

2. QUADRO CONOSCITIVO DEL TERRITORIO

2.1 DESCRIZIONE FISICA

2.1.1 Localizzazione geografica

Il SIC "Valli di Sant'Antonio", IT 2070017, è posto all'estremo lembo orientale delle Alpi Orobie e comprende il bacino dei torrenti Sant'Antonio, Brandet e Campovecchio e l'omonima Riserva Naturale. A cavallo tra la Valtellina e la Valle Camonica, in provincia di Brescia, ma confinante con le province di Sondrio e di Bergamo, è totalmente compreso nel territorio comunale di Corteno Golgi (BS) e si estende per 4.160 ha, sviluppandosi lungo un intervallo altitudinale ragguardevole: da una quota minima di 980 m, nei pressi del punto di confluenza della Valle di Sant'Antonio con il Fiume Ogliolo (loc.tà Fucine), fino a 2748 m, punto sommitale coincidente con la vetta del Telenek (Fig.2.1).

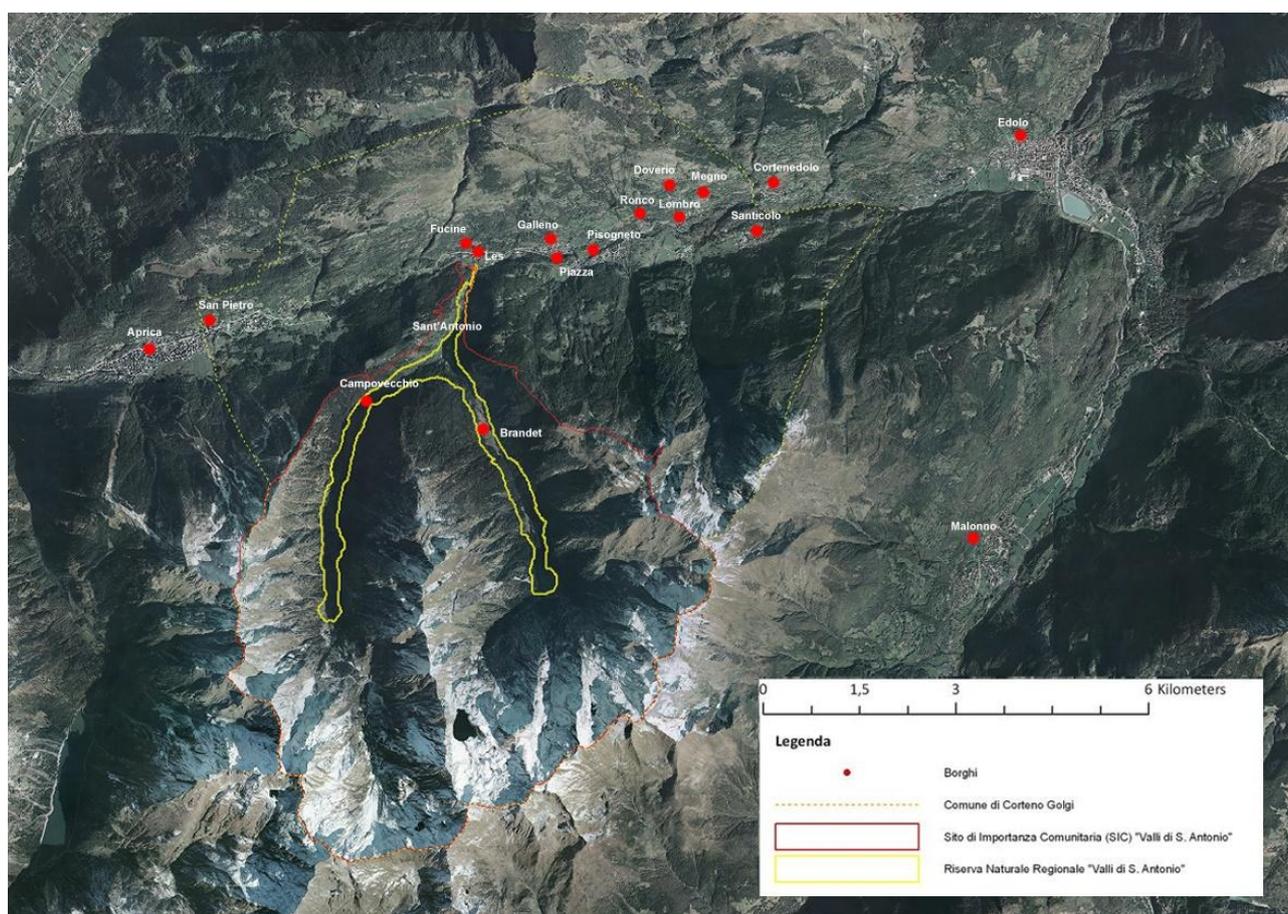


Fig. 2.1: Localizzazione geografica del SIC "Valli di Sant'Antonio" (in rosso) e dell'omonima Riserva Naturale (in giallo).

Il SIC risulta circondato da numerosi altri siti lombardi della Rete Natura 2000, alcuni dei quali posti a breve distanza. In particolare, strettamente adiacente al confine settentrionale, in sinistra idrografica della Valle del torrente Ogliolo, si trova il SIC IT 2040024 "Da Monte Belvedere a Vallorda", a sua volta confinante con il

SIC IT 2040025 "Pian Gembro" (Fig.2.2). Tutta la parte occidentale, poi, confina ininterrottamente con il Parco delle Orobie Valtellinesi (ZPS IT2040401) a sua volta in continuità con il Parco delle Orobie Bergamasche (ZPS IT2060401) (Fig.2.2).

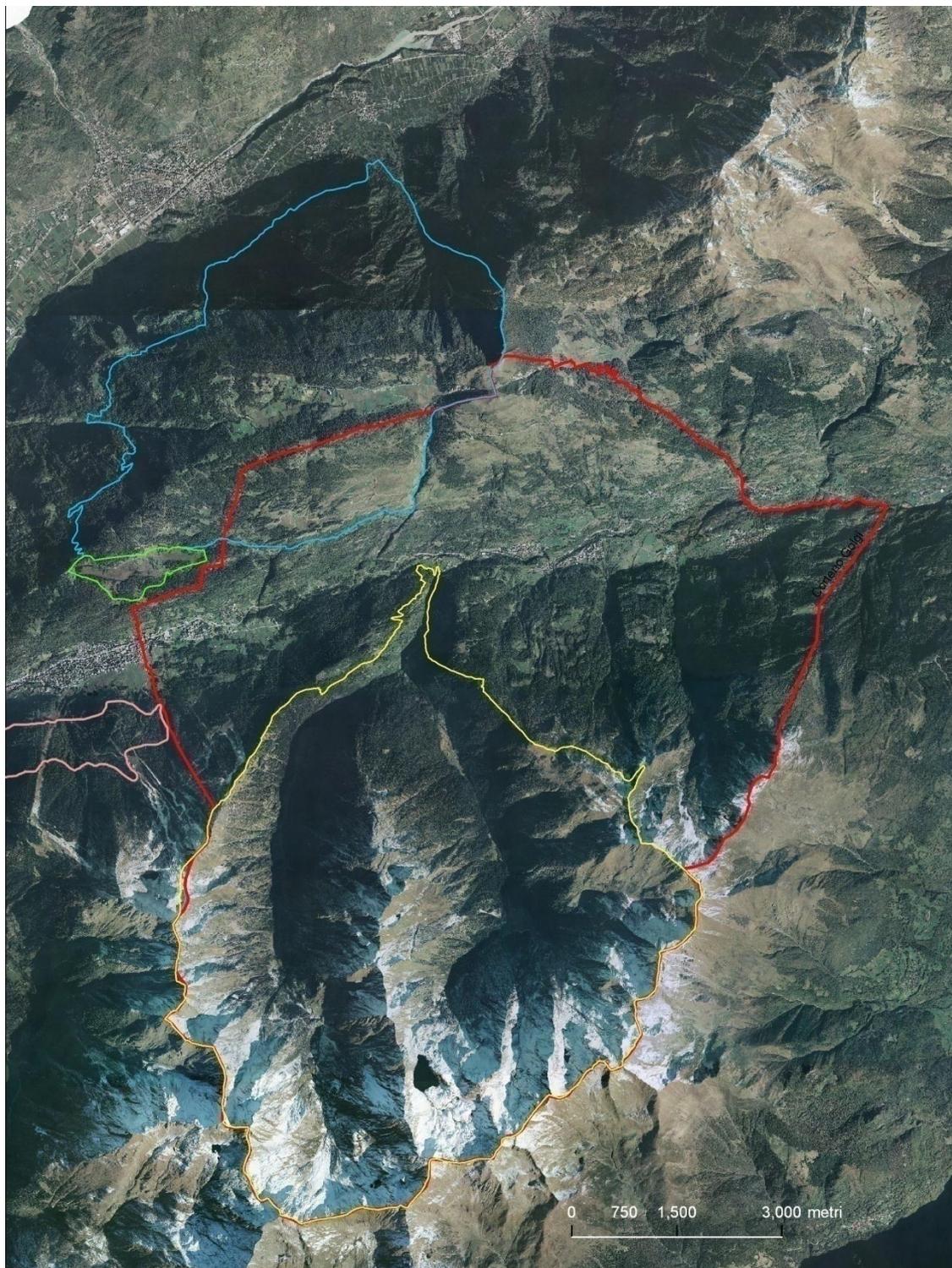


Fig. 2.2: Localizzazione geografica del Comune di Corteno Golgi (in rosso). In giallo la localizzazione del sito IT2070017 "Valli di Sant'Antonio", in verde il sito IT2040025 "Pian Gembro", in azzurro il sito IT2040024 "Da Monte Belvedere a Vallorda" ed in rosa la ZPS IT2040401 "Parco Regionale delle Orobie Valtellinesi" (CSBA, scala grafica).

Si trova, per la sua interezza, nella regione biogeografica alpina (*sensu* Direttiva Habitat) e, geograficamente, ha il baricentro posto a 10° 12' 34" Longitudine E ed a 46° 09' 04" di Latitudine.

Numerose le vette che superano i 2000 m: Torsolazzo (2604 m), Lorio (2674 m), Telenek (2748 m), Sellero (2733 m), Culvegla (2613 m) e Borga (2734 m) che delimitano il bacino idrografico della Valle di Campovecchio, ed i monti Torsoleto (2705 m), Piz Volt (2641 m), Palone del Torsolazzo (2670 m), Zingo-Bernù (2597 m), Palone del Soppressa (2588 m) e Palone di Bondone (2535 m), i quali delimitano, invece, il bacino idrografico della Valle Brandet.

Il Sito appartiene al bacino idrografico del torrente Ogliolo, affluente di destra del fiume Oglio. Numerosi i laghi d'alta quota presenti: andando da Sud a Nord abbiamo il Lago Culvegla, il Lago di Picol, il Lago Torsolaz, il Lago d'Agna ed il Lago Son. Di particolare interesse è il lago di Picol, che con i suoi 65 m di profondità massima, rappresenta uno dei più grandi laghi naturali, di relitto glaciale, dell'arco alpino.

Il sistema dei laghi alimenta un articolato reticolo idrografico superficiale, tributario, a fondovalle, dei torrenti Brandet e Campovecchio che confluiscono presso l'abitato di S. Antonio, nell'omonima valle a sua volta tributaria, in destra idrografica, del torrente Ogliolo, proveniente dal passo dell'Aprica.

2.1.2 Inquadramento climatico

Per l'inquadramento climatico si è fatto riferimento alla stazione meteorologica di Aprica.

L'analisi dei dati climatici di temperatura e piovosità per il trentennio 1961-1990 mette in evidenza un regime idrometrico di tipo sub-equinoziale primaverile-estivo, con massimi in primavera ed in estate. Il limite minimo assoluto si registra invece nel periodo invernale, quasi sempre compensato dagli apporti meteorici in quota, dovuti alle precipitazioni nevose, la cui permanenza al suolo risulta estremamente variabile in funzione dell'esposizione dei versanti (minore persistenza a SW).

Per le temperature gennaio risulta il mese più freddo, con medie dei minimi aggirantisi sui -5°C, e luglio quello più caldo con medie dei massimi sui + 27 °C (Tab.2.1).

APRICA	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	-1,5	0,4	4,3	9,6	15,3	20,3	22,9	21,1	17,0	10,9	3,9	-1,0	-0,7	9,7	21,4	10,6	10,3
T. min. media (°C)	-9,1	-7,8	-4,6	-1,0	3,4	7,4	9,4	9,1	5,6	0,6	-3,9	-8,3	-8,4	-0,7	8,6	0,8	0,1
Precipitazioni (mm)	62	47	70	100	140	134	137	141	118	109	148	48	157	310	412	375	1.254
Giorni di pioggia (≥ 1 mm)	6	5	6	7	10	10	11	10	8	7	8	5	16	23	31	23	93

Tab. 2.1: Medie climatiche rilevate dalla stazione meteorologica di Aprica durante il trentennio 1961-1990 (wikipedia.org/wiki/Corteno_Golgi).

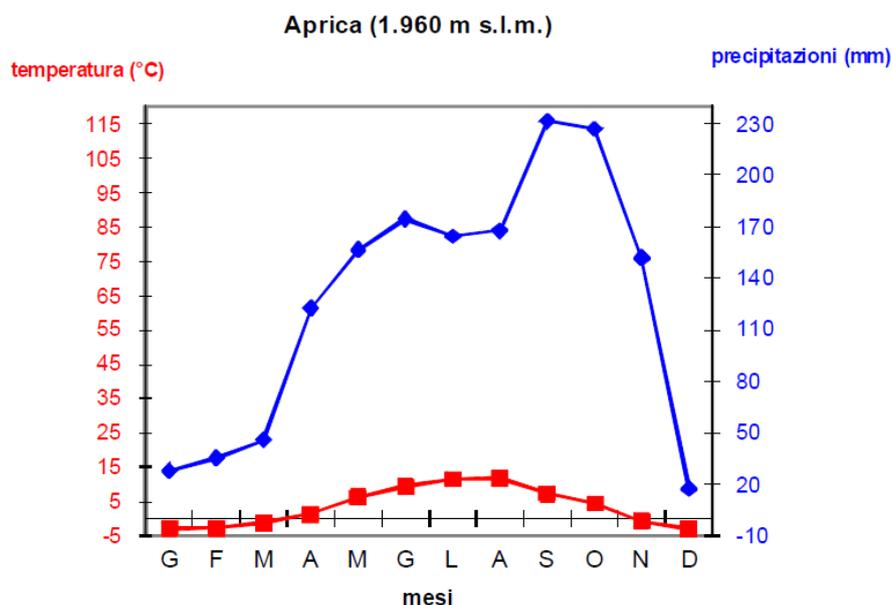


Fig. 2.3: Termoudogramma relativo alla stazione meteo di Aprica (1.960 m s.l.m.), per il periodo 1993-2000 (Centro Nivometeorologico della Regione Lombardia - Bormio).

Dati più recenti, riferiti al periodo 1993-2000 sono riportati in figura 2.3. Dalla lettura del termoudogramma relativo alla stazione si evince come l'andamento delle precipitazioni confermino un minimo invernale (dicembre – gennaio – febbraio - marzo) e due massimi: il primo, appena accennato, in giugno, ed il secondo, decisamente più marcato, a settembre-ottobre, secondo un andamento tendenzialmente a carattere continentale, modificando in parte l'andamento registrato nel trentennio 1961-1990.

Per le temperature il valore massimo si registra ad agosto ($T_{media} 11,8^{\circ}C$), il minimo a gennaio - dicembre ($T_{media} -2,9^{\circ}C$). Non vi è un periodo di aridità estiva (la curva termica è sempre di molto inferiore a quella ombrica), che rappresenterebbe un fattore limitante per lo sviluppo della copertura vegetale. Secondo la classificazione bioclimatica di Tomaselli e al. (1973), il clima è quello tipico della Regione axerica fredda, sottoregione mediamente fredda (4-6 mesi di gelo), oroigrotera.

La situazione climatica si inquadra nel contesto delle vallate alpine più interne ma ancora non caratterizzate da marcata continentalità, capaci comunque di risentire dell'influsso benefico delle correnti caldo-umide provenienti dalle zone di pianura. Tali correnti che risalgono la Valtellina e la Valle Canonica, trovano un punto di incontro all'altezza del Passo dell'Aprica (1.170 m slm), dove tendono a perdere il carico di umidità in prossimità dei versanti. Questo spiega il notevole apporto idrico meteorico associato a serie termometriche decisamente favorevoli nonostante le quote elevate, condizioni che vengono messe in evidenza anche dalla presenza di specie quali l'abete bianco ed il faggio sui versanti ad esposizione più fresca, sostituiti addirittura dalla rovere anche a quote superiori ai 1300 m, nei versanti soleggati (zona di Galleno, versante orografico sinistro della valle dell'Ogliolo).

Per quanto riguarda le precipitazioni nevose, il versante orobico delle Alpi è caratterizzato da fenomeni di notevole entità, con valori superiori ai 500 cm annui (Fig. 2.4) e con una permanenza del manto nevoso al suolo fino al mese di giugno (Ghilardi, 2002).

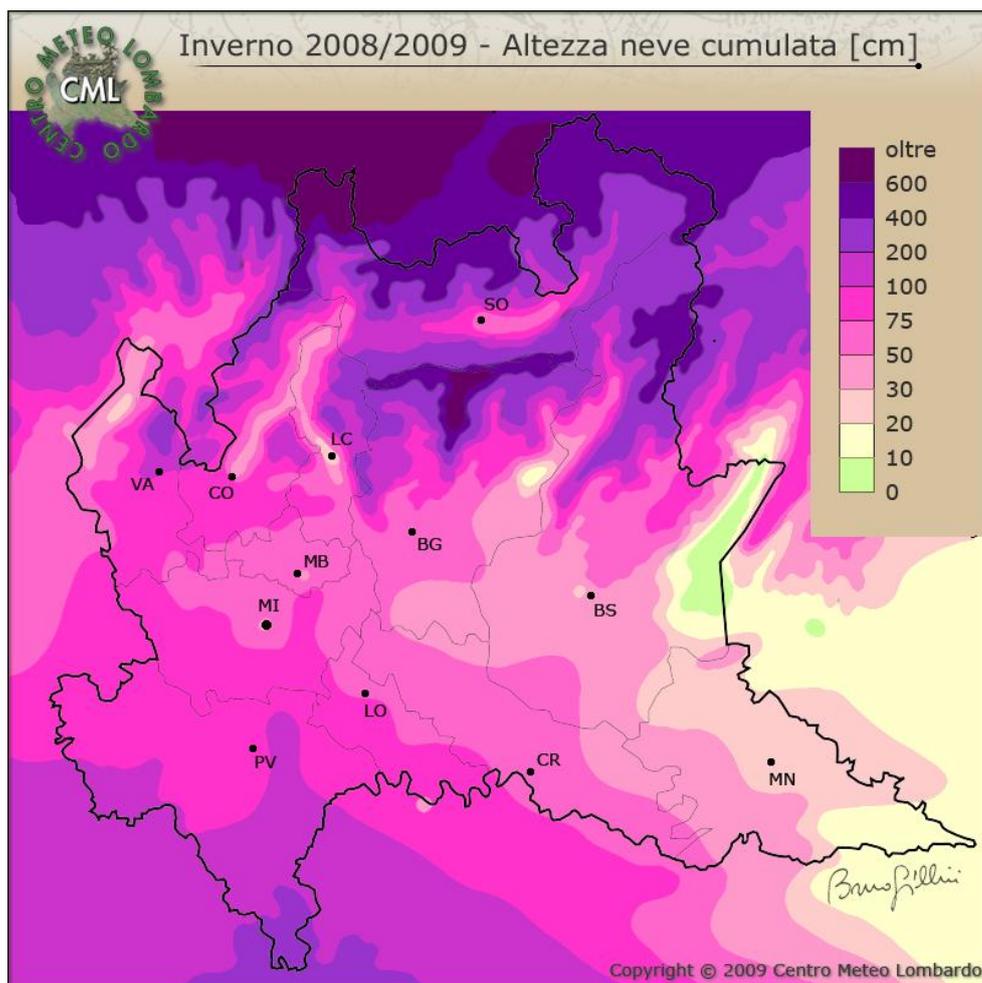


Fig. 2.4: Carta della nevosità media annua per l'inverno 2008/2009 (Centro Meteorologico Lombardo, 2008).

