	COD. AZIENDALE	SPECIE	N° CAPI
1	LA BASIA SOC. AGRICOLA	158BS007	Caprini	5
			Equini	0
2	VAGLIATI CECILIA	158BS022	Conigli	14
3	BORTOLOTTI GIOVANNI	158BS042	Polli	30
			Conigli	30
4	SERIOLI LUIGI	158BS030	Caprini	9
			Equini	1
5	BALDO EDVIGE	158BS080	Conigli	4
6	GARDA VALTENESI SNC DI BORTOLOTTI EMANUELA E C	158BS060	Asini	1
7	-	158BS062	Conigli	0
8	FREDDI MARIA ROSA	158BS009	Bovini	0
			Suini	0
9	-	158BS031	Bovini	0
10	AZ. AGR. NONNA MARI DI BERTELLI ELISA	158BS053	Equini	7
11	-	158BS020	Suini	0
12	-	158BS058	Bovini	0
13	BERGOMI FRANCESCO	158BS015	Polli	0
			Conigli	0
14	FRANZONI ERICA	158BS054	Equini	1
15	-	158BS047	Api	0
16	-	158BS049	Api	0
17	-	158BS004	Caprini	0
18	LEALI ANDREA	158BS027	Bovini	0
			Polli	0
			Conigli	15
			Suini	0
19	MORA AGOSTINO	158BS046	Conigli	10
20	-	158BS039	Polli	0
21	CE CARLO	158BS071	Bovini	9
			Caprini	7
22	PANNI AMEDEO	158BS056	Equini	1
23	BORTOLOTTI PIERGIUSEPPE	158BS010	Bovini	3
			Suini	0
			Suini	0
			Suini	0
24	SCUDERIA CA D ABRA ASD	158BS100	Equini	15
25	-	158BS051	Suini	0
26	-	158BS076	Caprini	0
26	-	158BS076	Equini	0

27	SOC.. AGR. MONSER DEI FRATELLI ZANELLI S.S	158BS012	Bovini	288
28	FUCINA MORENA	158BS040	Caprini	0
			Bovini	2
			Equini	4
			Suini	0
29	AZ. AGR. IL BOSCO DI CAVAGNINI GIANLUCA	158BS033	Polli	39990
			Equini	36
30	LEALI SERGIO	158BS061	Caprini	6
31	FASOLI SCARPELLINI PAOLO	158BS069	Caprini	1
32	SCOCCIMARRO LUCIANO	158BS057	Asini	3
33	BARDELLONI PIERMARIO	158BS005	Polli	50
			Conigli	50
34	-	158BS072	Lumache	0
35	-	158BS025	Bovini	0
			Asini	0
			Suini	0
36	-	158BS048	Api	0
37	-	158BS063	Api	0
38	-	158BS064	Api	0
39	-	158BS067	Api	0
40	-	158BS068	Api	0
41	-	158BS070	Api	0
42	-	158BS073	Api	0
43	-	158BS074	Api	0
44	-	158BS075	Api	0

Tabella 11 – Dati ATS relativi alle aziende agricole presenti nel comune di Puegnago del Garda (Fonte: Dati ATS, 2019)

Sulla base di questi dati, aggiornati con il sopralluogo condotto nel mese di ottobre 2019 è stata poi realizzata la tavola T01SA con l'indicazione della fascia di rispetto dagli allevamenti di animali, utilizzando la distanza massima, più cautelativa, non disponendo di informazioni sulle procedure di disinfestazione delle varie aziende.

Va precisato che in cartografia non sono riportati gli allevamenti con numero di capi pari a zero in quanto le fasce di rispetto vengono determinate sulla base del numero di animali o del peso vivo complessivo e, pertanto, gli allevamenti con un numero di capi pari a zero non determinano una fascia di rispetto.

Si rimanda alla cartografia allegata per l'individuazione grafica delle fasce di rispetto degli allevamenti distribuiti sul territorio comunale (T01SA).

Attraverso l'accorpamento per tipologia e per specie, previsto dal Regolamento Locale di Igiene sulla base delle ultime modifiche inserite nel decreto n.173 del 19/03/2015 ("Modifica Titolo III Cap. X del Regolamento Locale d'Igiene – rettifica per mero errore materiale" – Tabella 12), gli allevamenti sono stati suddivisi così come indicato nella Tabella 13.

ALLEVAMENTI NUOVI	DISTANZE MINIME	
	Da zone edificabili di PGT (*)	Da case isolate abitate da terzi
A) ALLEVAMENTI DI TIPO FAMILIARE insediamento avente come scopo il consumo diretto familiare e purché non ospiti stabilmente più di 100 capi complessivi per le varie specie di piccoli animali da cortile e più di 1 T di peso vivo per specie equini, bovini, suini ovicaprini ecc, con un massimo di 3 T peso vivo.	50m	50m
B) BOVINI - EQUINI (tranne vitelli a carne bianca) numero max 100 capi e comunque con peso vivo max allevabile 45 T con l'obbligo aggiuntivo al rispetto delle MTD di dotarsi di un piano di disinfezione periodico da applicare con apposita procedura registrata **	100m	50m
C) BOVINI - EQUINI (tranne vitelli a carne bianca) numero max 200 capi e comunque con peso vivo max allevabile 90 T	200m	50m con l'obbligo di dotarsi di un piano di disinfezione periodico da applicare con apposita procedura registrata **
D) OVINI – CAPRINI Numero max 250 capi e comunque con peso vivo max allevabile 10 T	200m	50m con l'obbligo di dotarsi di un piano di disinfezione periodico da applicare con apposita procedura registrata **
E) SUINI - VITELLI A CARNE BIANCA numero max 70 capi e comunque con peso vivo max allevabile 10 T	200m	50m con l'obbligo di dotarsi di un piano di disinfezione periodico da applicare con apposita procedura registrata **
F) CONIGLI numero max allevabile 2500 capi e comunque con un peso vivo max allevabile di 10 T	200m	50m con l'obbligo di dotarsi di un piano di disinfezione periodico da applicare con apposita procedura registrata **
G) POLLI - GALLINE OVAIOLE – TACCHINI -OCHE-ANATRE - FARAONE – STRUZZI numero max 2500 capi e comunque con un peso vivo max allevabile di 10 T	200m	50m con l'obbligo di dotarsi di un piano di disinfezione periodico da applicare con apposita procedura registrata **
H) APIARI con più di 5 arnie	200m	100m
I) ALLEVAMENTI CANI E PENSIONI	500m	100m con l'obbligo di realizzazione di barriere fonoassorbenti di mitigazione dei rumori
L) BOVINI - OVINI - EQUINI – CAPRINI – SUINI - CONIGLI - GALLINE OVAIOLE - TACCHINI - OCHE-ANATRE – FARAONE - STRUZZI con un numero di animali e comunque con un peso vivo superiore ai limiti sopra specificati	500m	100m
M) ANIMALI DA PELLICCIA	500m	100m con piano di disinfezione epridico da applicare con apposita procedura registrata **

(*) zone a destinazione residenziale, commerciale ed attività terziaria.

(**) registrazione su supporto cartaceo o informatico delle date degli interventi e dei prodotti usati

Tabella 12 - Estratto del Regolamento Locale di Igiene vigente del Comune di Puegnago del Garda (Decreto n. 173 del 19/03/2015 Modifica Titolo III Cap. X del Regolamento Locale d'Igiene – rettifica per mero errore materiale)

TIPOLOGIA DI ALLEVAMENTO	DISTANZA DA ZONE EDIFICABILI DI PGT	NUMERO DI ALLEVAMENTI
A) A CONDUZIONE FAMILIARE (*)	50m	21
B) BOVINI – EQUINI (max 100 capi, max 45T peso vivo allevabile)	100m	6
C) BOVINI - EQUINI (max 200 capi, max 90T peso vivo allevabile)	200m	0
D) OVINI – CAPRINI (max 250 capit, max 10T peso vivo allevabile)	200m	2
E) SUINI - VITELLI A CARNE BIANCA (max 70 capi, max 10T peso vivo allevabile)	200m	0
F) CONIGLI (max 2500 capi, max 10T peso vivo allevabile)	200m	0
G) POLLI - GALLINE OVAIOLE – TACCHINI -OCHE- ANATRE - FARAONE – STRUZZI (max 2500 capi, max 10T peso vivo allevabile)	200m	0
H) APIARI con più di 5 arnie	200m	0
I) ALLEVAMENTI CANI E PENSIONI	500m	0
L) BOVINI - OVINI - EQUINI – CAPRINI – SUINI - CONIGLI - GALLINE OVAIOLE - TACCHINI - OCHE- ANATRE – FARAONE – STRUZZI (con numero di animali e peso vivo superiore ai limiti soprascriptificati)	500m	2
M) ANIMALI DA PELLICCIA	500m	0
ALLEVAMENTI SENZA CAPI		22
TOTALE		55