Relativamente all'area delle Valli di Sant'Antonio l'altezza della neve accumulata si aggira intorno ai 300 cm. Sono disponibili dati della permanenza media annua del manto nevoso per il periodo 1964-1973, per le stazioni pluviografiche di Edolo e Corteno Golgi (Belloni e Pelfini, 1990) (Tab. 2.2).

Stazione	Durata media gg/anno	Durata minima gg/anno	Durata massima gg/anno
Edolo	27,7	11	60
Corteno Golgi	43,7	25	56
Passo del Tonale	175,5	149	202

Tab. 2.2: Permanenza annua del manto nevoso per il periodo 1964-1973 (Belloni e Pelfini, 1990).

2.1.2.1 Inquadramento fitoclimatico

Per quanto riguarda l'inquadramento fitoclimatico, quasi tutto il settore ricadente entro il sito di importanza comunitaria può essere ascritto alla fascia fitoclimatica del *Picetum*, sottozona calda, tendente a raggiungere

condizioni anche più fresche a mano a mano che si sale in quota fino a sconfinare nell'*Alpinetum* in corrispondenza delle stazioni poste al di sopra dei 2000 m slm.

Soltanto un limitato settore della zona più bassa in prossimità della loc.tà Fucine, all'imbocco della valle principale, può essere ascritto alla fascia fitoclimatica del *Fagetum* sottozona fredda, dove la presenza del faggio risulta comunque, per vari motivi, alquanto ridotta.

Secondo i più recenti sistemi di classificazione adottati dalla Regione Lombardia nell'ambito della definizione dei tipi forestali regionali, dal punto di vista climatico tutta la zona è da inserire nel contesto della regione forestale mesalpica, caratterizzata dal condizionamento climatico locale dovuto alla vicinanza con la Bassa Valtellina.

2.1.3 Inquadramento geologico

Il substrato litologico che caratterizza l'area è contraddistinto dalla presenza di rocce di natura silicatica, tra le quali predominano gli gneiss granitici e granodioritici, talora occhiadini (ortogneiss) nella parte più alta in quota del bacino, con intrusioni più o meno localizzate di quarziti in masse.

Tutto il settore centrale che comprende i ripidi versanti che digradano verso le zone di fondovalle, è invece caratterizzato dalla presenza di filladi e micascisti filladici (filladi quarzifere) tra cui predominano nettamente i cosiddetti scisti di Edolo.

Le zone di fondovalle, così come tutto il dosso centrale, fino all'altezza della cascina Tremonti (1.650 m slm), è invece dominato dalla presenza di depositi morenici tardo-wurmiani in cui prevalgono le componenti ghiaiose e a blocchi, con formazione di suoli sabbio-limosi, tendenzialmente ben areati.

Risulta di interesse dal punto di vista strettamente idrobiologico l'assoluta prevalenza di rocce cristalline e l'assenza di formazioni carbonatiche di tipo sedimentario. Ci si può attendere pertanto che la composizione salina delle acque sia dominata dalla tipologia delle acque meteoriche e che il potere tamponante sia ridotto a causa della scarsa presenza di carbonati (Fig. 2.5).

Nello specifico, il versante destro della Valle dell'Ogliolo, compreso fra il Passo dell'Aprica ed il confine comunale con Edolo ad Est, è caratterizzato dalla presenza di litologie appartenenti alla formazione degli Scisti di Edolo, costituita da micascisti e locali intrusioni di porfido e quarziti. I litotipi sono intensamente fratturati, soprattutto nei tratti lungo i quali sono impostati i maggiori impluvi e lungo le zone di faglia. Le caratteristiche geomeccaniche del substrato e gli aspetti morfologici principali del territorio riconducono a definire i tratti di versante caratterizzati da fenomeni gravitativi per scivolamento profondo che hanno coinvolto il substrato roccioso (DGPV – Deformazioni gravitative profonde di versante); il verificarsi dei fenomeni è da ricondurre alla presenza di linee tettoniche con definizione di orizzonti di debolezza con immersione a franapoggio (verso Nord); non si escludono come concause le condizioni giaciture della formazione. L'assetto geologico comporta un quadro idrogeologico complesso, con deflussi profondi concentrati lungo le fratturazioni principali, deflusso superficiale irregolare con i settori superiori degli impluvi privi di acqua per la maggior parte dell'anno ed emergenze idriche diffuse in corrispondenza delle principali scarpate morfologiche presenti nei DGPV.

Per quanto riguarda le DGPV riconosciute lungo le valli di Sant Antonio, la dinamica non è da considerarsi completamente conclusa: le porzioni di territorio presentano elementi geologici, strutturali ed idrogeologici che, assieme alle condizioni ambientali (aree di alta quota) e morfologiche (versanti ripidi e diretta influenza dei corsi d'acqua) sono tali da considerare gli elementi come quiescenti.

Per quanto riguarda il versante in sinistra idrografica dell'Ogliolo sono presenti una serie di terrazzi morfologici impostati nel substrato roccioso, costituito dalle litologie appartenenti alla formazione degli Scisti di Edolo, che nell'area presentano intercalazioni in banchi di quarziti appartenenti alla formazione delle Quarziti del Dosso Pasò. L'incisione disposta con asse E-W, compresa fra la cima del Monte Padrio ed il Monte della Colma, viene fatta corrispondere al limite meridionale della fascia tettonica corrispondente alla Linea Insubrica. La presenza di tale lineamento (parallelo all'asse della valle dell'Ogliolo, lungo il quale decorre la Linea di Santicolo) ha comportato la presenza lungo il versante di una serie di set di fratture con asse E-W in corrispondenza dei quali sembrano essere impostati la maggior parte dei terrazzi morfologici. In relazione a tale assetto geologico strutturale consegue un basso comportamento meccanico del substrato roccioso. Il tratto di versante risulta essere esposto a sud, e quindi sottoposto a maggior esposizione a sbalzi termici. Tali condizioni favoriscono i processi di crollo dalle pareti rocciose, che in corrispondenza delle numerose scarpate di terrazzo, presentano elevata acclività.

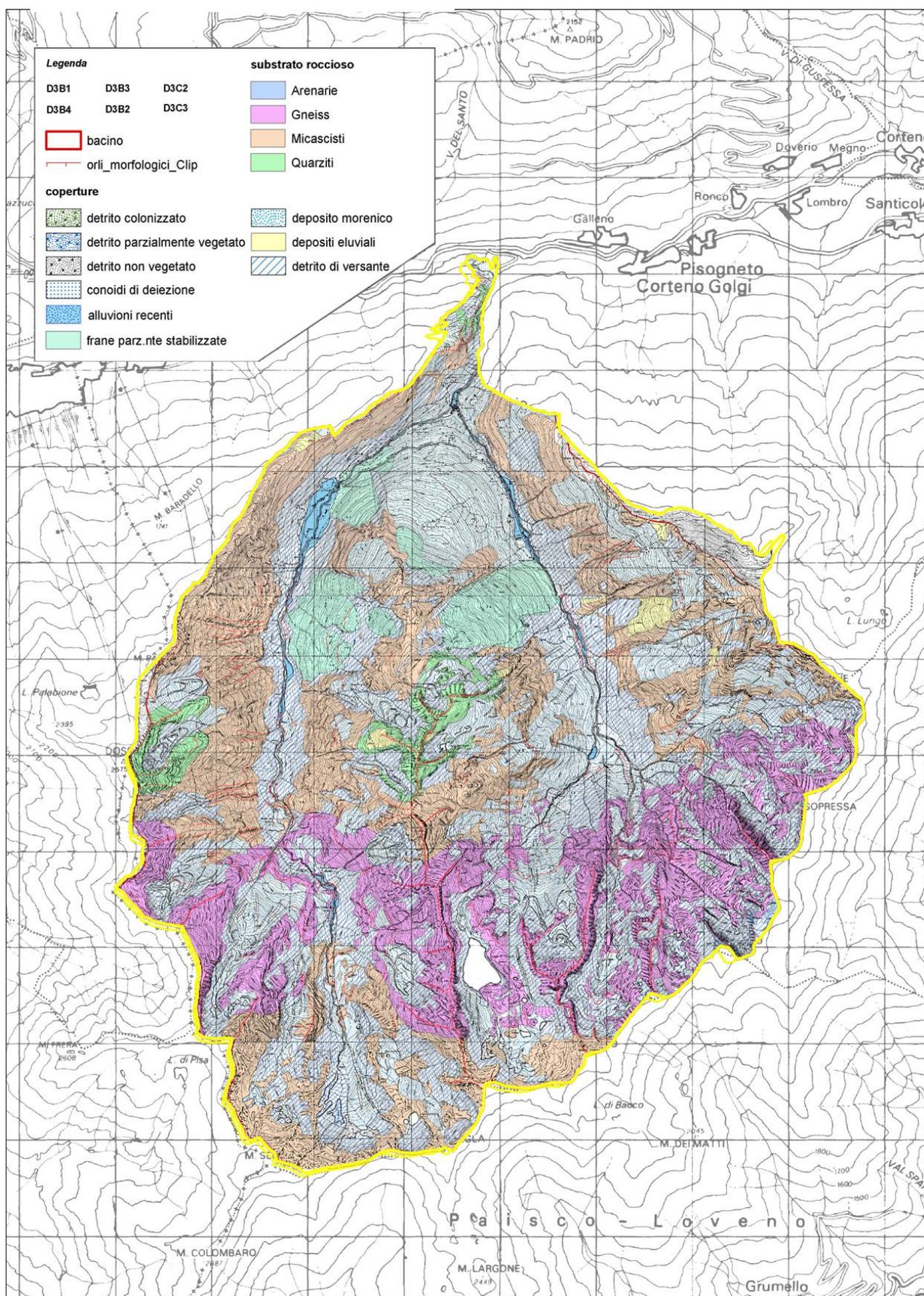


Fig. 2.5: Carta geologica del SIC IT2070017 (documentazione interna Comune di Corteno Golgi)

2.1.4 Inquadramento geomorfologico

Il territorio incluso nei bacini della Valle di Campovecchio e della Valle Brandet presenta gli aspetti morfologici tipici dell'ambiente alpino. Esso è caratterizzato da un'elevata energia del rilievo, cioè da forti dislivelli tra vette e fondovalle e, in generale, da elevate pendenze dei versanti, in conseguenza delle vicende che, in tempi geologici recenti, hanno portato alla formazione e sollevamento dell'edificio alpino, particolarmente durante il tardo Cenozoico. L'incisione e l'approfondimento del reticolato idrografico si sono sviluppati sotto il controllo esercitato dalla struttura dei materiali rocciosi costituenti il rilievo: natura delle rocce e orientazione delle superfici di discontinuità – scistosità, faglie e fratture – hanno condizionato e guidato l'erosione. Così, ad esempio, l'ubicazione e l'orientazione di talune creste e scarpate rettilinee, rotture di pendio o brusche interruzioni nel regolare sviluppo del profilo longitudinale dei fondovalle sono indubbiamente dovuti a controllo strutturale.

Ma l'importanza morfologica più evidente è quella lasciata dalla presenza dei ghiacciai pleistocenici, che hanno occupato e quasi totalmente sommerso il territorio ripetute volte, ed un'ultima volta ancora circa 20.000 – 15.000 anni fa. Lingue di ghiaccio discendevano verso il passo dal monte Palabione e confluivano ad Ovest con il ghiacciaio dell'Adda e ad Est con il ghiacciaio dell'Oglio. Emergevano dal ghiaccio unicamente le vette e le creste rocciose più elevate e ripide, che oggi circoscrivono a Sud i bacini delle due valli. Queste ristrette zone emerse erano però soggette a intensa degradazione ad opera del gelo (processi periglaciali). Tutta l'area sommersa dal ghiaccio era soggetta ad esarazione glaciale, escavazione ed asportazione dei materiali prodotti. Durante le fasi finali dell'ultima glaciazione, nel Tardiglaciale, da 15.000 a 10.000 anni fa, il generale ritiro dei ghiacci portava allo sviluppo di piccoli ghiacciai locali, annidati al fondo dei circhi, dei quali restano evidenti tracce.

Scomparsi del tutto i ghiacciai 9-10.000 anni fa, l'evoluzione geomorfologica proseguiva soltanto con azioni di ritocco, esercitate dai processi di demolizione in massa dei versanti, da quelli fluviali e crionivali.

Tra le forme a controllo strutturale è da considerarsi, ad esempio, la cresta asimmetrica, orientata Nord-Sud, con scarpata rivolta ad Est, che separa i bacini delle due valli. Tra le forme di erosione glaciale le più evidenti sono i circhi di erosione glaciale, con contorno, in pianta, a ferri di cavallo allungato, presenti al margine meridionale del territorio. Sono delimitate da ripide pareti con creste aguzze mentre, verso valle, una soglia rocciosa a dossi arrotondati, individua spesso delle depressioni che ospitano piccoli laghi.

Le creste rocciose di circhi contigui spesso convergono in picchi di forma piramidale, oppure si deprimono nei colli, attraverso i quali ghiacciai contigui entravano in coalescenza o trasfluivano.

Le superfici rocciose lisciate dai ghiacciai, spesso modellate in rocce montonate, sono estremamente comuni, particolarmente nelle porzioni più elevate del territorio, come ad esempio nei pressi di lago Culvegla e di Laghetti, presso quota 2132 m slm.

Morene tardiglaciali sono presenti nell'alta Valle di Campovecchio, testimoniando la passata presenza di un ghiacciaio locale la cui fronte scendeva fino a circa quota 2000 m slm. Altre morene tardiglaciali sono presenti nel vallone che dal monte Telenek scende verso Malga Venet, anch'esse deposte da un ghiacciaio con fronte a circa 2000 m slm. Altri tre piccoli ghiacciai dovevano essere inoltre presenti sul versante destro dell'alta Valle di Campovecchio.

Tra le forme di degradazione in massa dei versanti, sviluppatasi durante l'Olocene (ultimi 10000 anni), si possono ricordare le nicchie di distacco e gli accumuli di frane di crollo, quale, ad esempio, quello nel vallone

a NE di monte Telenek. Il crinale che separa le due valli, dal dosso di quota 2135 al passo di Forame, e i due versanti che da esso discendono, sono interessati da vistosi fenomeni di deformazione gravitativa, che hanno prodotto fessure beanti, trincee, scarpate e contropendenze. L'instabilità di quest'area è sottolineata anche dalla vasta cicatrice di frana a contorno a ferro di cavallo, posta a SW di Brandet, tra Canale del Foppone e Canale della Marosa.

Molti sviluppati sono i coni e le falde detritiche, spesso percorse dai caratteristici solchi sinuosi con argini naturali rilevati, causati dai flussi di detrito, mobilizzato da eccessivo contenuto d'acqua a seguito di precipitazioni particolarmente intense. Gli alti versanti sono pure attraversati da caratteristici canali di valanga, dal profilo trasversale ampiamente svasato, mentre presso il fondovalle si sviluppano i coni di deiezione, costruiti dai materiali apportati dai torrenti, dalle valanghe, dai flussi detritici e dalle acque di dilavamento non incanalate.

I due torrenti di fondovalle hanno decorso irregolare, ora scorrendo al fondo di gole ristrette ora divagando su piane alluvionali. In queste si riconoscono talora terrazzi alluvionali, come poco a monte di Campovecchio.

Tra le forme ascrivibili ai processi periglaciali, attivi più che altro in passato (Tardiglaciale), si può indicare un piccolo "rock glacier" presso il Passo del Forame ed un'altra forma lobata sul versante NE del monte Telenek.

2.1.5 Inquadramento pedologico

Il territorio alpino bresciano è scarsamente conosciuto sotto l'aspetto pedologico e geopedologico.

Nel periodo Olocenico in Italia settentrionale vi fu un "optimum climatico", durante il quale il limite superiore della vegetazione forestale si portò a quote elevate e le condizioni termo-pluviometriche favorirono la pedogenesi.

In questo periodo si sviluppavano, quindi, suoli bruni forestali, talora lisciviati (alfasuoli) nella fascia montana e in pianura, mentre alle quote superiori evolvevano suoli podzolici di tipo boreale.

A partire dal Subboreale (2500 a.C. circa) sulle Alpi e l'Appennino emiliano si verificò una fase di peggioramento climatico, evidenziata sia da avanzate dei ghiacciai alpini, sia da evidenze di mobilitazione dei versanti, in aree precedentemente stabili.

L'ultimo importante evento nella storia pedogenetica dell'Olocene è costituito dall'intensificarsi della frequentazione antropica e, quindi, da disboscamento, in seguito al quale vennero favoriti i processi erosivi a carico dei suoli e l'attività dei versanti. L'abbassamento del limite superiore del bosco per fare spazio al pascolo è evidente in molte successioni pedostratigrafiche.

Attualmente, la distribuzione dei suoli che possono interessare anche il Sito IT2070017 è la seguente:

Suoli poco evoluti. I suoli colluviali sono diffusi in tutta la regione delle Prealpi e delle Alpi Orobiche, soprattutto in rapporto con canali di valanga e conoidi alluvionali allo sbocco di canali. Attualmente presentano vegetazione di prato o di pascolo.

Suoli poco differenziati umiferi desaturati. Diffusi negli orizzonti subalpino ed alpino, su substrato a prevalente composizione silicatica. Sono tipicamente associati alla vegetazione delle praterie d'altitudine oltre il limite del bosco (pascoli e praterie). Si tratta, per lo più, di *ranker* d'erosione di versante.

Suoli podzolizzati. Podzol boreali sono tipicamente associati ai boschi di conifere su substrato silicatico, nel settore delle Alpi Orobie, per lo più nell'orizzonte subalpino.

Suoli idromorfi. Torbe eutrofiche di tipo “fen” sono presenti in ambiente alpino e subalpino, nel settore delle Alpi Orobie. Sono legate esclusivamente a situazioni stagionali di ristagno d'acque.