Tabella 13 - Analisi degli allevamenti per tipologia dimensionale (Fonte: Rielaborazione dati ATS, 2019)

Il Regolamento Locale d'Igiene determina, inoltre, le seguenti distanze dall'abitazione di terzi in zone di PGT residenziali:

- Suini, ovini-caprini, bovini ed equini, almeno 30m.
- Avicunicoli, almeno 15m.
- Apiari con meno di 5 arnie, almeno 15m.
- Altre specie animali, almeno 15m

per il ricovero di animali in zone residenziale per esigenze familiari, aventi come numero di capi:

- Suini fino a 1
- Ovini-caprini fino a 4
- Bovini e equini svezzati fino a 2
- Avicunicoli fino ad un massimo di 20 capi adulti
- Capi con peso complessivo non superiore ai 6qL.

(*)

Allevamenti a conduzione familiare	Numero di allevamenti
Bovini	0
Equini	1
Avicunicoli (polli + conigli)	7 (2 + 5)
Caprini	0
Suini	1
Totale	9

Al fine di meglio comprendere l'impatto degli allevamenti sul sistema territoriale del comune di Puegnago del Garda, nelle prossime tabelle sono effettuate delle elaborazioni per il calcolo del Peso Vivo allevato e dei Nitrati prodotti. I dati sono rapportati alla superficie disponibile al fine di comprendere il carico di questi parametri per unità di superficie e verificare l'eventuale presenza di criticità. Trattandosi di elaborazioni ed essendo basate su degli assunti, queste devono essere considerate in termini generali.

Al fine del calcolo del Peso Vivo sono considerati i dati medi previsti dalla DGR 8/5868 del 2007, tenuto conto della tipologia di allevamento e dell'eventuale ripartizione dei capi nella rimonta. Dalla stessa DGR sono desunti i dati di produzione di azoto per tonnellata di peso vivo che permettono di completare l'elaborazione. La superficie considerata è pari alla sommatoria delle tipologie *seminativi, coltivazioni legnose agrarie, orti familiari e prati permanenti e pascoli* desunte dai dati ISTAT, che sono pari a 476,21 ettari.

In base ai dati ATS sulla consistenza degli allevamenti, il peso vivo complessivamente stabulato sul territorio comunale di Puegnago del Garda è di 243,0 tonnellate (T). Considerando una superficie agricola utilizzata di 476,21 ha (dato ISTAT), il peso vivo medio per ettaro è pari a 0,51 T/ha. La tabella 9 mostra la suddivisione del peso vivo complessivo e il rapporto con la SAU per ogni tipologia di allevamento.

TIPOLOGIA DI ALLEVAMENTO						
	Avicunicoli	Bovini	Equini	Suini	Ovi-caprini	Totale
N° di capi	40193,0	302,0	69,0	0,0	28,0	40592,0
Peso vivo (T)	28,3	177,7	35,6	0,0	1,4	243,0
PV/SAU (T/ha)	0,06	0,37	0,07	0,0	0,0	0,51

*Valori calcolati in base ai dati contenuti nella D.g.r. n. 8/5868 del 21 novembre 2007

Tabella 14 - Peso vivo complessivo suddiviso per tipologia di allevamento (Fonte: Elaborazione dati ATS, 2019)

Analizzando la ripartizione di tale rapporto tra le diverse specie, si nota che quella con maggiore influenza è data dai bovini, con un rapporto pari a 0,37 T/ha; minore quella data dagli equini e dagli avicunicoli equini, con un rapporto rispettivamente di 0,07 T/ha e di 0,06 T/ha.

Complessivamente, l'incidenza degli allevamenti sul territorio agricolo non è impattante, visto che sono normalmente considerati impattanti rapporti peso vivo/SAU superiori a 1 T/ha.

Per quanto riguarda invece l'azoto totale prodotto all'anno, i dati ATS non permettono di discriminare in modo adeguato i parametri utili al calcolo, ma le elaborazioni effettuate permettono di fare alcune valutazioni relative alla distribuzione dei reflui azotati.

Dai calcoli eseguiti emerge che gli animali allevati sul territorio comunale producano 36251,1 kg di azoto all'anno. Questo quantitativo, distribuito su una superficie di 476,21 (equivalenti alla Superficie Agricola Utilizzata, desunta dai dati ISTAT), determina una quantità di azoto disponibile di 76,1 kg/ha/anno.