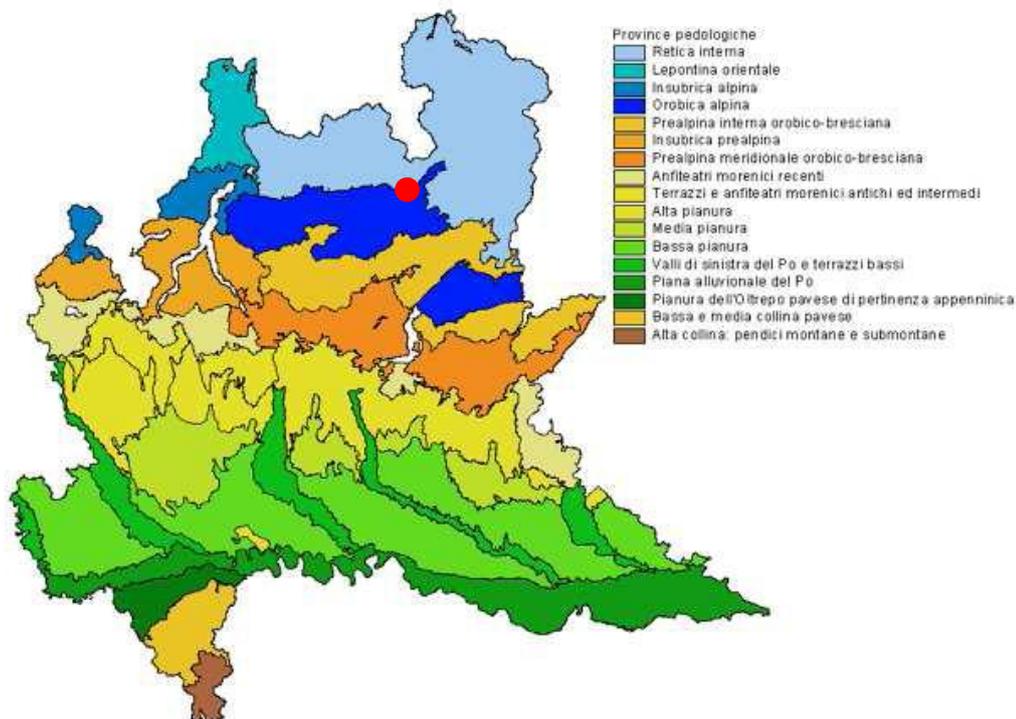


Fig. 2.6: Province pedologiche della Lombardia, con localizzazione del SIC IT2070017. Il Sito è inserito all'interno della provincia Reticina interna.

In linea di massima i suoli che si riscontrano più frequentemente sono costituiti da terre brune forestali piuttosto liscivate, con profilo A, B, C, privo di carbonati, con B difficilmente distinguibile da A ad occhio nudo.

Nelle condizioni migliori l'orizzonte A è solitamente costituito da un sottile strato di lettiera (Ao) in fase di decomposizione, con humus di tipo moder, quasi mai di tipo mull, comunque zoogenici (A1), prevalentemente da artropodi ma anche gemellari, di colore bruno, con reazione da neutra a tendenzialmente sub-acida (pH 5,5 – 6,5).

In A1 le sostanze umiche sono intimamente legate a quella minerale, attraverso complessi aggregati di argilla, humus e ossidi di ferro.

Si tratta di terreni di fertilità media ed anche elevata, in condizioni generalmente buone di freschezza, comunque non asciutti, presenti nelle zone di basso versante e lungo il dosso centrale, sopra Sant'Antonio.

Nella maggior parte dei casi, però, le terre brune forestali, entro il territorio del SIC, presentano forme anche evidenti di lisciviazione e questo comporta alcune alterazioni rispetto alla successione ed alla topologia degli orizzonti sopra descritti.

Le terre brune liscivate, così come i suoli più propriamente podsolici, sono tipici del bosco di conifere, con profilo A1, A2, B, C, con A2 poco differenziato e più ampio rispetto ad A1 ed a B, di profondità anche notevole, con indice di trasporto di ferro piuttosto ridotto.

Spesso la lisciviazione risulta ancor più evidente, soprattutto in corrispondenza di soprassuoli monospecifici, per lo più giovani e chiusi, entro i quali gli orizzonti perdono il loro carattere di stabilità, mantengono frequentemente uno spesso orizzonte A_0 costituito dalla lettiera indecomposta di aghi, con tendenza all'abbassamento del valore di pH (suoli acidi), evidenziano una netta differenziazione fra A2 (chiaro, limoso) e B (di colore rossastro) e comportano un maggiore trasporto degli ossidi di ferro verso gli strati più profondi del suolo. Questa situazione è principalmente dovuta alla formazione di un consistente strato di lettiera di aghi, difficilmente degradabili dalla pedofauna presente, con evidenziazione di un orizzonte organico a moder micogenico o a mor.

Localmente il processo di podsolizzazione può considerarsi compiuto e stabile, prova ne è la differenziazione di un vero e proprio orizzonte A2, di color grigio-chiaro e questo determina un rallentamento nei ritmi di accrescimento e un abbassamento del livello di fertilità del bosco in senso generale.

Il livello di fertilità del suolo, su tutta la fascia boscata più importante ai fini selvicolturali, è da ritenersi mediocre, certamente migliore in corrispondenza di limitati settori entro i quali l'evoluzione del profilo non ha subito i forti condizionamenti dovuti all'eccessiva pressione antropica o animale. Risulta invece più ridotto per tutta la fascia boscata in cui si sono avute, in passato, le interferenze più pressanti legate all'esercizio del pascolamento in bosco.

L'orizzonte umifero presenta caratteristiche anche molto variabili da settore a settore, in ragione dello spessore, della pendenza, dell'esposizione, della più o meno accentuata pressione antropica che su di esso si è esercitata fino ad oggi, e risulta molto condizionato dall'assetto fisionomico proprio del bosco che su di esso si evolve, in funzione della variabilità nella struttura e del grado di mescolanza attuali.

Chiaramente l'evoluzione del suolo è fortemente condizionata anche dai caratteri geomorfologici del luogo: la conformazione a U delle vallate testimonia l'origine glaciale di tutta la porzione più alta delle due testate vallive di Brandet e Campovecchio, mentre nella parte bassa l'azione erosiva delle acque di scorrimento superficiale ha modellato un tipico profilo a V a partire da quota 1300 m s.l.m. fino alla confluenza con il Fiume Ogliolo.

2.1.6 Idrologia

Il territorio è fortemente caratterizzato dall'acqua: molto articolata risulta infatti l'idrografia superficiale, contraddistinta da diversi torrenti e laghi alpini ad elevata valenza naturalistica. Numerose poi le sorgenti sparse nel fondovalle delle Valli Brandet e Campovecchio, che generano pozze, torbiere e prati umidi, habitat d'elezione per le specie anfibe (Fig. 2.7). Lo scarso intervento antropico sulla morfologia di alveo e sponde e l'assenza di opere di captazione, almeno nella parte medio-alta delle valli, hanno consentito la conservazione totale di questi ambienti. I corsi d'acqua hanno, del resto, assunto un ruolo di fondamentale importanza nelle finalità istitutive proprie della Riserva Naturale.

2.1.6.1 I corsi d'acqua superficiali

Le due vallate principali, che caratterizzano il territorio del SIC, sono solcate dai torrenti Val Brandet e Valle di Campovecchio che confluiscono nella Valle di Sant'Antonio a quota 1.110 m s.l.m., nei pressi dell'omonima frazione di Corteno Golgi.

Da qui un corso d'acqua di portata cospicua, il torrente Valle di Sant'Antonio, scende con moto turbolento superando anfratti rocciosi e massi ciclopici spettacolari fino a raggiungere la località Fucine (quota 1000 m s.l.m.), per poi immettersi nell'Ogliolo quale affluente di destra.

Sia in Valle di Campovecchio che in Val Brandet si hanno numerose vallette laterali, tutte caratterizzate da acclività molto accentuata, le quali alimentano i corsi d'acqua principali: basti ricordare le valli di Pasò, di Enet, della Sessa e del Forame in Valle di Campovecchio e le valli del Foppone, della Marosa, del Piccolo, Lizza, Bondone, Sonno, Garzoneta in Val Brandet.

Il territorio del SIC coincide quasi totalmente con il bacino idrografico del torrente Valle di Sant'Antonio e fa parte di quello del torrente Ogliolo, affluente di destra del fiume Oglio.

I bacini dei corsi d'acqua presentano caratteri assai simili: l'impronta morfogenetica primaria dei bacini idrografici è quella glaciale cui si sovrappone la morfogenesi fluviale. L'analisi geomorfologica mette in evidenza l'elevata capacità erosiva che caratterizza sia le aste fluviali principali che quelle secondarie. La transizione dal sistema morfogenetico glaciale al sistema fluviale ha comportato, infatti, la profonda incisione dei fondovalle glaciali. L'energia dei rilievi è elevata, perciò le aste fluviali secondarie hanno uno sviluppo limitato con un corso spesso rettilineo e confluenze sub-perpendicolari all'asta principale. Inoltre tali incisioni non possiedono un vero e proprio bacino di alimentazione ed il loro andamento viene spesso controllato da piani di faglia, da fratture, trincee e contropendenze.

Alla luce delle caratteristiche morfologiche, morfometriche e sedimentologiche, i principali corsi d'acqua delle Valli di Sant'Antonio costituiscono chiari esempi di torrenti montani ad elevata pendenza, tipici delle Alpi Centrali ed Occidentali. Specifiche indagini, in tal senso, furono condotte nel 2005 nell'ambito del progetto "WETLAND", *"una ricerca svolta dall'AIDI (Associazione Italiana Di Idronomia) per conto del Comune di Corteno Golgi nell'ambito del progetto per la costruzione di sistemi informatici di rappresentazione e tutela delle zone umide (GIS) finalizzati alla salvaguardia del bacino della Riserva Naturale "Valli di S. Antonio" in attuazione dell'Atto integrativo di settore all'Accordo di programma quadro – Tutela delle acque e gestione integrata delle risorse idriche"*.

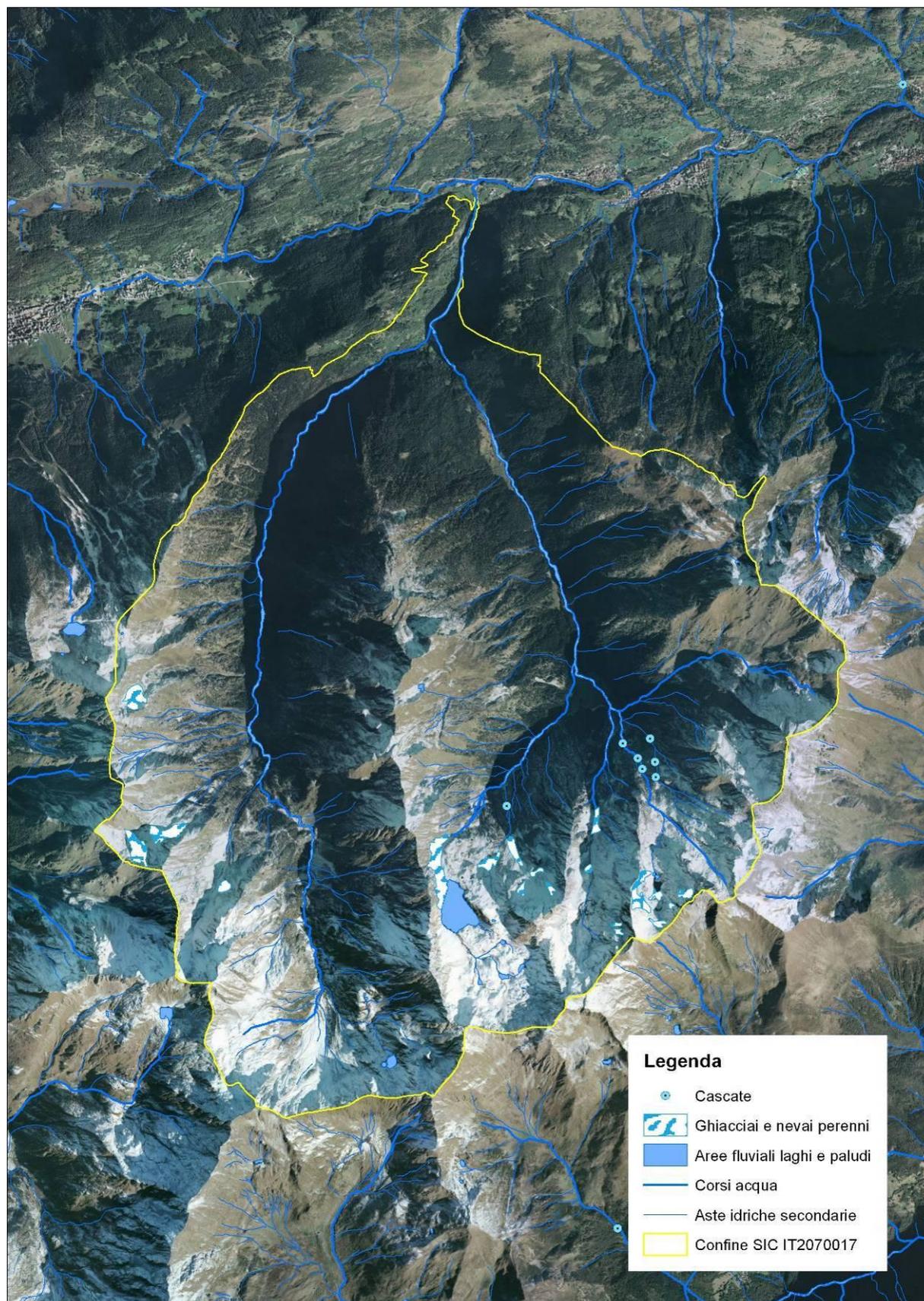


Fig. 2.7: Elementi di idrografia che interessano il Sito IT2070017 (in giallo il confine).

Il torrente Val Brandet

Torrente Val Brandet	
Alimentazione	pluvio-nivale
Bacino idrografico	22,05 km ²
Lunghezza	6,5 km
Quota di monte	2280 m slm
Quota di valle	1110 m slm
Dislivello	1170 m
Pendenza media	18%
Laghi	Lago di Picol

Tab. 2.3: Principali caratteristiche idrologiche del corso d'acqua e rappresentazione cartografica del torrente Val Brandet, degli affluenti e del bacino idrografico (in giallo il confine del SIC).

Scorre, in direzione S-N, nell'omonima valle per circa 6,8 km, per confluire, a quota 1.110 m slm, in località S. Antonio, con il torrente Valle di Campovecchio ed originare la Valle di Sant'Antonio (Tab. 2.3).

Nasce da una sorgente perenne posta alla quota di 2280 m slm, alimentata dal sovrastante lago di Picol, da perdite di fondo. Scendendo verso valle, riceve tributi modesti dagli impluvi presenti alla testata della valle e da vallecole laterali. La sua portata presenta il massimo nel periodo tardo primaverile, contestualmente alle fasi di scioglimento del manto nevoso. In regime di magra ed in concomitanza di periodi particolarmente siccitosi, in alcuni tratti il corso d'acqua va in subalveo, determinando discontinuità naturali nel continuum fluviale.

Forma e morfologia del torrente non sono solamente il risultato di processi legati al passaggio delle portate liquide formative e solide, ma in molti tratti, sia di testata che di valle, sono i condizionamenti esterni a determinare la morfologia dominante del torrente, come il confinamento laterale tra i versanti, gli affioramenti rocciosi ed i dissesti.

Tipico torrente alpino è caratterizzato da granulometrie grossolane e da sequenze di salti e buche nei tratti a maggiore pendenza, mentre veloci e turbolenti *riffles*, alternati in modo irregolare con *pools* poco profonde, contraddistinguono il tratto centrale, dove la pendenza della valle si fa' più dolce (Fig. 2.8). Queste morfologie garantiscono, in genere, una buona stabilità del letto ed un'elevata dissipazione dell'energia della corrente. Dominano, perciò, i tratti ad elevata capacità di trasporto ed incisione dell'alveo, in cui prevalgono elementi definibili come *boulders* (*boulders steps* e *boulders cascades*), conferendo elevati livelli di macrocabrezza del fondo e, localmente, di effetti *armouring* (corazzamento dello strato superficiale del letto).

Alveo e sponde si presentano sempre naturali, conferendo generalmente al corso d'acqua un buon grado di funzionalità fluviale lungo tutto il suo corso.

L'assenza di presenza antropica stabile ha contribuito alla conservazione qualitativa della risorsa idrica. Dati chimici, fisici e biologici, raccolti in occasione di monitoraggi condotti sulla comunità ittica, ed osservazioni in campo, hanno evidenziato acque fresche, sempre ben ossigenate, a basso contenuto di sali minerali, moderato deposito organico, rappresentato esclusivamente da detrito vegetale grossolano e bassa trofia.

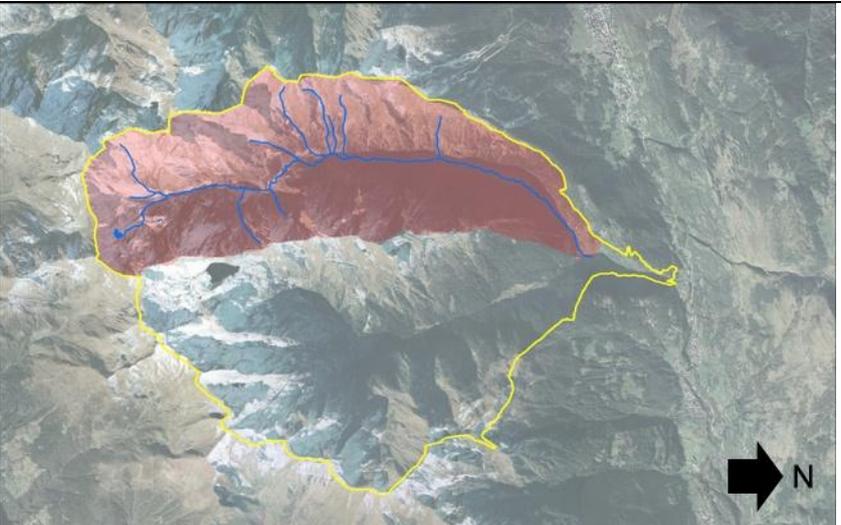
L'applicazione dell'indice IBE, presso una stazione di monitoraggio a chiusura di bacino, ha attribuito una classe di qualità I, indicante un ambiente non inquinato, caratterizzato da un elevato grado di naturalità (Tab. 2.4).

Va altresì rilevato come, nel corso di tutti questi anni, non si siano avute sostanziali modificazioni nell'assetto idrologico del bacino, fermi restando i modesti prelievi attuati finora con semplice finalità di approvvigionamento idrico a livello locale (punti di abbeverata per uso zootecnico, fontane, allacciamento all'acquedotto comunale), prelievi esercitati per lo più durante il periodo estivo, unici mesi in cui è effettivamente presente una significativa frequentazione delle valli.

STAZIONE IBE 01			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE		CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.	
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	<i>Numero di unità sistematiche campionate: 17</i>
PLECOTTERI	<i>Capnia</i>	5	<i>Numero di unità sistematiche considerate di drift: 0</i>
	<i>Chloroperla</i>	8	
	<i>Nemoura</i>	8	
	<i>Protonemura</i>	16	
	<i>Perlodes</i>	10	
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i>	58	<i>Numero di unità sistematiche valide per il calcolo: 17</i>
	<i>Ecdyonurus</i>	10	
	<i>Epeorus</i>	5	
TRICOTTERI	Limnephilidae	10	<i>Ingresso orizzontale: PLECOTTERI, più di 1 u.s.</i>
	Philopotamidae	8	
	Sericostomatidae	2	
DITTERI	Athericidae	13	<i>Valore I.B.E.: 10</i>
	Chironomidae	23	
	Limoniidae	2	
	Simuliidae	13	
TRICLADI	<i>Crenobia</i>	5	<i>CLASSE: I</i>
OLIGOCHETI	Lumbriculidae	5	<i>GIUDIZIO: Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile</i>
	Naididae	8	
	Tubificidae	4	
			<i>RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA: retino azzurro</i>

Tab. 2.4: Tabella indice I.B.E. per la stazione IBE 01-Val Brandet, località Francesconi, (CSBA, monitoraggio del 08/08/2010).

Il torrente Valle di Campovecchio

Torrente Valle di Campovecchio		
Alimentazione	pluvio-nivale	
Bacino idrografico	19,1 km ²	
Lunghezza	8,9 km	
Quota di monte	2400 m slm	
Quota di valle	1.110,0 m slm	
Dislivello	1290 m	
Pendenza	15%	
Laghi	Laghi di Culvegla	

Tab. 2.5: Principali caratteristiche idrologiche del corso d'acqua e rappresentazione cartografica del torrente Valle di Campovecchio, degli affluenti e del bacino idrografico (in giallo il confine del SIC).

Il torrente Valle di Campovecchio si sviluppa per 8,9 km, in direzione S-N, lungo una valle sospesa, raccordata alla parallela Val Brandet dopo una discontinuità morfologica, per confluire, a quota 1.110 m slm, in località S. Antonio, con il torrente Val Brandet ed originare la Valle di Sant'Antonio (Tab. 2.5).

Nasce da sorgenti poste alla quota di 2400 m slm, e, scendendo verso valle, riceve modesti tributi sia dagli impluvi presenti alla testata della valle che dalle vallecole laterali. Di non secondaria importanza sono le numerose sorgenti, presenti sia in destra che in sinistra idrografica principalmente in media-bassa valle, che apportano costantemente acqua al torrente. La sua portata presenta il massimo nel periodo tardo primaverile, contestualmente alle fasi di scioglimento del manto nevoso. In regime di magra ed in concomitanza di periodi particolarmente siccitosi, in alcuni brevi tratti, compresi tra il Punt di Brüsegg ed il rifugio Campovecchio – il corso d'acqua va in subalveo, determinando discontinuità naturali nel continuum fluviale.

Lungo il suo corso mostra differenti caratteristiche ambientali in particolar modo in riferimento al gradiente altimetrico, alle caratteristiche morfo-idrauliche e alle formazioni vegetali ripariali. Il tratto di monte, dalle sorgenti fino a M.ga Enet, è contraddistinto da un notevole gradiente altimetrico (Fig. 2.8) e gli habitat dominanti sono quelli di *pools* intervallati da frequenti *falls*. Unica eccezione riguarda una breve piana che si sviluppa nei pressi di M.ga Culvegla in cui l'habitat dominante è quello di *run*. Come tipicamente accade per gli ambienti acquatici d'alta quota, l'ecosistema fluviale è nel complesso contraddistinto da scarsa produttività, essenzialmente legata agli apporti trofici derivanti dall'ambiente perifluviale.

Il tratto intermedio, da M.ga Enet fino al ponte presso l'abitato di Campovecchio, è caratterizzato inizialmente da un gradiente altimetrico piuttosto marcato (Fig.2.8), che si riduce però rapidamente dando origine ad un fondovalle poco inclinato o subpianeggiante che si estende fino alle malghe di Campovecchio. La portata rispetto al tratto a monte, sebbene incrementata dall'apporto di alcuni affluenti e sorgenti, mostra evidenti

variazioni spaziali ed indizi di variazioni nel tempo. Tali oscillazioni sono di origine naturale ed associate esclusivamente alle caratteristiche idrogeologiche dei terreni attraversati che determinano locali perdite volumetriche per fenomeni di scorrimento in subalveo, specie nei momenti più siccitosi. Anche le associazioni vegetazionali che colonizzano gli ambiti perfluviali risultano decisamente più strutturate e varie, determinando in questo tratto un incremento degli apporti trofici, essenzialmente costituiti da materiale organico grossolano e poco rimaneggiato. L'alveo è diversificato e costituito da una alternanza irregolare di microhabitat di *riffles*, *runs* e *pools* poco profonde. Il substrato è rappresentato da massi di medie dimensioni negli habitat di *runs*, mentre sono abbondanti ghiaia e ciottoli presso i *riffles* e nelle aree deposizionali delle buche. A valle di Campovecchio si sviluppa l'ultimo tratto del torrente, lungo poco più di 1 km, che presenta caratteristiche di notevole naturalità ed integrità dell'habitat fluviale. Si tratta del raccordo morfologico tra la piana di Campovecchio e quella di S. Antonio, caratterizzato da un notevole gradiente altimetrico e morfologia molto incassata (Fig. 2.8). Il settore si sviluppa all'interno di un'area boschiva che determina un importante apporto trofico esterno. Da un punto di vista morfologico il tratto è dominato da una lunga e ritmica sequenza *step pool*, che rendono il letto alquanto stabile.

La portata del corso d'acqua è maggiore rispetto al tratto a monte e sono del tutto assenti fenomeni di scorrimento in subalveo. L'habitat fluviale si presenta come una successione di *pools* di media profondità, separate da cascate o zone molto turbolente. Il substrato è costituito da massi ciclopici, roccia affiorante e locali depositi di ciottoli e ghiaia in corrispondenza delle aree deposizionali sul fondo delle buche. La turbolenza è notevole.

Alveo e sponde si presentano sempre naturali, conferendo al corso d'acqua, in genere, un buon grado di funzionalità fluviale lungo tutto il suo corso.

L'assenza di presenza antropica stabile e numericamente significativa ha contribuito alla conservazione qualitativa della risorsa idrica. Dati chimici, fisici e biologici, raccolti in occasione di monitoraggi condotti sulla comunità ittica, hanno evidenziato acque fresche, sempre ben ossigenate, moderato deposito organico, rappresentato esclusivamente da detrito vegetale grossolano e bassa trofia.

L'applicazione dell'indice IBE, presso una stazione di monitoraggio a chiusura di bacino, ha attribuito una classe di qualità I, indicante un ambiente non inquinato, caratterizzato da un elevato grado di naturalità (Tab. 2.6).

Va altresì rilevato come, nel corso di tutti questi anni, non si sono avute sostanziali modificazioni nell'assetto idrologico del bacino, fermi restando i modesti prelievi attuati finora con semplice finalità di approvvigionamento idrico a livello locale (punti di abbeverata per uso zootecnico, fontane, allacciamento all'acquedotto comunale), prelievi esercitati per lo più durante il periodo estivo, unici mesi in cui è effettivamente presente una significativa frequentazione delle valli.

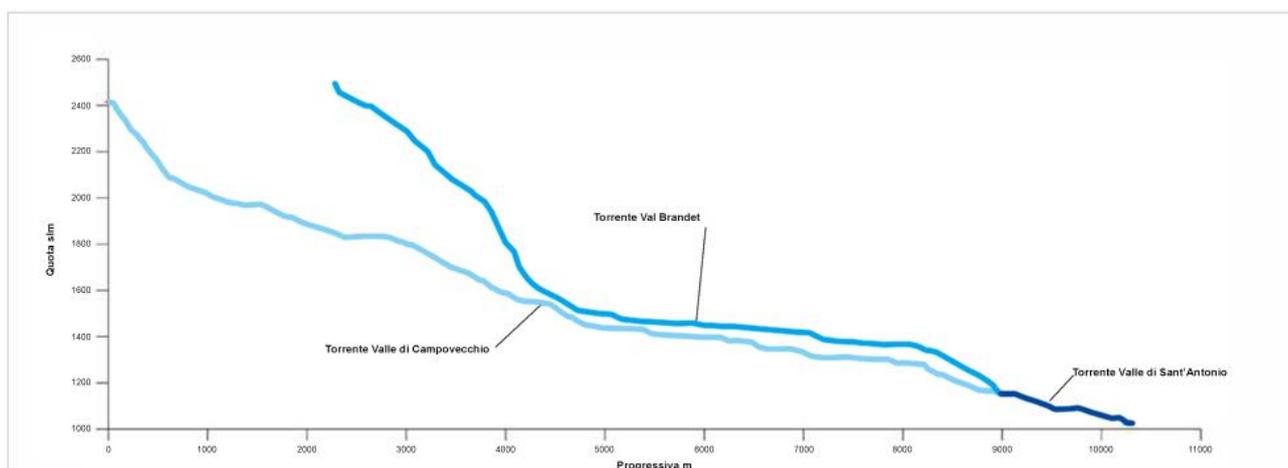


Fig. 2.8: Profilo longitudinale torrenti Val Brandet, Valle di Campovecchio e Valle di Sant'Antonio.

STAZIONE IBE 02		
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE		CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA
PLECOTTERI	<i>Chloroperla</i>	2
	<i>Leuctra</i>	13
	<i>Nemoura</i>	20
	<i>Protonemura</i>	28
	<i>Isoperla</i>	3
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i>	58
	<i>Ecdyonurus</i>	21
	<i>Rhithrogena</i>	10
TRICOTTERI	Limnephilidae	11
DITTERI	Athericidae	19
	Blephariceridae	4
	Chironomidae	22
	Limoniidae	2
	Simuliidae	8
GASTEROPODI	Lymnaeidae	1
TRICLADI	<i>Crenobia</i>	8
OLIGOCHETI	Lumbriculidae	2
	Tubificidae	2

Numero di unità sistematiche campionate: 17
Numero di unità sistematiche considerate di drift: 0
Numero di unità sistematiche valide per il calcolo: 17
Ingresso orizzontale:
PLECOTTERI, più di 1 u.s.
Valore I.B.E.: 10
CLASSE: I
GIUDIZIO:
Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile
RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:
 retino **azzurro**

Tab. 2.6: Tabella indice I.B.E. per la stazione IBE 02-Valle di Campovecchio, località Rifugio Alpini di Campovecchio (monitoraggio del 08/08/2010).

Il torrente Valle di Sant'Antonio

Torrente Valle di Sant'Antonio		
Bacino idrografico	42.26 km ²	
Lunghezza	1,6 km	
Quota di monte	1110 m slm	
Quota di valle	980 m slm	
Dislivello	130 m	
Pendenza	10%	
Portata media annua	1.633 l/s	

Tab. 2.7: Principali caratteristiche idrologiche del corso d'acqua e rappresentazione cartografica del torrente Valle di Sant'Antonio, degli affluenti e del bacino idrografico (in giallo il confine del SIC).

Nasce dalla confluenza dei torrenti Val Brandet e Valle di Campovecchio, a quota 1.110,0 m slm, all'altezza della frazione Sant'Antonio di Corteno Golgi. Tributario di destra del torrente Ogliolo che scende dal Passo dell'Aprica, il torrente caratterizza, con le sue consistenti portate, in modo rilevante il regime idrologico di quest'ultimo: nei periodi di massima piovosità la sua portata può superare i 3 m³/s.

Dopo un breve tratto pianeggiante, caratterizzato prevalentemente da microhabitat di *riffle*, intervallati da brevi *runs*, il torrente scende a valle piuttosto incassato, con alveo e sponde frequentemente in roccia, formando buche profonde, separate da cascate (sequenza *step pool*) (Fig. 2.8). Gli *step* si presentano assai ben sviluppati e stabili, mentre le *pool* a valle di essi, risultano assai sviluppate longitudinalmente e caratterizzate da elevate profondità di scavo. Quest'ultimo elemento fa supporre che tali morfologie siano stabili e si mantengano con tale assetto anche durante il passaggio di piene più che ordinarie, rappresentando molto probabilmente il punto d'arrivo evolutivo nella dinamica morfologica del corso d'acqua. Il substrato, oltre ai tratti con roccia affiorante, è prevalentemente costituito da grossi massi e blocchi. Nelle zone meno turbolente si osservano depositi di ciottoli e ghiaia.

L'abitato di Sant'Antonio, presente a monte del torrente, non ha finora pregiudicato la qualità delle acque: dati chimici, fisici e biologici, raccolti in occasione di monitoraggi condotti sulla comunità ittica, hanno evidenziato acque fresche, sempre ben ossigenate, moderato deposito organico, rappresentato esclusivamente da detrito vegetale grossolano e bassa trofia, confermando le capacità auto-depurative del corso d'acqua. L'applicazione dell'indice IBE, presso una stazione di monitoraggio a chiusura di bacino, ha attribuito una classe di qualità I, indicante un ambiente non inquinato, caratterizzato da un elevato grado di naturalità (Tab. 2.8).

Attualmente, alla quota di 1015,50 m sm, è in fase di realizzazione un'opera di captazione delle acque per produzione di energia elettrica, acque che verranno restituite a quota 954,90 m sm, nel torrente Ogliolo.

La portata media prelevata, concessa è pari a 1040 l/s, con un massimo di 1800 l/s. Sulla base delle prescrizioni date dalla Regione Lombardia, Direzione Generale Ambiente, Energia e Reti, il DMV, di tipo modulato, non deve essere inferiore al 20% (327 l/s) della portata media annua mentre nel periodo di morbida, precauzionalmente, non deve essere inferiore al 40% (653 l/s) della portata media annua.

STAZIONE IBE 03			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE		CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.	
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	
			<i>Numero di unità sistematiche campionate: 20</i>
PLECOTTERI	<i>Capnia</i>	10	<i>Numero di unità sistematiche considerate di drift: 2</i>
	<i>Isoperla</i>	18	
	<i>Leuctra</i>	8	
	<i>Nemoura</i>	12	
	<i>Perlodes</i>	1*	
	<i>Protonemura</i>	21	
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i>	39	<i>Ingresso orizzontale: PLECOTTERI, più di 1 u.s.</i>
	<i>Ecdyonurus</i>	17	
	<i>Epeorus</i>	31	
	<i>Rhithrogena</i>	10	
TRICOTTERI	Beraeidae	5	<i>Valore I.B.E.: 10</i>
	Limnephilidae	15	
	Rhyacophilidae	2*	
DITTERI	Athericidae	8	<i>GIUDIZIO: Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile</i>
	Chironomidae	12	
	Limoniidae	3	
	Simuliidae	15	
TRICLADI	<i>Crenobia</i>	9	<i>RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA: retino azzurro</i>
OLIGOCHETI	Lumbriculidae	2	
	Naididae	10	
	Tubificidae	4	

Tab. 2.8: Tabella indice I.B.E. per la stazione IBE 03-Valle di Sant'Antonio, a monte della confluenza con il torrente Ogiolo (monitoraggio del 08/08/2010). Con il simbolo * sono indicate le unità sistematiche considerate di drift.

2.1.6.2 I laghi

La parte alta del bacino idrografico delle Valli di Sant'Antonio ospita numerosi laghi alpini di notevole rilevanza ambientale e paesaggistica, tra cui domina senza dubbio per importanza e dimensioni il lago di Picol. Gli altri, molto più modesti ma non per questo di minor pregio, sono, partendo dalla testata della Valle di Campovecchio i laghi alti di Culvegla ed i laghetti di Culvegla, mentre nella Valle Brandet i laghetti del Torsoleto, il lago Torsolaz, il lago d'Agna ed il lago Son (Fig. 2.9, Tab. 2.9).

I laghi meno profondi, come i laghetti di Culvegla e del Torsoleto, si trovano attualmente in uno stato avanzato di interrimento, processo che li sta trasformando progressivamente in torbiere e prati umidi.

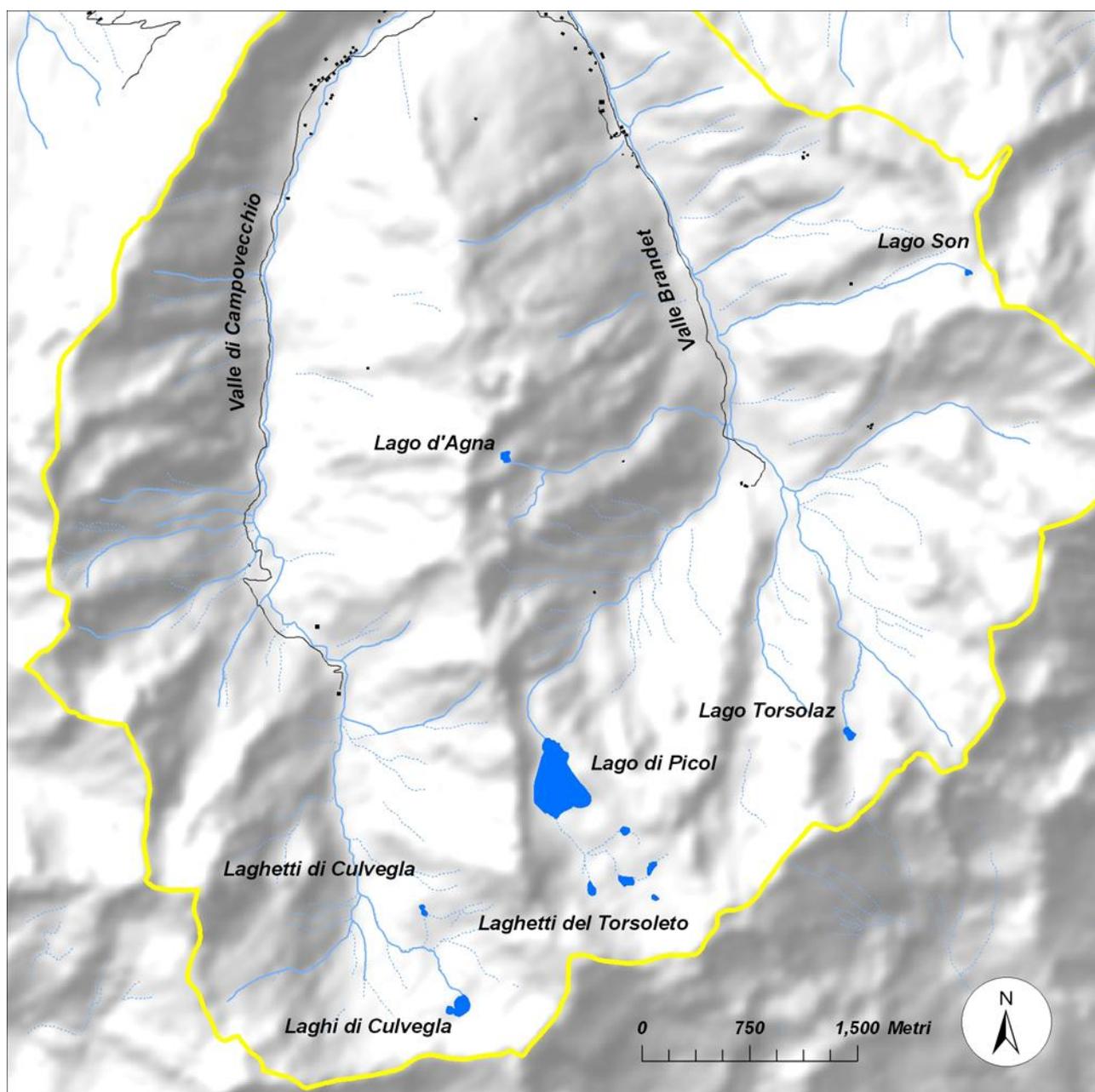


Fig. 2.9: I laghi delle Valli di Campovecchio e Brandet (in giallo il confine del SIC).

Raggiungibili esclusivamente a piedi, dopo lunghe camminate, sono frequentati solo da escursionisti esperti; ciò ha consentito la conservazione pressoché totale degli ecosistemi acquatici. Per la stessa ragione anche la conoscenza scientifica è assai scarsa: negli anni 2008 e 2009 l'Ente Gestore finanziò una campagna di monitoraggio per la caratterizzazione chimica delle acque e lo studio degli ecosistemi acquatici per alcuni di questi corpi idrici, e sempre nel 2008 il NUET (North Underwater Explorens Team) esplorò i fondali del lago di Picol per raccogliere dati medici ed ambientali, ma complessivamente i dati disponibili sono ancora insufficienti per una loro caratterizzazione completa, soprattutto per quanto riguarda la componente biologica e per la conoscenza delle dinamiche ecosistemiche.