TIPOLOGIA DI ALLEVAMENTO						
	Avicunicoli	Bovini	Equini	Suini	Ovi-caprini	Totale
N° di capi	40193,0	302,0	69,0	0,0	28,0	40592,0
N tot. (Kg/anno)	9246,0	24408,0	2458,5	0,0	138,6	36251,1
N/SAU (Kg/ha)	19,4	51,3	5,2	0,0	0,3	76,1

*Valori calcolati in base ai dati contenuti nella *D.g.r. n. 8/5868 del 21 novembre 2007*

Tabella 15 – Azoto complessivo suddiviso per tipologia di allevamento (Fonte: Elaborazione dati ATS, 2019).

Considerando che il comune di Puegnago del Garda è situato in zone non vulnerabili ai nitrati, così come definito dalla DGR 8-3297 del 06/11/2006 e che il limite di azoto distribuibile in queste aree è pari a 340 kg/ha/anno (direttiva 676/91/CEE), si può affermare che la SAU disponibile sia in grado di sostenere il calcolo di peso vivo di bestiame sul territorio comunale.

3.3.5 Allevamenti in elenco AIA

Nel territorio di Puegnago del Garda non sono presenti allevamenti intensivi sottoposti ad AIA.

3.3.6 Coltivazioni con metodo biologico

Dall'elenco degli operatori biologici della Regione Lombardia, come stabilito dal decreto legislativo n. 220/1995 e dalla L.R. 5 dicembre 2008 n. 31 è possibile verificare quali e quante aziende producano seguendo il disciplinare previsto per il metodo biologico.

Al 26 Ottobre 2018, risultano presenti 12 aziende con coltivazioni biologiche aventi sede aziendale nel Comune di Puegnago del Garda. Nove di queste aziende risultano aver adottato il metodo biologico a partire dal 2017.

DENOMINAZIONE	CUAA (Sis.Co)
Bertolotti Giuseppe	
Società Agricola Vocazione Agricola	03644080982
Società Agricola La Meridiana di Leali Fabio e Roberto S.S.	03685960985
Az. Agr. Cascina Ca' Nova Società Agricola	02613320981
Casina gli orti di Bertolotti Mirca Lorena	
Az. Agricola La Falcadura di Contarelli Luca	
Videlle bionatura Società Agricola	03302560986
Orti del Lago di Gheorghes Urda	
La Basia Società Agricola	03693290987
Azienda Agricola San Giovanni srl Società Agricola	03019030174
Società Agricola Valle degli Ulivi	03651090981

Tabella 16 - Elenco delle aziende biologiche e in conversione (Fonte: Elenco degli operatori biologici Regione Lombardia, 26 Ottobre 2018)

3.3.7 Cantine e Frantoi

Sul territorio del comune di Puegnago del Garda sono presenti 9 attività di trasformazione delle produzioni:

1	Az. Agr Le Videlle di Graziella Cavedaghi	Via P.Bonomi, 1	Frantoio
2	Az. Agr. Fucina Morena – I Vegher	Via Mascontina, 6	Frantoio
3	Giardini Conti Thun soc.agr.arl	Via Masserino 2	Cantina
4	Az. Agricola e cantina Franzosi	Via XXV Aprile 6	Cantina
5	Cantina Marsadri	Via Nazionale 26	Cantina
6	Pasini – Azienda Agricola San Giovanni	Via Videlle, 2	Cantina
7	Delai Sergio	Via Aldo Moro, 10	Cantina
8	Cantine Scolari	Via Nazionale 38	Cantina
9	Comincioli	Via Roma, 10	Cantina

Tabella 17 - Elenco delle cantine e dei frantoi presenti nel Comune di Puegnago del Garda.

3.3.8 Agriturismi

In base alla Legge Regionale 8 giugno 2007, n. 10 art. 2 comma 1: *per attività agrituristiche si intendono le attività di ricezione e ospitalità esercitate dagli imprenditori agricoli, in rapporto di connessione con le attività di coltivazione del fondo, di silvicoltura e di allevamento animali.*

L'agriturismo persegue obiettivi precisi aventi carattere:

- economico ovvero di integrazione delle rendite aziendali per migliorare le condizioni di vita degli agricoltori, conformemente agli scopi della politica agricola comune (PAC);
- socio-culturale ovvero di intensificare i rapporti tra città e campagna, sviluppare nuove forme di turismo e conservare l'identità del patrimonio rurale anche attraverso la valorizzazione di prodotti tipici-enogastronomici;
- ambientale ovvero la salvaguardia del territorio tramite un miglior utilizzo e conservazione del patrimonio naturale e dell'edilizia rurale;
- occupazionale ossia permettere lo sviluppo agricolo in modo da frenare la perdita di agricoltori sul territorio rurale e la perdita di forza-lavoro giovane attraverso nuove opportunità di lavoro.