Nome	Valle	Origine	Quota	Superficie	Profondità
Laghetto di Culvegla	Valle di Campovecchio	Glaciale di circo	2213 m sm	0,072 ha	1,0 m
Laghi di Culvegla	Valle di Campovecchio	Glaciale di circo	2291 m sm	1,03 ha	5,70 m
Laghetto del Torsoleto	Val Brandet	Glaciale di circo	2448 m sm	0,42 ha	2,30 m
Lago di Picol	Val Brandet	Glaciale di escavazione	2378 m sm	13,0 ha	65,67 m
Lago Torsolaz	Val Brandet	Glaciale di circo	2369 m slm	0,32 ha	5,50 m
Lago d'Agna	Val Brandet	Glaciale di circo	2283 m sm	0,29 ha	2,45 m
Lago Son	Val Brandet	Glaciale di circo	2293 m sm	0,080 ha	1,80 m

Tab. 2.9: Laghi naturali presenti nel SIC IT2070017. I valori di profondità massima riportati sono relativi, nel caso di più laghi vicini, a quello a maggiore invaso. Lo stesso vale per la superficie dello specchio d'acqua.

Laghetto di Culvegla

Detti anche laghetti bassi di Culvegla, di modeste dimensioni ed in via di intorbamento, sono localizzati alla testata della Valle di Campovecchio, a quota 2213 m slm, ai piedi dei laghetti alti di Culvegla. Di origine glaciale, sono in totale due, di cui il più grande è lungo circa 32 m e largo 20 m, con profondità massima di circa un metro. Sono alimentati esclusivamente da apporti meteorici in cui il contributo nivale rappresenta la frazione preponderante, soprattutto in relazione alle acque di fusione provenienti dal bacino idrografico.

Laghi di Culvegla

Si trovano compresi tra le quote 2291-2293 m sm, in alta Valle di Campovecchio. Sono due laghi di origine glaciale, di modeste dimensioni, separati da un dosso roccioso, largo pochi metri. Il più grande è noto come lago di Culvegla mentre il secondo viene qui indicato come laghetto occidentale di Culvegla. Sono chiamati i laghetti *alti* di Culvegla per distinguerli dagli altri omonimi, posti ad una quota inferiore.

Complessivamente hanno una superficie di poco superiore ad un ettaro e sono alimentati esclusivamente da apporti meteorici in cui il contributo nivale rappresenta la frazione preponderante, soprattutto in relazione alle acque di fusione provenienti dal bacino idrografico. L'esposizione a Nord-Ovest, circondati ad Est e a Sud da ripidi versanti, contribuisce a determinare il congelamento delle acque di superficie indicativamente dalla fine

di ottobre fino a giugno inoltrato. Viste le caratteristiche morfologiche del bacino più piccolo, è plausibile ritenere che in questo caso il congelamento possa interessare pressoché l'intero volume delle acque.

Per il lago più grande la trasparenza delle acque consente di constatare che la morfologia del fondale è regolare, semipianeggiante, con massima profondità nella zona centrale, ed i substrati caratteristici sono costituiti da ciottoli, ghiaie e piccoli massi. Sono presenti anche alcuni isolati blocchi lapidei di maggiori dimensioni.

L'habitat lacustre è caratterizzato unicamente da zone litorali ed epilitorali, risultando assente una vera e propria zona pelagica e batiale.

Il livello massimo della tavola d'acqua del lago è controllato da una soglia di sfioro localizzata nella porzione Nord-orientale della conca e da cui si origina un torrente temporaneo durante i periodi di maggior disponibilità idrica, immissario, a sua volta, del sottostante lago di Picol.

Nelle tabelle seguenti (Tab. 2.10 e Tab. 2.11) sono riassunti i principali dati geografici e morfometrici dei due laghi.

LAGO DI CULVEGLA			
DATI GEOGRAFICI			
REGIONE:	LOMBARDIA	PROVINCIA:	BRESCIA
SIC IT 2070017	VALLI DI S. ANTONIO	ENTE GESTORE:	COMUNE DI CORTENO G.
BACINO IDROGRAFICO	FIUME OGLIO	ALTITUDINE DEL LIVELLO MEDIO:	2291 m SM
LATITUDINE NORD:	46° 05' 03''	LONGITUDINE EST:	10° 12' 11''
TIPO:	NATURALE	APPORTI IDROLOGICI :	NIVALI - PLUVIALI
IMMISSARIO:	ASSENTE	EMISSARIO :	È PRESENTE UNA SOGLIA DI SFIORO LOCALIZZATA NELLA PORZIONE NORD-ORIENTALE DELLA CONCA E DA CUI SI ORIGINA UN TORRENTE TEMPORANEO DURANTE I PERIODI DI MAGGIOR DISPONIBILITÀ IDRICA.
ORIGINE:	ESCAVAZIONE GLACIALE	ROCCE PREVALENTI NEL BACINO IMBRIFERO:	SCISTI DI EDOLO
UTILIZZI	NESSUNO	INSEDIAMENTI NEL BACINO:	NESSUNO
DATI MORFOMETRICI			
AREA DEL LAGO :	0,010 km ²	LARGHEZZA MASSIMA:	112 m
PROFONDITÀ MASSIMA :	5,70 m	LUNGHEZZA MASSIMA:	144 m
FONDALE:	REGOLARE, SEMIPIANEGGIANTE, CON MASSIMA PROFONDITÀ NELLA ZONA CENTRALE, CON CIOTTOLI, GHIAIE E PICCOLI MASSI. PRESENTI ALCUNI ISOLATI BLOCCHI LAPIDEI DI MAGGIORI DIMENSIONI.	COPERTURA DI GHIACCIO:	ANNUALE - INDICATIVAMENTE DALLA FINE DI OTTOBRE FINO A GIUGNO INOLTRATO.

Tab. 2.10: Principali dati geografici e morfometrici del lago di Culvegla.

LAGHETTO OCCIDENTALE DI CULVEGLA			
DATI GEOGRAFICI			
REGIONE:	LOMBARDIA	PROVINCIA:	BRESCIA
SIC IT 2070017	VALLI DI S. ANTONIO	ENTE GESTORE:	COMUNE DI CORTENO G.
BACINO IDROGRAFICO	FIUME OGLIO	ALTITUDINE DEL LIVELLO MEDIO:	2293 m SM
LATITUDINE NORD:	46° 05' 02"	LONGITUDINE EST:	10° 12' 07"
TIPO:	NATURALE	APPORTI IDROLOGICI :	NIVALI - PLUVIALI
IMMISSARIO:	ASSENTE	EMISSARIO :	ASSENTE
ORIGINE:	ESCAVAZIONE GLACIALE	ROCCE PREVALENTI NEL BACINO IMBRIFERO:	SCISTI DI EDOLO
UTILIZZI	NESSUNO	INSEDIAMENTI NEL BACINO:	NESSUNO
DATI MORFOMETRICI			
AREA DEL LAGO :	0,0016 km ²	LARGHEZZA MASSIMA:	44 m
PROFONDITÀ MASSIMA :	2,3 m	LUNGHEZZA MASSIMA:	48 m
FONDALE:	REGOLARE, SEMIPIANEGGIANTE.	COPERTURA DI GHIACCIO:	ANNUALE - INDICATIVAMENTE DALLA FINE DI OTTOBRE FINO A GIUGNO INOLTRATO.

Tab. 2.11: Principali dati geografici e morfometrici del laghetto occidentale di Culvegla.

Relativamente alle caratteristiche chimiche e fisiche delle acque, alcuni dati sono stati raccolti nella campagna di monitoraggio condotta nel luglio 2008 (Tab. 2.12). Il buon grado di ossigenazione delle acque è sicuramente da mettere in relazione all'oligotrofia che caratterizza, in genere, gli habitat lacustri d'alta quota: i buoni valori di concentrazione di ossigeno misurati nel lago più grande appena dopo la fase di fusione della copertura di ghiaccio invernale, sembrerebbero, infatti, indicare che durante il periodo invernale i processi di respirazione siano stati poco rilevanti, tali da non indurre riduzioni importanti della concentrazione di O₂. In questi casi il processo di ossigenazione preponderante è costituito dagli scambi con l'atmosfera.

La quantità di soluti e solidi in sospensione è molto bassa, addirittura al limite della rilevabilità nel caso del lago più piccolo, mentre per entrambe le raccolte d'acqua il pH si attesta su valori prossimi alla neutralità.

LAGO DI CULVEGLA			
TEMPERATURA	5,73 °C	pH	7,2
SALINITÀ	0,02 PSU	CONDUCIBILITÀ	38 μS/cm
OSSIGENO DISCIOLTO	7,4 mg/L	OSSIGENO DISCIOLTO (%)	76,7%
TDS	26 mg/L		
LAGHETTO OCCIDENTALE DI CULVEGLA			
TEMPERATURA	12,00 °C	pH	7,2
SALINITÀ	0,00 PSU	CONDUCIBILITÀ	7 μS/cm
OSSIGENO DISCIOLTO	6,3 mg/L	OSSIGENO DISCIOLTO (%)	76,6%
TDS	5 mg/L		

Tab. 2.12: Parametri chimici e fisici misurati in superficie e riferiti al campionamento del 6 luglio 2008.

Il lago di Picol

Già censito nel Catasto dei laghi italiani del 1984 ed inserito nel progetto LIMNO (CNR-IRSA, 1999), solo negli anni 2008-2009 vennero riproposte dall'Ente gestore campagne di reperimento dati. La prima si svolse nel periodo 5-6 luglio 2008 ed interessò il lago di Picol ed i laghi di Culvegla; una successiva campagna venne effettuata il 24 ottobre dello stesso anno e l'ultima, l'anno successivo, il 2 ottobre 2009. Inoltre tra il 18 ed il 21 settembre 2008 il lago di Picol fu protagonista di un progetto promosso dal NUET (North Underwater Explorers Team) finalizzato a raccogliere dati medici ed ambientali, coniugando luoghi d'alta quota ed attività subacquee.

Tali campagne hanno consentito un aggiornamento dei dati ed aumentato le informazioni a disposizione anche se molteplici sono ancora gli aspetti meritevoli di approfondimento.

Il lago, di escavazione glaciale, si trova nella parte terminale della conca di relitto glaciale presente nella porzione Sud-occidentale della testata della Val Brandet, a quota 2378,25 m sm. Si tratta del lago naturale più grande e profondo delle Alpi, presente in alta quota.

Di seguito, la tabella 2.13 riporta i principali dati geografici e morfometrici del lago e del suo bacino idrografico.

LAGO DI PICOL			
DATI GEOGRAFICI			
REGIONE:	LOMBARDIA	PROVINCIA:	BRESCIA
SIC IT 2070017	VALLI DI S. ANTONIO	ENTE GESTORE:	COMUNE DI CORTENO G.
BACINO IDROGRAFICO	FIUME OGLIO	ALTITUDINE DEL LIVELLO MEDIO:	2378 m SLM
LATITUDINE NORD:	46° 05' 53"	LONGITUDINE EST:	10° 12' 43"
TIPO:	NATURALE	APPORTI IDROLOGICI :	NIVALI - PLUVIALI
IMMISSARI:	IRRILEVANTI	EMISSARIO :	ASSENTE
ORIGINE:	ESCAVAZIONE GLACIALE	ROCCE PREVALENTI NEL BACINO IMBRIFERO:	GNEISS CLORITICO-GRANATIFERI E BIOTITICI DEGLI SCISTI DI EDOLO
UTILIZZI	NESSUNO	INSEDIAMENTI NEL BACINO:	NESSUNO
DATI MORFOMETRICI			
AREA DEL LAGO :	0,13 km ²	LUNGHEZZA DELLA COSTA :	1,5 km
AREA DEL BACINO IMBRIFERO (LAGO COMPRESO) :	1,46 km ²	INDICE DI SINUOSITÀ :	1,27
PROFONDITÀ MASSIMA :	65,1 m	LARGHEZZA MASSIMA:	385 m
PROFONDITÀ MEDIA :	21,1 m	LUNGHEZZA MASSIMA:	555 m
VOLUME DELL'ACQUA :	2,9 milioni di m ³	COPERTURA DI GHIACCIO:	PER DIVERSI MESI OGNI ANNO

Tab. 2.13: Principali dati geografici e morfometrici del lago di Picol.

Il lago non ha un immissario vero e proprio; tuttavia nel settore Sud, durante il periodo di fusione delle nevi, si attiva temporaneamente un torrente che recapita le acque di tracimazione di una serie di piccoli laghetti che si trovano della zona immediatamente a monte (laghetti del Torsoleto). Anche l'emissario è assente: la presenza, però, di una sorgente perenne e di notevole portata posta più in basso, nella valle sottostante, a

circa 100 m di dislivello dalla soglia della conca lacustre, potrebbe essere messa in diretta relazione con perdite di fondo del lago. Tale sorgente rappresenta l'origine del torrente Val Brandet.

Il volume medio d'acqua invasato dal lago è di circa 2,9 milioni di m³; dall'analisi di alcune caratteristiche dei substrati presenti nelle immediate vicinanze della costa, il livello della tavola d'acqua può subire una significativa oscillazione annuale a causa dell'andamento delle precipitazioni. Tale variazione di livello durante il 2008 ha avuto un'entità di oltre 3,5 m, con un massimo nel periodo estivo al termine della fusione delle nevi ed un minimo autunnale prima dell'inizio della fase di congelamento delle acque di superficie. Considerando il notevole apporto meteorico che ha caratterizzato i mesi estivi del 2008, il lago ha comunque progressivamente abbassato il suo livello, indicando come sia preponderante il regime nivale rispetto a quello pluviometrico.

Data la quota elevata e l'esposizione Nord dello specchio lacustre, la superficie gela completamente già a partire dalla fine dell'autunno ed il ghiaccio permane fino all'inizio dell'estate. Nel corso del 2009, agli inizi di luglio il lago era ancora ghiacciato e la copertura nevosa decisamente abbondante a causa dell'eccezionale innevamento che aveva caratterizzato l'inverno precedente.

Sulla base delle indagini batimetriche condotte è stato elaborato un modello tridimensionale del lago e successivamente prodotta la carta batimetrica (Figg. 2.10 e 2.11) e ricostruita una mappa della natura dei substrati che ricoprono il fondale (Fig. 2.12). La morfologia della cuvetta lacustre è così risultata di forma piuttosto regolare, con leggera asimmetria lungo l'asse maggiore, così come la pianta dello specchio d'acqua, a forma di goccia con l'apice rivolto a Nord. Il punto di massima profondità è piuttosto centrale rispetto all'asse minore Est-Ovest, mentre appare arretrato verso Sud lungo l'asse maggiore Sud-Nord (Fig. 2.10).

La sponda meridionale è rocciosa ma appena sotto la superficie appare mantellata da depositi di massi e blocchi che tendono a smussarne l'acclività producendo una scarpata ripida ma regolare. Anche la sponda orientale è rocciosa ma in questa zona la ripida parete che la contraddistingue, prosegue con angolo decrescente fino in profondità, dove oltre i 30 m appare mantellata da massi e blocchi. Nell'angolo Sud-orientale del lago è presente un basso fondale, poco esteso, contraddistinto da ghiaia e sabbia grossolana che digrada rapidamente verso il largo con pendenza crescente fino a raccordarsi con le scarpate Sud ed Est, lasciando il posto a detriti di dimensioni decisamente maggiori.

L'evidente detrito di versante che caratterizza la sponda occidentale del lago prosegue con pendenza decrescente anche oltre la linea di costa, caratterizzando il fondale fino almeno ai 40 m di profondità con materiale di dimensioni medio-piccole. L'angolo della scarpata tende a ridursi verso Nord dove compaiono anche alcuni blocchi affioranti e subaffioranti di dimensioni metriche, caratteristici del settore Nord-occidentale del lago. La sponda settentrionale, infine, mostra, in pianta, un profilo acuto che tende ad aprirsi verso Est e verso Ovest.

Il profilo batimetrico al centro del lago indica come la profondità aumenti regolarmente con angolo più dolce rispetto a quanto osservato per il resto del fondale. La parte più profonda del lago è piuttosto estesa e sembrerebbe essere costituita da una platea irregolare ed accidentata con profondità comprese tra i 50 ed i 60 m, mentre i substrati che caratterizzano prevalentemente il fondale, si ritiene siano costituiti in larga misura da massi e ciottoli.

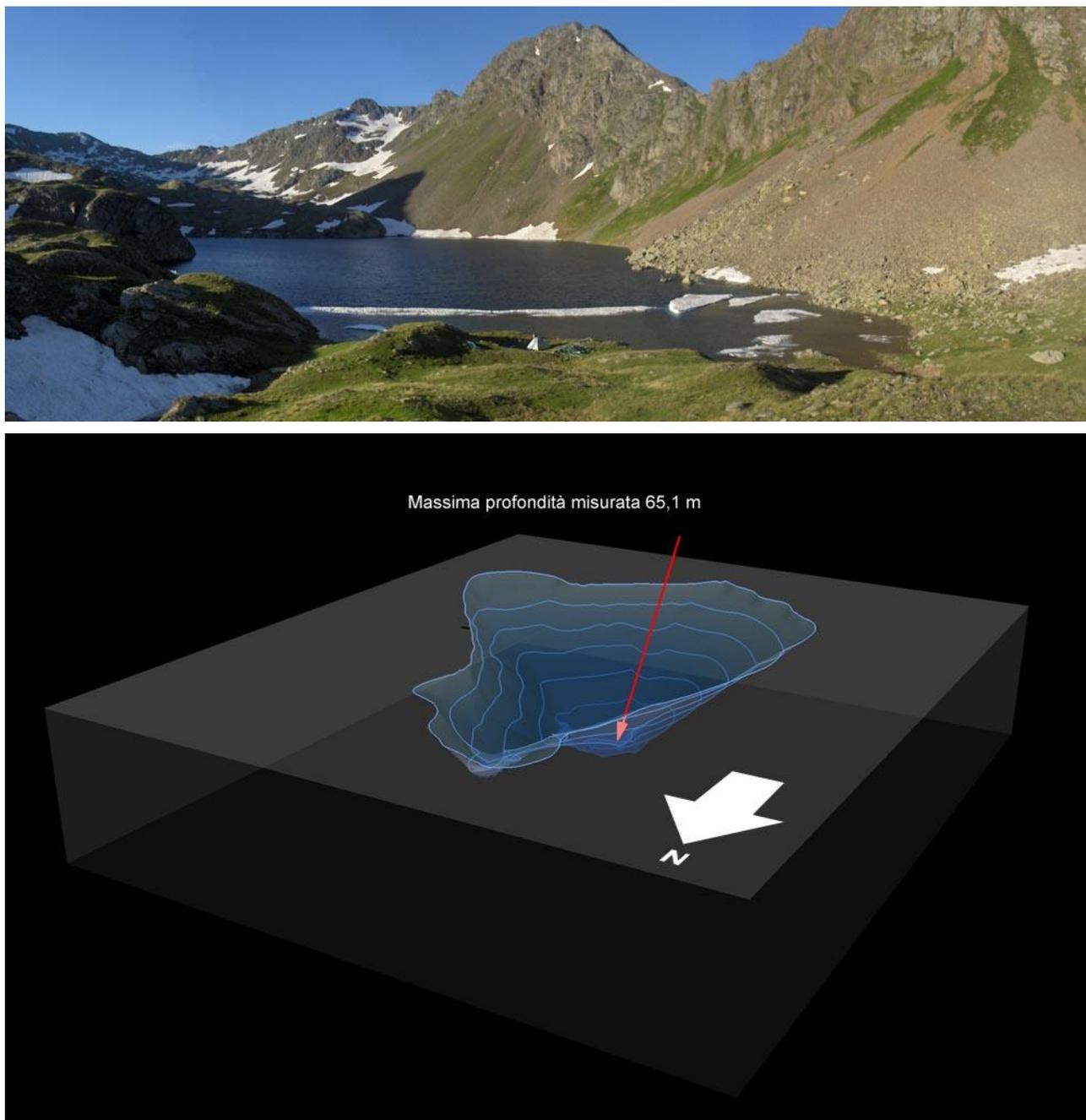


Fig. 2.10: Ricostruzione tridimensionale della conca lacustre (elaborazione C.S.B.A, 2008).

L'ambiente d'alta quota, oltre il limite della vegetazione arborea ed arbustiva, con condizioni ambientali estreme, limita la produttività dell'ecosistema acquatico: ci troviamo di fronte ad un lago oligotrofo, caratterizzato da valori elevati di trasparenza delle acque e basse concentrazioni di nutrienti. Dati chimici e fisici delle acque del lago lo confermano (Tab. 2.14); inoltre il confronto tra i risultati analitici, ottenuti durante le tre campagne di monitoraggio condotte nel tempo sul lago (1984, 1999, 2008-2009), indica una situazione stabile.

I dati a disposizione consentono di effettuare alcune considerazioni.

L'analisi dell'andamento delle temperature registrate lungo la colonna nelle diverse occasioni, induce a classificare il lago come monomittico freddo, con un solo periodo di completa circolazione coincidente con

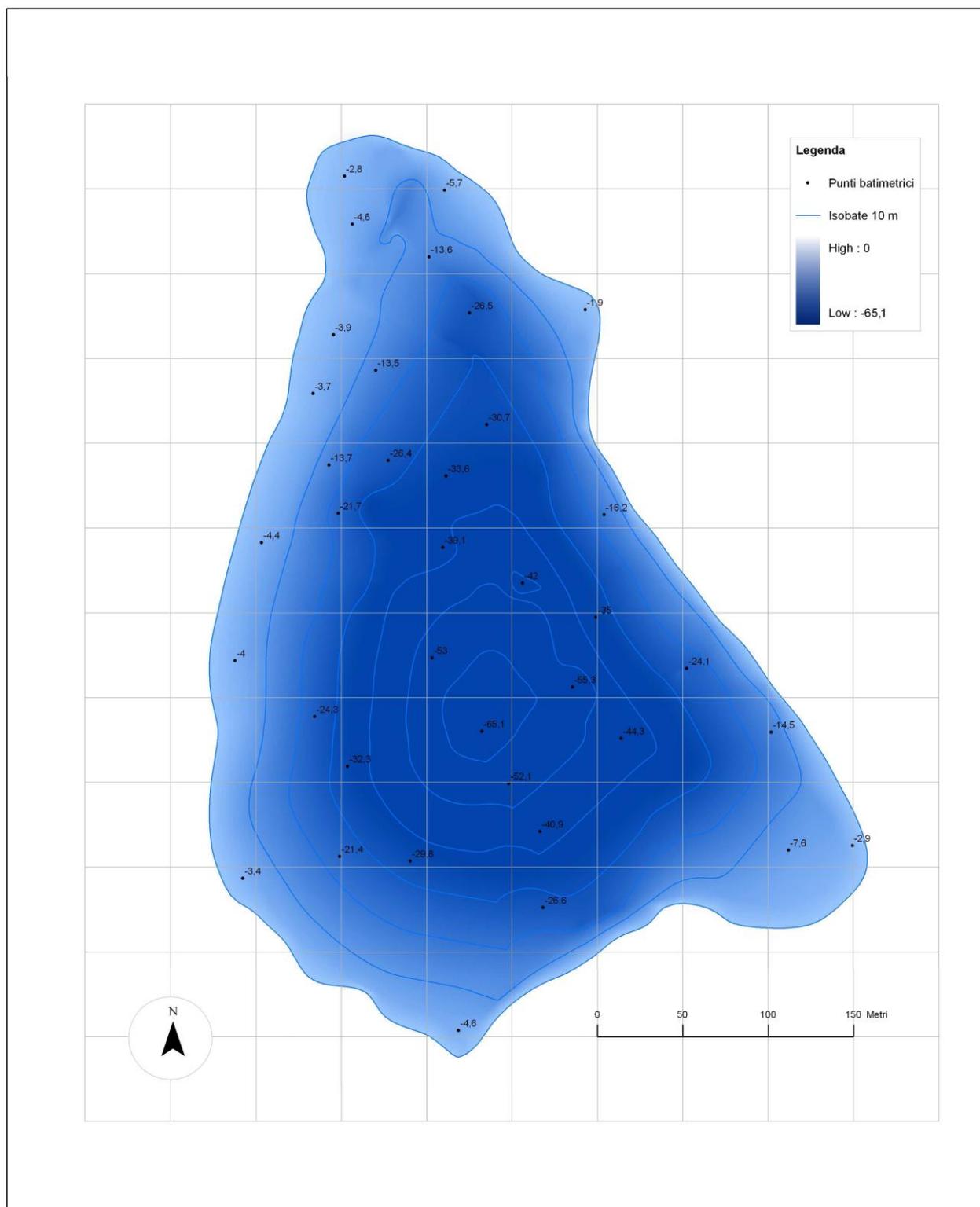


Fig. 2.11: Carta batimetrica del lago di Piccol (elaborazione C.S.B.A., 2008)

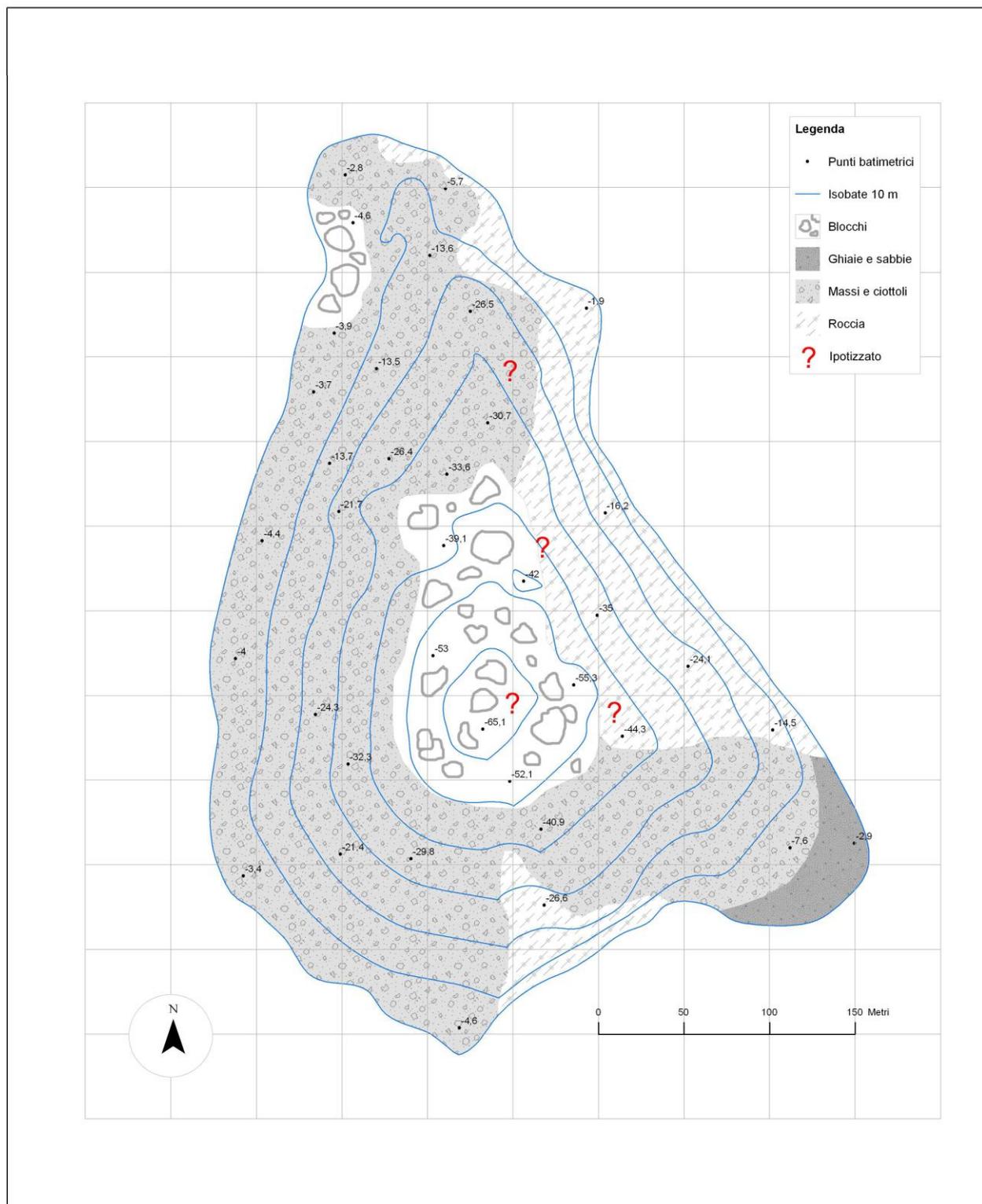


Fig. 2.12: Mappa della natura dei substrati della conca lacustre del lago di Picol (elaborazione C.S.B.A., 2008)

l'estate (isoterma di luglio 2008). In presenza di stagioni estive particolarmente calde si ritiene che il riscaldamento delle acque superficiali possa produrre una blanda stratificazione che si afferma sul finire dell'estate, come osservato a metà settembre 2008 ed all'inizio di ottobre 2009, quando è stata registrata una differenza termica di circa 3°C entro i primi 15 m di profondità, con un blando termoclino attorno ai 10 m (Fig. 2.13). Il successivo e costante raffreddamento delle acque porta, durante l'inverno e la primavera successiva, alla formazione di una copertura di ghiaccio (stratificazione inversa) che persiste, in alcuni casi, fino all'inizio dell'estate.

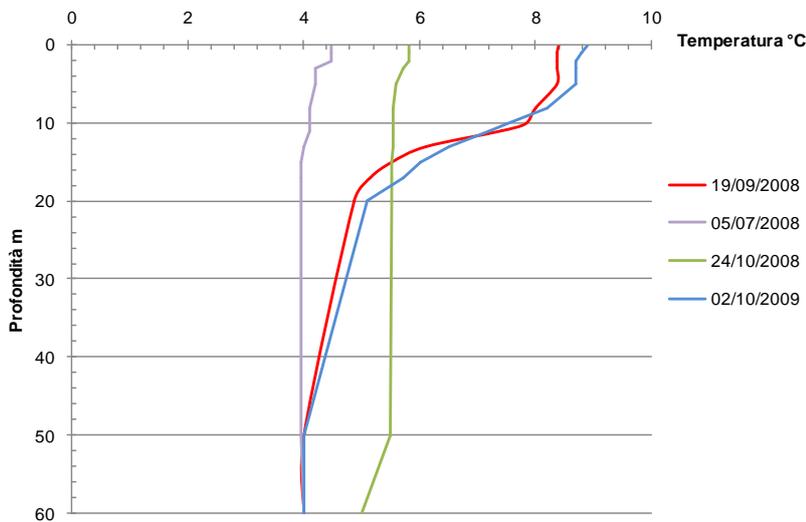


Fig. 2.13: Grafico dell'andamento delle temperature lungo la colonna d'acqua, anni 2008-2009.

L'elevata trasparenza delle acque, superiore a 30 metri all'inizio del periodo di circolazione (32 m il 05/07/2008) e prossima ai 15 m al termine della fase di riscaldamento (mesi di settembre e ottobre 2008-2009), è indice di una spiccata oligotrofia delle acque, come attestano, del resto, i bassi valori di conducibilità elettrica (Fig. 2.14), salinità (valore medio pari a 0,02 PSU) e TDS (solidi totali disciolti, valore medio pari a 25 mg/l), in linea con quanto atteso per questo tipo di ambiente estremo e con la natura litologica del substrato.

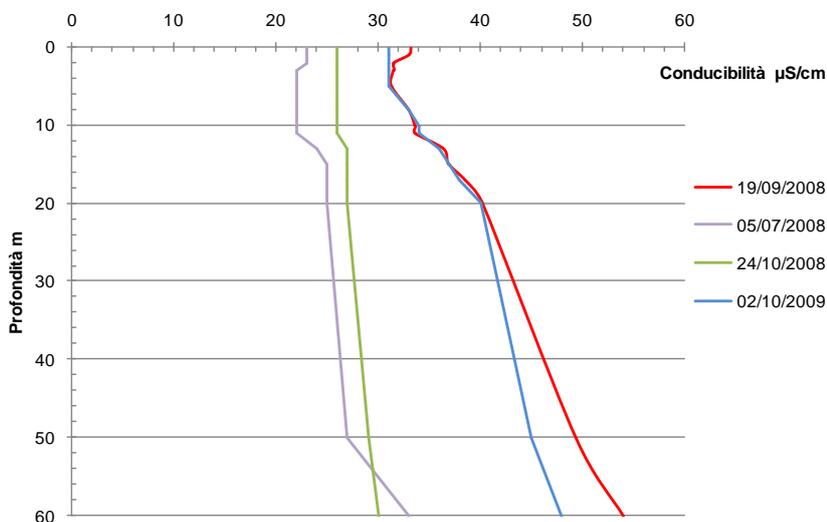


Fig. 2.14: Grafico dell'andamento della conducibilità lungo la colonna d'acqua, anni 2008-2009.

Ulteriore conferma è data dalle concentrazioni dei nutrienti, varie forme del fosforo e dell'azoto, rilevate in campioni di acque superficiali e di acque prelevate a 25 m di profondità (Tab.2.14).

I valori di fosforo totale (TP) e di trasparenza delle acque classificano il lago al limite tra oligotrofo ed ultraoligotrofo (sistemi a valore limite determinato, OCSE, 1982).

LAGO DI PICOL						
02/10/2009						
PROFONDITÀ m	TP µg/l	RF µg/l	TN µg/l	N-NO ₃ µg/l	N-NH ₄ µg/l	Si µg/l
0	4	3	410	310	8	419
25	4	3	500	370	14	727

Tab. 2.14: Concentrazioni di fosforo totale, fosforo reattivo, azoto totale, azoto nitrico, azoto ammoniacale e silice nelle acque superficiali e a 25 m di profondità del lago di Picol – campagna di monitoraggio del 02/10/2009.

Il tasso di ossigenazione delle acque è elevato, con valori di ossigeno disciolto compresi tra 8,0 e 9,9 mg/l e percentuali di saturazione tra 63,0% e 107,2%. Questo fatto è in accordo con le basse temperature che caratterizzano le acque, in grado pertanto di disciogliere una elevata quantità di ossigeno che diffonde dall'atmosfera, e con l'oligotrofia del lago. È interessante notare come la quantità di ossigeno disciolto, seppure sempre buona, mostri valori inferiori al termine del disgelo (mese di luglio), dopo un lungo periodo in cui il ghiaccio non consente gli scambi gassosi tra l'atmosfera e la superficie del lago. Infatti sono essenzialmente questi ultimi a controllare i valori di ossigeno nelle acque in quanto i processi biologici sono marginali in tale contesto (Fig. 2.14).

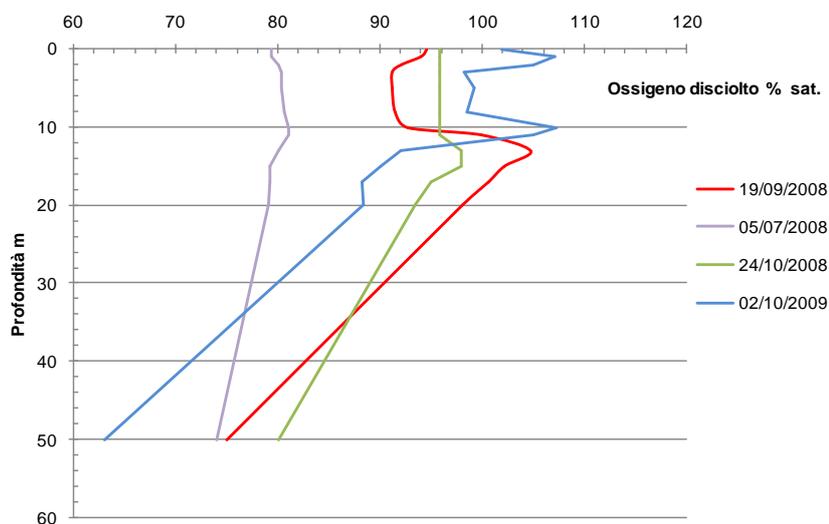


Fig. 2.14: Grafico dell'andamento della concentrazione lungo la colonna d'acqua, anni 2008-2009.

Il pH è prossimo alla neutralità con tendenza alla basicità; dall'analisi dei dati disponibili in bibliografia non sono emersi fenomeni di acidificazione delle acque che spesso hanno interessato ambienti di questo tipo con substrato non carbonatico, decisamente vulnerabili nei confronti delle piogge acide.

Relativamente alla componente biologica presente nel lago di Picol, sono disponibili in bibliografia solo alcuni dati frammentari e poco esaustivi sulla composizione delle comunità fitoplanctonica (Tab. 2.15),

zooplanctonica (Tab. 2.16) e macrozoobentonica. I dati sono relativi ad indagini puntuali condotte nel 2008 e nel 2009, nel periodo autunnale.

La spiccata oligotrofia delle acque e le condizioni ambientali estreme limitano la crescita dei diversi livelli trofici, determinando, in generale, valori di biomassa estremamente bassi.

Comunità fitoplanctonica		
Classe	Specie	Abbondanza
Bacillarioficee	<i>Amphora</i> sp.	presente
	<i>Navicula</i> sp.	presente
	<i>Synedra acus</i>	rara
Cloroficee	<i>Coelastrum reticulatum</i>	comune
	<i>Gleocystis</i> sp.	comune
	<i>Spherozystis schroeteri</i>	comune

Tab. 2.15: Composizione tassonomica della comunità fitoplanctonica del lago di Picol e relative abbondanze.

Comunità zooplanctonica			
Taxa		Specie	Abbondanza
Copepodi	Calanoidi	<i>Arctodiaptomus alpinus</i>	dominante
	Ciclopidi	<i>Cyclops abyssorum taticus</i>	presente
Rotiferi		<i>Keratella quadrata</i>	rara
		<i>Keratella cochlearis</i>	presente
		<i>Polyarthra vulgaris dolichoptera</i>	comune

Tab. 2.16: Composizione tassonomica della comunità zooplanctonica del lago di Picol e relative abbondanze.

Relativamente alla fauna macrozoobentonica, nella fascia litorale, a ridotta profondità, sono state rinvenute solo larve di Tricotteri, appartenenti alla famiglia dei Limnefilidi, mentre la fascia compresa tra i 15 m ed i 25 m di profondità è colonizzata, in maniera pressoché esclusiva, da *Gammarus lacustris*. La popolazione di questo crostaceo mostra caratteri estremamente interessanti, soprattutto per l'abbondanza qui riscontrata: si tratta, infatti, di una specie di Anfipode, considerata un relitto glaciale, in regressione nei laghi d'alta quota in Italia, anche a causa dell'eccessiva predazione esercitata dalla fauna ittica e pertanto considerata come minacciata (categoria IUCN EN). Interessante sarebbe l'approfondimento delle conoscenze sulla specie: vista l'estrema importanza del lago di Picol dal punto di vista ambientale, sono decisamente necessari ulteriori studi al fine di una migliore conoscenza delle dinamiche chimiche, fisiche e biologiche in atto in un ecosistema acquatico così particolare.