Dall'elenco degli agriturismi redatto dalla Regione Lombardia, sul territorio comunale sono presenti 5 agriturismi. Complessivamente essi offrono sia il tradizionale servizio di ristorazione, ma anche alloggio, possibilità di svolgere attività sportive di vario tipo, visite aziendali e degustazione di prodotti tipici e vini.

Sul territorio di Puegnago del Garda sono presenti i seguenti agriturismi:

1	Bertelli Elisa	Via Pizzamala 6/B
2	La Falcadura	Via dei Laghi, Loc. Falcadura 10
3	Az. Agricola Trevisani	Via Rupestre 2
4	Monterotondo	Via Monterotondo 1
5	Cascina Ca' Nova	Via Casanuova 2
6	I Vegher e al Vecchio mulino	Via Mascontina 6
7	Agriturismo bel di Bertussi	Via S.Procolo
8	Le Videlle	Via Mascontina Loc.Videlle
9	Maigone	Via Maigone 1
10	Il Masserino	Via Masserino 2
11	Agriturismo La Sercola	Via Sercola 1
12	Agriturismo Il Bosco di Cavagnini G.Luca	Via Campolungo 1/A

Tabella 18 - Elenco agriturismi (Fonte: Elenco degli Agriturismo Regione Lombardia, 2018).

3.3.9 Fattorie didattiche

Dall'elenco pubblicato dalla Regione Lombardia non risultano essere presenti fattorie didattiche nel comune in esame.

3.3.10 Produzioni di origine protetta (DOP), a denominazione di origine controllata (DOC) e con indicazione geografica tipica (IGT)

Per quanto riguarda le produzioni di origine protetta, il territorio di Puegnago del Garda rientra in quello più ampio delle province di Brescia, Verona, Mantova e Trento per la produzione di Olio extravergine d'oliva Garda DOP ed in quello delle Province di Brescia, Bergamo, Como e Lecco per la produzione di Olio extravergine d'oliva Laghi Lombardi.

Per le produzioni a denominazione di origine controllata si menzionano i vini DOC Riviera del Garda Bresciano, Garda,

Per le produzioni a denominazione di origine controllata si menzionano i vini DOC Riviera del Garda Bresciano, Garda, Le varietà coltivate sono quelle previste dal disciplinare di produzione Garda: Groppello, Barbera, Marzemino, Sangiovese, Riesling, per la tipologia Garda Classico; Cabernet, Merlot, Chardonnay, per la tipologia Garda. In alcuni casi viene prodotto anche del vino da tavola ad IGT Benaco Bresciano rosso e bianco.

4 CONCLUSIONI

Il territorio del comune di Puegnago del Garda è interessato da un sistema agricolo coerente con la tipologia provinciale in generale e del lago di Garda in particolare. Sono presenti, infatti, un elevato numero di aziende di piccole dimensioni, cui si affiancano alcune aziende di medie dimensioni ed un limitato numero di aziende di grande estensione.

L'indirizzo produttivo prevede dominanza di coltivazioni di vite e olivo. A tale produzione primaria si sviluppa in parallelo il comparto delle produzioni zootecniche: principalmente avicoli, seguiti da bovini in termine di numerosità. Nel complesso l'attività zootecnica è limitata e per lo più amatoriale.

Per quanto riguarda il carico comunale di azoto, risulta chiaro che nel Comune di Puegnago non è presente una concentrazione tale di allevamenti da poter creare problemi allo smaltimento degli effluenti di allevamento. In base alle D.G.R. 11 ottobre 2006 n. 8/3297 "Nuove Aree vulnerabili ai sensi del d.lgs.152/2006, criteri di designazione ed assegnazione" il Comune di Puegnago non è un comune Vulnerabile ai Nitrati per cui la dose massima da distribuire può essere di 340 Kg N/ha/anno.

Il contesto agrario è molto articolato per la ricchezza di ambienti molto diversi che si possono incontrare. Sul territorio si sono individuate, infatti, due tipologie di paesaggio agrario:

- le aree pianeggianti, per lo più occupate da prati, seminativi e foraggere;
- le aree declivi, per la maggior parte interessate da coltivazioni arboree (vigneti ed oliveti).