Lagheti del Torsoleto

Posti tra 2385 m sm e 2491 m sm, in alta Val Brandet, più a Sud rispetto al lago di Picol, i lagheti del Torsoleto sono rappresentati da circa otto piccole raccolte d'acqua, con profondità assai modeste e fortemente dipendenti dalle precipitazioni dell'anno e dagli apporti nivali: si passa mediamente da un minimo

di 0,80 m ad un massimo di 3,0 m. Nei periodi più siccitosi i laghetti più piccoli si prosciugano quasi completamente. Alcuni presentano un emissario verso Nord, che alimenta il sottostante lago di Picol.

Lago Torsolaz

Si trova a quota 2369 m sm, nell'alta Val Brandet, circondato da quanto resta delle antiche casupole dei minatori. La morfologia della conca lacustre è alquanto irregolare per la presenza di un promontorio roccioso che, a circa un terzo della lunghezza complessiva, sembra separare l'invaso in due specchi d'acqua. Di origine glaciale, ha lunghezza massima di circa 200 m e larghezza di 88 m, con profondità massima di 5,5 m. Il lato Sud è generalmente sempre innevato, mentre a Ovest è ben evidente un filone di siderite, testimonianza delle antiche attività minerarie.

Lago d'Agna

È un piccolo lago, a 2283 m sm, in Val Brandet, caratterizzato da sponde erbose e fondo limoso. Non ha immissari ma ha un piccolo emissario a Est. Profondo circa 2 m, è lungo 78 m e largo 58 m circa.

Lago Son

Posto a 2293 m sm, in Val Brandet, è un piccolo lago di forma tondeggiante, protetto dal versante settentrionale del Monte Palone. Profondo circa 1,80 m, è lungo 57 m e largo 29 m circa.

2.1.7 Uso del suolo

Il territorio relativo al Sito è stato studiato tramite la cartografia digitale di Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF 3.0), nell'edizione elaborata da ERSAF - Regione Lombardia Direzione Generale Territorio e Urbanistica, a partire dalle ortofoto digitali a colori AGEA 2009; tale banca dati deriva direttamente dall'aggiornamento della copertura DUSAF 2 precedente (Fig. 2.15 e Tab. 2.17).

La cartografia DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali della Regione Lombardia) è stata realizzata da ERSAF per conto di Regione Lombardia, per fotointerpretazione di ortofoto digitali a colori e restituzione cartografica alla scala 1:10.000, allo scopo di realizzare una base informativa omogenea di tutto il territorio lombardo per consentire, tra l'altro, un'efficace pianificazione territoriale degli interventi nel settore agricolo e forestale.

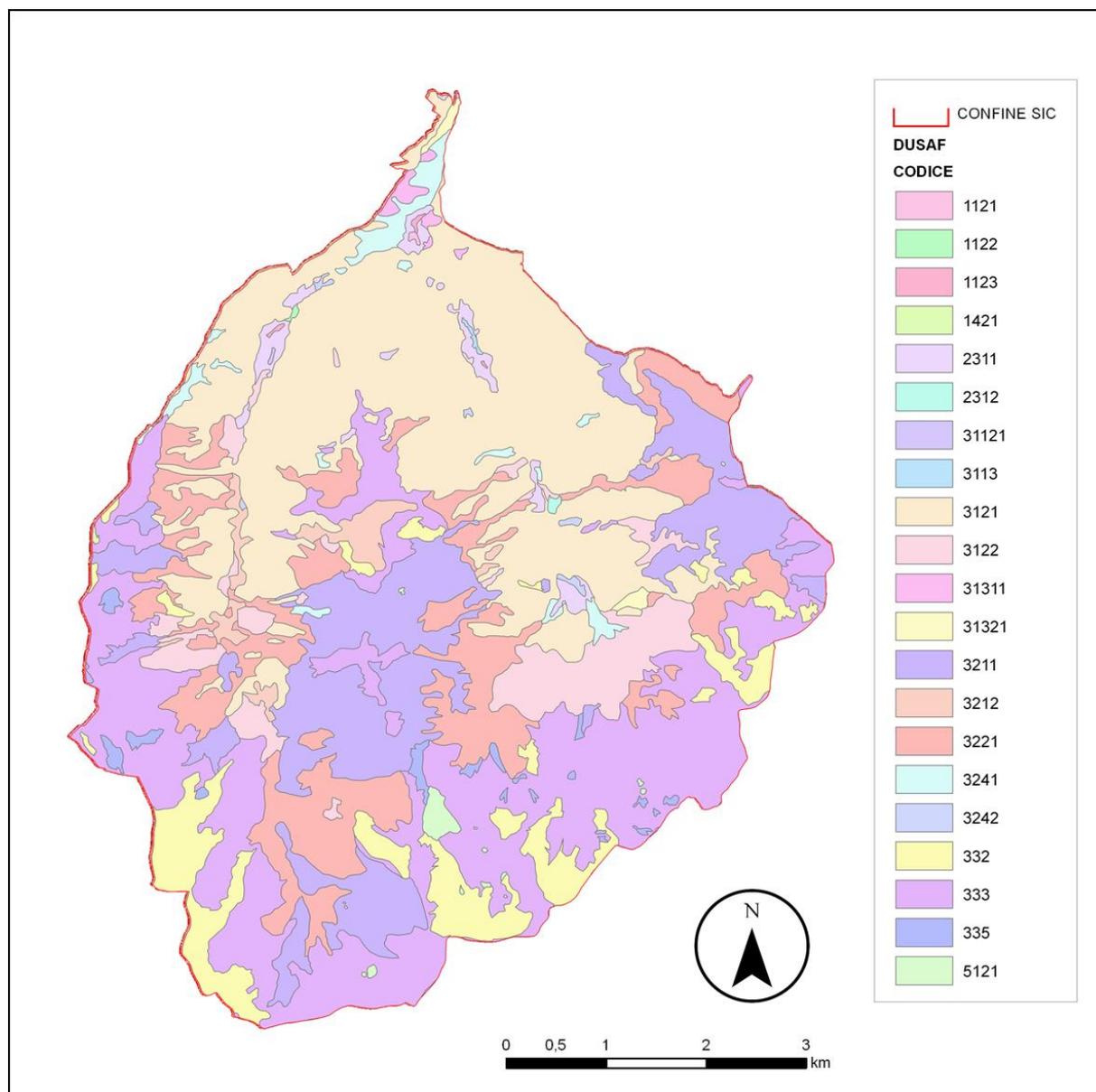


Fig. 2.15: Carta DUSAF 3.0 relativa al SIC IT2070017.

CODICE	DESCRIZIONE	AREA ha	% copertura
332	Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione	288.84	6.94
333	Vegetazione rada	998.55	24.00
335	Ghiacciai e nevi perenni	30.71	0.74
1121	Tessuto residenziale discontinuo	0.89	0.02
1122	Tessuto residenziale rado e nucleiforme	0.89	0.02
1123	Tessuto residenziale sparso	1.83	0.04
1421	Impianti sportivi	0.73	0.02
2311	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	53.51	1.29
2312	Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	1.72	0.04
3113	Formazioni ripariali	1.48	0.04
3121	Boschi conifere a densità media e alta	1207.17	29.01
3122	Boschi di conifere a densità bassa	215.53	5.18
3211	Praterie naturali d'alta quota assenza di specie arboree ed arbustive	614.50	14.77
3212	Praterie naturali d'alta quota con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	62.15	1.49
3221	Cespuglieti	575.97	13.84
3241	Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree	60.35	1.45
3242	Cespuglieti in aree di agricole abbandonate	6.02	0.14
5121	Bacini idrici naturali	15.72	0.38
31121	Boschi di latifoglie a densità bassa	0.57	0.01
31311	Boschi misti a densità media e alta	14.28	0.34
31321	Boschi misti a densità bassa	9.64	0.23
TOTALE		4160.00	100.00

Tab. 2.17: Carta DUSAF 3.0 – tipi di uso del suolo, ettari e % rispetto all'estensione totale del SIC.

Sulla base delle indicazioni di carattere generale sulle principali categorie d'uso reale del suolo, riferite alla classificazione DUSAF (2006-2007), una prima verifica e approfondimento tematico sulle reali condizioni d'uso del suolo sono state eseguiti nel 2006, mediante rilievi diretti sul campo, nell'ambito della predisposizione di studi vegetazionali propedeutici alla stesura del futuro Piano di Gestione del SIC IT2070017 (Gregorini, 2006).

Il lavoro, che ha interessato tutto il bacino idrografico delle Valli di Sant'Antonio, ha portato alla stesura di una Carta dell'Uso Reale del Suolo a orientamento vegetazionale (con esplicito riferimento al modello proposto da L. Tosi e A.Galli, 1989) (Tavola 04).

La carta approfondisce, per quanto attiene al comparto forestale, la distribuzione delle categorie nonché dei tipi forestali, sulla base delle più recenti classificazioni in materia approvate dalla Regione Lombardia (Del Favero et al., 2002).

Le superfici coltivate sono state classificate con criterio fisionomico-culturale, mentre le superfici boscate e le estese zone dei pascoli alpini, seppure con evidenziazione fisionomica, sono state catalogate secondo i più moderni sistemi di inquadramento tipologico previste dalla Regione Lombardia nell'ambito del *Progetto Strategico 9.1.6. Individuazione e descrizione delle tipologie forestali lombarde*. Sulla base di tale sistema di classificazione, la carta sopra menzionata riporta le seguenti categorie d'uso reale del suolo:

urb

urbanizzato

aree urbanizzate costituite da insediamenti e nuclei rurali in cui è stata sostanzialmente modificato l'assetto originario della copertura vegetale

pr1

prati sfalciati

in questa categoria si annoverano tutte le superfici a prato stabile polifita che vengono attualmente sfalciate e concimate costantemente, sia pure in modo non del tutto regolare, come prevede la prassi locale (concimazione letamica autunnale e primaverile, due o tre sfalci a seconda dell'andamento stagionale seguito da pascolamento libero a ottobre)

pr2

prati abbandonati

si tratta di tutte quelle superfici a prato stabile polifita, fino ad alcuni anni or sono ascrivibili alla categoria precedente, che hanno subito nel corso del tempo un progressivo abbandono colturale che li porta ad evolversi per lo più in due diverse situazioni: quella del prato-pascolo e quella del bosco di neoformazione con ingresso di latifoglie mesofite (principalmente frassino, betulla, acero e nocciolo); mentre il secondo risulta essere un processo difficilmente reversibile, per i prati abbandonati al pascolo è possibile un miglioramento colturale volto al recupero della superficie prativa

pr3

prati terrazzati

trattasi di alcune interessanti superfici coltivate in terrazzo, ubicate per lo più nei pressi della frazione di Sant'Antonio, anticamente coltivate a seminativo asciutto (patata, segale) che solo in parte viene conservato a favore di altre colture orticole oppure si trasforma in prato stabile polifita come preludio ad una più marcata condizione di abbandono colturale che, quando si innesca, vede l'ingresso spontaneo delle latifoglie mesofite del piano montano indirizzare la copertura vegetale verso boscaglie miste di neoformazione

pa1

pascolo grasso

di questa categoria fanno parte i pascoli alpini propriamente detti, caratterizzati da cotico continuo e da associazioni pabulari di valore foraggero da discreto a buono, di sufficiente fertilità stagionale associata alla presenza di flora nitrofila e discrete capacità di ritenuta idrica al suolo; si tratta in pratica dei pascoli migliori, in taluni casi derivati dall'abbandono di prati-pascoli regolarmente sfalciati e concimati in passato, oppure strettamente legati al mantenimento dell'attività zootecnica

pa2

pascolo magro

alla categoria dei cosiddetti pascoli magri afferiscono invece le superfici pascolive caratterizzate da un minor livello di fertilità stagionale, dovuto al fattore orografico o semplicemente altimetrico, associato a condizioni generalmente inferiori di freschezza o a minori capacità di ritenuta idrica del suolo; sovente il cotico erboso risulta in questi casi discontinuo e sicuramente di più scarso valore nutritivo

pa3

pascolo cespugliato

il pascolo cespugliato rappresenta un assetto fisionomico-vegetazionale molto diffuso in questa zona, caratterizzata dalla presenza di numerosi alpeggi abbandonati in tutto o in parte; alle associazioni erbose subentrano gradualmente quelle arbustive, dominate dalla copiosa diffusione dell'ontano verde ma anche del rododendro, del ginepro nano, del sambuco rosso, del sorbo degli uccellatori, del pino mugo, tutte in grado di modificare significativamente il paesaggio alpestre fino a trasformare il pascolo nella tipologia forestale del lariceto tipico, che risulta essere il punto di arrivo di una successione vegetazionale ormai consolidata nelle zone di montagna comprese entro il limite superiore della vegetazione arborea

cor

corileto

lo sviluppo di questa betulacea, fino al formare veri e propri boschetti di nocciolo, è da legare, nelle situazioni in esame, alla presenza dell'uomo e all'abbandono delle pratiche colturali ordinarie sui prati e sui seminativi; il corileto occupa infatti frequentemente situazioni di margine, e si sviluppa per invasione di suoli coltivati, manifestandosi in varianti mesiche o xeriche a seconda della situazione edafica locale

bet

betuleto secondario

anche il betuleto secondario può essere associato all'abbandono delle pratiche agricole tradizionali su fondi che hanno subito fenomeni di sovralluvionamento, però il più delle volte il betuleto si presenta anche come espressione colonizzatrice e pioniera del tutto spontanea su suoli denudati a seguito di tagli, schianti, erosione superficiale, quando non addirittura percorsi dal fuoco, soprattutto in condizioni edafiche e geomorfologiche estreme; essendo formazioni secondarie, queste tendono secondo cicli più o meno lunghi ad essere gradualmente sostituite da cenosi più stabili proprie dell'orizzonte di vegetazione su cui allignano

acf

aceri-frassineto

a questa categoria afferiscono gran parte dei boschi di neoformazione che si sono evoluti su suoli agrari in condizioni di freschezza stagionale molto marcata; in questi casi lo sviluppo veloce del frassino e dell'acero, accompagnati sovente daiglio, sorbi, sambuco e altre latifoglie anche nobili del piano montano, impedisce la formazione di consociazioni climaciche di più lenta evoluzione quali si hanno nel caso dei betuleti e dei corileti, con formazione anche veloce di soprassuoli ricchi in biomassa che modificano significativamente l'assetto fisionomico della copertura vegetazionale fino a rendere quasi irriconoscibile il punto di partenza

alb

aneto di ontano bianco

le formazioni a ontano bianco si riscontrano allo stato quasi puro per lo più a ridosso dei corsi d'acqua, limitatamente alle sponde dove l'apparato radicale della betulacea rimane a stretto contatto con l'acqua; nella zona in esame si hanno però anche limitati settori di versante in cui l'alneto si insedia in forma pressochè stabile, in corrispondenza di zone umide caratterizzate da ristagno idrico entro strati di terreno tutt'altro che superficiali

alv

aneto di ontano verde

gli alneti di ontano verde occupano gran parte del territorio posto al limite superiore della vegetazione arborea, così come quasi tutte le stazioni che giacciono entro i numerosi canali valanghivi che caratterizzano in particolare modo la parte alta dei bacini idrografici della Valle di Campovecchio e della Val Brandet; la presenza dell'alneto è dettata proprio dalle condizioni di stabilità e permanenza al suolo del manto nevoso, la sua notevole diffusione spontanea sul pascolo cespugliato lo rende protagonista incontrastato della trasformazione del pascolo in bosco a seguito della ridotta azione pressante dovuta al pascolamento animale

mag

formazioni di citiso alpino

trattasi di limitati settori caratterizzati da una significativa diffusione del maggiociondolo all'interno di soprassuoli forestali misti di conifere e latifoglie difficilmente riconducibili ad altre tipologie; la spettacolare fioritura del citiso alpino rende di per sé pregevole queste singolari formazioni, la cui diffusione sul territorio non è molto frequente

abi

abieteto

alla categoria dell'abieteto fanno riferimento i popolamenti forestali dominati dalla presenza congiunta, nel piano dominante, dei due abeti bianco e rosso, a diverso grado di mescolanza ma dove l'abete bianco assuma consistenza rilevante, sia pure non necessariamente predominante sulla picea; in realtà la presenza di tali formazioni non è molto frequente o facile da riscontrare entro il bacino idrografico

considerato; nella fattispecie si incontra un tratto di abieteteto tipico proprio lungo la strada di accesso alle baite di Campovecchio; la ridotta consistenza dell'abete bianco è senza ombra di dubbio da riferire, insieme ad altri fattori, alle tecniche di taglio adottate ripetutamente su ampie superfici in passato, le quali hanno favorito la formazione di peccete secondarie

pmm

pecceta montana mesofila

a questa categoria appartengono le fustaie di abete rosso in piena sintonia con i caratteri ecologico-stazionali del luogo; si tratta cioè di formazioni stabili, certamente modificate dall'uomo per azione dei ripetuti tagli di utilizzazione boschiva, le quali hanno però conservato una buona stabilità biologico-funzionale; l'abete rosso domina incontrastato nella composizione, generalmente associato ad una quantità molto ridotta o nulla di abete bianco, mentre è piuttosto variabile il larice, che assume in queste compagini un caratteristico portamento "filato"; la freschezza del suolo è evidente nei livelli incrementali e trova riscontro nella presenza di un tipico sottobosco mesofilo; nel contesto in esame la pecceta montana è sempre riferibile ai suoli silicatici, talora mesici, talora xerici come avviene per la categoria seguente

pmx

pecceta montana xerofila

la pecceta xerofila in orizzonte montano presenta le medesime caratteristiche ecologiche generali descritte per la pecceta mesofila, ad esclusione di riscontrarvi condizioni di aridità stagionale decisamente più marcate, tanto da rendere evidentemente differente anche il tenore incrementale, lo sviluppo ed il portamento dei soggetti; anche in questo caso si ha la tendenza alla formazione di soprassuoli quasi puri, localmente misti a larice, scarseggia o risulta quasi del tutto assente l'abete bianco

pam

pecceta altimontana mesofila

questa categoria differisce dalla precedente pecceta montana mesofila soltanto per il fattore altitudinale, che vede come conseguenza il manifestarsi di portamenti molto più rastremati, con livelli incrementali decisamente inferiori anche se tutt'altro che trascurabili; per contro le caratteristiche tecnologiche del legname risultano essere migliori; il limite altitudinale al di sopra del quale si evidenzia nettamente il carattere "altimontano" della pecceta è da individuare intorno a quota 1400-1500 m slm

pax

pecceta altimontana xerofila

analogamente dicasi per la pecceta altimontana xerica, dove spesso all'altimetria si aggiunge il fattore orografico quale condizione limitante lo sviluppo e condizionante il portamento dell'abete; consociati all'abete sempre presenti anche qui larice, betulla, ontano verde, sorbo degli uccellatori, sporadico pino silvestre

isp

lariceto in successione

il lariceto in successione rappresenta quasi ovunque una fase transitoria di preparazione al consolidamento di una pecceta più stabile, quasi sempre per effetto di tagli eseguiti su vaste aree, calamità naturali o zone progressivamente colonizzate dal bosco dopo anni di pascolamento intensivo; in alcune situazioni al lariceto non succede però direttamente la pecceta, ma si hanno anche formazioni transitorie a larga partecipazione di latifoglie, miste a conifere, che tendono nel caso di condizioni orografiche difficili anche a stabilizzarsi intorno alla fisionomia dei cosiddetti consorzi rupicoli

ltp

lariceto tipico

questa categoria è ben rappresentata dalle cenosi quasi pure di larice d'alta quota, con portamento rastremato e sciabolato, caratterizzate da densità rada e da ampia diffusione di arbusti tra cui predominano ontano verde e rododendro; i rigori termici dovuti alla quota impediscono la diffusione delle specie mesoterme ed il larice trova in questi ambienti il suo optimum climatico

crp

consorzi rupicoli

a questa categoria appartengono tutte quelle formazioni dislocate quasi sempre ma non necessariamente su suoli impervi posti sui ripidi versanti delle vallate in questione, caratterizzate da diffusa rocciosità affiorante, ancor più frequente verso il limite superiore della vegetazione arborea; sia le conifere quanto le latifoglie fanno la loro parte nel contendersi le scarse risorse edafiche disponibili, offrendo sempre scarsi risultati in termini di grado di copertura senza mai costituire consociazioni arboree ascrivibili ad una tipologia forestale ben precisa (quali il lariceto, la mugheta, la pecceta altimontana, ad esempio)

im1

rocce affioranti

con questa sigla si è inteso circoscrivere le situazioni dove la presenza di roccia affiorante risulta talmente evidente e predominante rispetto alla copertura vegetale da rendere scarsamente valutabile l'assetto fisionomico della vegetazione, anche se dal punto di vista floristico vi si possono riscontrare, in determinate situazioni, peculiarità di grande valore botanico (flora delle rupi e dei macereti)

im2

frane attive

di questa categoria fanno parte tutte quelle situazioni più o meno localizzate di instabilità idrogeologica che si evidenziano a tutt'oggi come ambiti di frana attiva, con presenza di nicchie di distacco e zone in movimento con detriti di copertura poco o per nulla colonizzati da vegetazione".