Dalla consultazione dell'elenco degli operatori biologici della Regione Lombardia risulta che undici aziende agricole producono con metodo biologico. Nove di queste hanno adottato questo metodo negli anni 2017/2018. L'incremento testimonia che per le aziende operanti nel Comune di Puegnago l'incentivazione alla produzione di prodotti tipici, nonché dell'agricoltura biologica, rappresenti una strategia di sviluppo del comparto agricolo e del settore del turismo molto interessante da perseguire.

In conclusione il territorio di Puegnago del Garda presenta una connotazione agricola contraddistinta dalla presenza di piccole e medie aziende, condizione diffusasi anche in considerazione della propria conformazione territoriale che vede il paesaggio agrario alternarsi tra aree pianeggianti ed aree declivi. Significativa è la diffusione di aziende agricole biologiche, in linea con la diffusione e l'affermazione a livello generale di tale tipologia di coltivazione, cui si somma la presenza di agriturismi quale avvicendamento della mera attività produttiva con quella turistica.

La linea di tutela e di sviluppo dovrebbe tenere conto di tale situazione, facilitando il mantenimento delle aree a maggiore vocazione e promuovendo i fenomeni associativi o di confluenza dell'offerta. Progetti a più ampio respiro dovrebbero favorire lo sviluppo delle attività di trasformazione dei prodotti a più forte connotazione territoriale, anche attraverso attività di promozione.

Ulteriori azioni di promozione potrebbero essere collegate alla fruizione del territorio e dei suoi prodotti, attraverso la presenza di capacità ricettiva e ricreativa. La particolarità paesaggistica del comune potrebbe essere esaltata dalla presenza di percorsi segnalati ed attrezzati o da manifestazioni utili a far conoscere il territorio al di fuori dalle principali vie di comunicazione.

In ultima analisi, andrebbero intraprese politiche attive per la conservazione delle siepi e dei filari presenti nell'ambito rurale, quali ad esempio degli specifici regolamenti del verde rurale eseguiti previo attento studio agronomico e paesaggistico. In essi sarebbe opportuno prevedere delle azioni di tutela, di promozione alla formazione dei nuovi impianti arborei, al censimento delle alberature di particolare pregio, nonché lo studio di idonei strumenti economico-finanziari affinché il "costo di gestione" di questi sistemi verdi non ricada completamente sul comparto agrario e, quindi, non rappresenti per esso un vincolo che limita il suo sviluppo con ulteriori costi.

Per le zone agricole e naturali, si dovranno tenere in considerazione le valutazioni del presente studio ai fini di una migliore pianificazione territoriale, differenziando la normativa urbanistica. Si rimanda alla cartografia allegata per l'individuazione grafica delle fasce di rispetto degli allevamenti distribuiti sul territorio comunale (T01SA) e al paragrafo specifico per la descrizione, l'entità e le interferenze.

5 BIBLIOGRAFIA

Bogliani G., Bergero V., Brambilla M., Casale F., Crovetto G.M., Falco R., Siccardi P., 2009 -*Rete Ecologica Regionale*. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia, Milano.

De Carli C, Tagliaferri F, Bona E, 1999, *Atlante corologico degli alberi e degli arbusti del territorio bresciano*, Grafo, Brescia.

Del Favero R., 2002, *I Tipi Forestali della Lombardia* - Regione Lombardia, sez. Agricoltura

ERSAL, 2001, *Carta dei pedopaesaggi della Lombardia*, Firenze.

Ingegnoli V., 1993, *Fondamenti di Ecologia del Paesaggio*, Città Studi, Milano.

Ingegnoli V., 2002, *Landscape ecology: a Widening foundation*, Springer, Heidelberg.

Massa R., Ingegnoli V., 1999, *Biodiversità estinzione e conservazione*, UTET, Torino.

Pignatti S., 1982, *Flora d'Italia*, Ed agricole, Bologna, 3v.

Pirola A., 1970, *Elementi di Fitosociologia*, CLUEB, Bologna.

Provincia di Brescia - Assessorato Assetto Territoriale, Parchi, V.I.A., *Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Brescia*, Delibera di adozione del Consiglio Provinciale n° 31 del 13 giugno 2014.

Regione Lombardia, 2003, *Base informativa dei suoli*.

Regione Lombardia, 2003, *Linee di pianificazione per un uso sostenibile del territorio rurale*, in B.U.R.L. S.O. n°35 del 25 agosto 2003, Milano.

Links

www.provincia.brescia.it

www.regione.lombardia.it

www.earth.google.com

www.istat.it