L'analisi delle condizioni inerenti l'assetto vegetazionale effettuata nel 2006 consentiva di esprimere alcune importanti considerazioni anche sulle forme di conduzione tradizionali dei fondi e sulle tendenze evolutive evidenziate dalla vegetazione presente, qui di seguito riportate.

“La maggior parte del territorio sotteso al bacino imbrifero delle valli di Sant'Antonio è di proprietà comunale, e questo vale per quasi tutte le superfici boscate e per le zone dei pascoli alpini, ivi compreso tutto il territorio improduttivo d'alta quota.

Lungo il fondovalle si riscontrano però numerosi appezzamenti di proprietà privata, per lo più contigui tra loro e relegati alle zone più pianeggianti e più accessibili del fondovalle, oppure ancora dislocate in giaciture di versante ma con esposizioni favorevoli all'utilizzo ai fini della produzione agronomica o zootecnica.

In pratica i fondi agricoli di proprietà privata, che oggi si estendono anche a limitate porzioni di bosco (che coincidono più che altro con le cosiddette “cenosi boschive di neoformazione” su suoli agricoli abbandonati), comprendono gli ambiti dei prati terrazzati e dei prati-pascoli di media quota individuati nella carta dell'uso reale del suolo in scala 1 : 10.000.

Anticamente i prati terrazzati venivano coltivati a scopo alimentare impiegando molteplici coltivazioni adatte al clima locale: patata, segale, orzo rappresentavano le colture principali, cui si associavano sempre coltivazioni orticole, in particolare legumi e altre piante di uso zootecnico quali la rapa.

Attualmente gran parte di questi suoli, pur presentando condizioni abbastanza favorevoli per la messa in coltura, nonostante le difficoltà di accesso proprie del territorio montano, non sono più dissodati ma vengono semplicemente mantenuti a prato stabile polifita, quando non addirittura abbandonati a se stessi con il rapido ingresso di latifoglie colonizzatrici che tendono a creare boscaglie di neoformazione tra cui predominano, a seconda delle stazioni considerate, il corileto e l'aceri-frassineto tipico.

I prati-pascoli di media quota presentano invece una fisionomia diversa, con pendenze a volte molto ridotte (zone di fondovalle), altrove invece anche molto accentuate su ripidi versanti in assenza di opere di terrazzamento (è il caso della zona di Sant'Antonio, sponda dx Val Brandet).

Qui il tipo di coltivazione è sempre stato quello del prato stabile polifita, regolarmente sfalcato e concimato con letame all'inizio di ogni annata agraria. A seconda della produttività del suolo e dell'andamento stagionale si arrivavano ad avere dai tre ai quattro sfalci (il primo intorno alla fine di maggio), mentre al termine della bella stagione (fine ottobre-primi di novembre) queste superfici subivano anche una leggera azione di pascolamento finale di tipo bovino o ovicaprino a seconda della stabilità dei suoli, prima del rientro delle mandrie alle stazioni di quota inferiore.

Tra le pratiche colturali che servivano a mantenere il prato in buone conduzioni produttive sono senz'altro da sottolineare la “sfregamento” superficiale del cotico in primavera, lo spargimento manuale del letame di stalla e delle deiezioni depositate al suolo dal bestiame; importantissima anche l'azione di adacquamento che veniva garantita mediante la realizzazione di veri e propri canali di irrigazione a cielo aperto di cui oggi permangono soltanto alcune tracce, ma che consentivano di addurre acqua al prato soprattutto durante gli inevitabili periodi siccitosi estivi.

Di tutte queste pratiche tradizionali è rimasta oggi soltanto la pratica dello sfalcio, che difficilmente viene ripetuto tre volte sulla stessa superficie, mentre difettano molto le concimazioni, sempre più ridotte se non addirittura assenti. L'erba viene tagliata tardi, intorno al mese di giugno, con progressivo peggioramento dell'associazione polifita per effetto del consolidamento di essenze non pregiate di invasione se non addirittura infestanti; dopo il primo taglio o, al massimo, dopo il secondo segue un pascolamento non intensivo, con rilascio di erbe inappetite che vengono portate a fioritura e completa disseminazione peggiorando nuovamente il cotico.

L'azione di sfregamento e ripulitura del cotico primaverile non viene quasi più esercitata, se non in rare situazioni in cui però il risultato benefico si evidenzia molto nettamente.

La linea di tendenza evolutiva attuale vede, dunque, questi prati trasformarsi gradualmente in prati-pascoli dalla fisionomia sempre più somigliante a quella del pascolo cespugliato, fino all'ingresso delle prime vere essenze nemorali (Vaccinium, Calluna, Melampyrum, ecc) a testimoniare la spontanea opera di ricolonizzazione dei prati da parte del bosco circostante.

A mano a mano che si procede verso le quote più alte, sia lungo il fondovalle che negli spazi più aperti al di sopra del limite superiore della vegetazione arborea, il paesaggio è caratterizzato dalla presenza di radure e pascoli alpini che si aprono sempre di più fino a formare le vere e proprie associazioni erbacee pabulari tipiche delle zone di alpeggio.

Anche in questo caso risulta evidente la manomissione antropica dovuta al disboscamento e all'abbassamento del limite superiore del bosco che tende gradualmente e costantemente a riconquistare gli spazi perduti, soprattutto a partire dalle stazioni meno sfruttate, più ripide e più difficilmente accessibili.

Purtroppo anche i settori migliori e più utilizzati del pascolo non vengono costantemente assoggettati a pratiche colturali di miglioramento, come spesso prevedono i capitolati di affitto delle malghe comunali. Le erbe peggiori rilasciate dagli animali al pascolo non vengono sfalciate, così come non vengono sparse le deiezioni solide; inoltre il processo inesorabile di cespugliamento e di pietra mento, anche dei settori di pascolo migliori, non viene adeguatamente contrastato da pratiche colturali ordinarie, e questo va a discapito anche della composizione floristica ricca di molteplici elementi di pregio botanico.

Il processo di rimboschimento spontaneo, attuato a partire dalla diffusione delle specie arbustive più rustiche e frugali (protagonisti incontrastati sono ontano verde, rododendro, ginepro nano, sambuco rosso, localmente anche pino mugò) viene successivamente e gradatamente integrato anche da larice e abete rosso, fino a formare cenosi miste d'alta quota a portamento molto rastremato, più o meno chiuse in relazione alle caratteristiche edafiche locali, che vanno a costituire un ambiente di elezione per gli ungulati, risultando invece di difficile penetrazione per il bestiame allevato.”

2.2 LE COMUNITÀ BIOLOGICHE

La descrizione biologica del Sito a livello di quadro conoscitivo si basa principalmente sulle informazioni contenute nel Formulario Standard ufficiale ed in particolar modo gli obiettivi di conservazione sono dettagliati alle tabelle 3.1 e 3.2 del Formulario e su queste specie si è focalizzata l'analisi.

La raccolta bibliografica dei dati disponibili ed alcune indagini appositamente condotte, hanno permesso di aggiornare ed implementare le conoscenze su habitat e specie presenti nel Sito.

Nei successivi paragrafi si presentano le informazioni contenute nel Formulario Standard e le proposte di revisione sulla base degli approfondimenti effettuati, dandone motivata giustificazione.

Infine, relativamente alle "Altre specie importanti di Flora e Fauna", Tab. 3.3 del Formulario Standard, l'aggiornamento è stato operato utilizzando i seguenti criteri:

- ✓ specie presenti nel sito e elencate negli allegati IV e V della Direttiva Habitat;
- ✓ specie presenti nel sito con valore regionale superiore a 6 sulla base della DGR 4345/2003;
- ✓ specie presenti nel sito e tutelate dalla LR 10/2008;
- ✓ specie endemiche non riportate nei sopraccitati elenchi.

La DGR 4345/2003 riporta, per alcune specie faunistiche, un indice di sensibilità regionale, un indice di sintesi delle informazioni e dei livelli di tutela delle specie sia a livello internazionale e nazionale che a scala regionale.

2.2.1 Flora, Vegetazione ed Habitat Rete Natura 2000

2.2.1.1 Habitat d'interesse comunitario

Le zone boscate, così come i ghiaioni, i macereti, i prati, i pascoli e le praterie naturali, variamente presenti all'interno del bacino idrografico qui considerato, ospitano associazioni vegetazionali ricchissime di elementi estremamente pregevoli della flora spontanea protetta, prova ne è il riconoscimento di numerosi habitat di interesse comunitario, definiti a livello europeo e tutelati secondo i principi della Rete Natura 2000.

Le zone caratterizzate da un più elevato grado di naturalità, entro le quali l'azione di presidio antropico si è fatta risentire in misura meno pressante, presentano una grande ricchezza di elementi floristici e faunistici che unitamente alle peculiarità idrobiologiche dei corsi d'acqua presenti, conferiscono al paesaggio una notevole rilevanza naturalistica.

Entrando nel merito dell'identificazione degli habitat presenti, attuata dagli esperti di settore incaricati dalla Provincia di Brescia (E.Tironi, M.Torretta, G.De Filippis, E. Forlani, su coordinamento del Prof. Carlo Andreis del Dipartimento Bioscienze, Sez. geobotanica, dell'Università Studi di Milano), viene di seguito riportata la Carta degli Habitat, redatta in scala 1: 10.000, estesa a tutto il SIC IT 2070017 "Valli di Sant'Antonio" (*Fonte Provincia di Brescia, Settore Assetto Territoriale, Parchi e V.I.A., 2003*) (Fig. 2.16).

Il sistema di classificazione adottato è quello definito da Rete Natura 2000, sulla base del quale sono stati identificati sul territorio del sito gli habitat, dei quali si riporta, di seguito, una descrizione riassuntiva (E. Forlani, 2006).

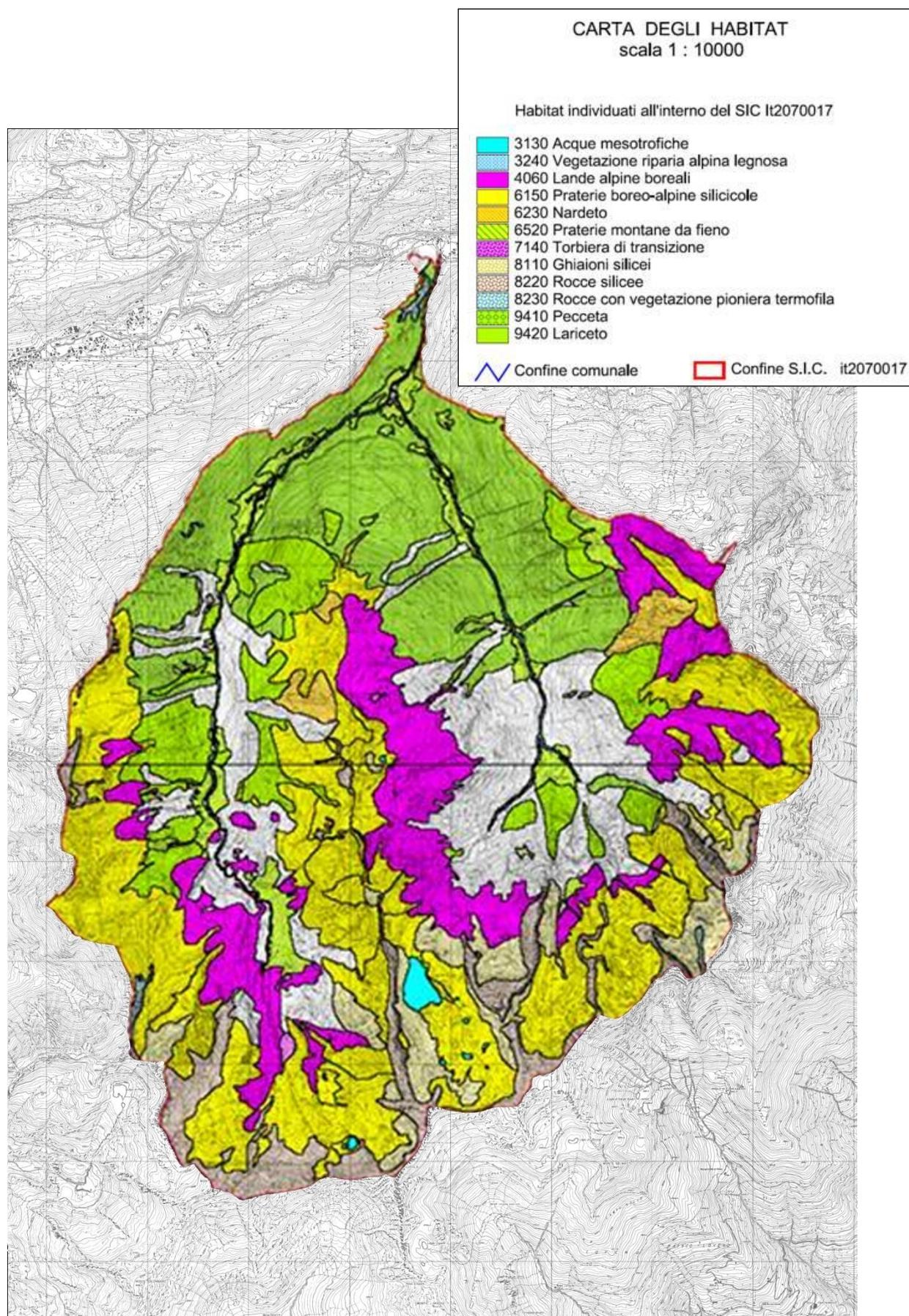


Fig. 2.16: Carta degli habitat - Formulario Standard 2008.

3130 Acque mesotrofiche

3130 Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the *Littorelletea uniflorae* and/or *Isoeto-Nanojuncetea*

Acque stagnanti da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione di *Littorelletea uniflorae* e/o *Isoeto-Nanojuncetea*

PAL. Class.: 22.21

L'habitat è stato rilevato in prossimità del Lago d'Agna e del Lago di Son, per i quali è stata segnalata la presenza di specie come *Isoetes echinospora*, *Ranunculus trichophyllus* e *Agrostis rupestris*.

Trattandosi di ambienti acquatici, risulta evidente l'importanza della presenza di acqua; si segnala quindi la necessità di evitare captazioni e prelievi d'acqua dall'intero bacino idrografico dei laghi menzionati, soprattutto per quanto riguarda il Lago di Son, più facilmente soggetto a naturale prosciugamento estivo.

3240 Vegetazione riparia alpina legnosa

3240 Alpine rivers and their ligneous vegetation with *Salix elaeagnos*

Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix elaeagnos*

PAL.CLASS.:24.224

Lungo gli argini del fiume Brandet, tra il centro abitato e il Rifugio, si rileva una ricca vegetazione riparia a salici e ontano bianco, mantenuta artificialmente per l'utilizzo ricreativo delle sponde (gare di pesca).

4060 Lande alpine boreali

4060 Alpine and Boreal heaths

Lande alpine e boreali

PAL.CLASS.:31.4

Oltre il limite del bosco di conifere la vegetazione arborea, ormai rappresentata da esemplari isolati di larice, viene sostituita da estesi cespuglietti a dominanza di ericacee. Sui dossi dei circhi alti e sulle rocce montonate di P.sso di Bondo, Cadino, Circo del Torsolaz e del lago Picol, la brughiera subalpina presenta le specie caratteristiche: *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. gaultherioides*, *Juniperus nana*, *Calluna vulgaris*, *Arctostaphylos alpinus*, *Loiseleuria procumbens*, *Silene rupestris* e molteplici specie licheniche.

Nel luminoso ambiente dei cespuglietti, si trovano specie eliofile, estromesse dalla pecceta, e che preludono agli ambienti delle praterie alpine: *Anthoxanthum alpinum*, *Leontodon helveticus*, *Gentiana punctata*, *Festuca rubra*, *Homogyne alpina*.

6150 Praterie boreo-alpine silicicole

6150 Siliceous alpine and boreal grasslands

Praterie alpine silicee

PAL. Class.: 36.111/36.33/36.34

Localizzate tra i laghetti glaciali e le creste, si estendono praterie alpine microterme; sui versanti esposti a nord, oltre i 2200 m di quota si trovano praterie a *Carex curvula*, con *Primula daonensis*, *Senecio incanus*, *Sesleria disticha*, *Sibbaldia procumbens*, *Arenaria biflora*, *Gentiana punctata*, *Chrysanthemum alpinum*, *Juncus jacquinii*.

Sui versanti meglio esposti e fortemente acclivi si estendono vegetazioni xeriche a *Festuca varia* con *Lilium martagon*, *Pulsatilla sulphurea*, *Potentilla grandiflora*, *Anemone narcissiflora*, *Hypochoeris uniflora*, *Bupleurum stellatum*.

6230 (*) Nardeto (localmente ricco in specie – habitat prioritario (*))

6230 Species-rich *Nardus* grasslands, on siliceous substrates in mountain areas (and submountain areas, in Continental Europe)

Formazioni erbose a *Nardus* ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale) (*)

PAL. Class.: 35.1

Dove le praterie sono state pascolate nel tempo e non sfalciate, è stata favorita la formazione di prati magri a dominanza di Nardo (*Nardus stricta*) come in località Casazza e Venet.

Queste formazioni si trovano di norma in aree pianeggianti o poco acclivi, tali da consentire il pascolamento bovino.

6520 Praterie montane da fieno

6520 Mountain hay meadows

Praterie montane da fieno

PAL. Class.: 38.3

In prossimità degli alpeggi si trovano prati a dominanza di *Trisetum flavescens*, mantenuti dall'intervento antropico di concimazione e sfalcio. La diversità specifica è molto elevata con numerose specie appartenenti alle famiglie delle Composite, delle Ranunculacee, delle Campanulacee, delle Liliacee, delle Leguminose e delle Graminacee.

7140 Torbiere di transizione

7140 Transition mires and quaking bogs

Torbiere di transizione e instabili

PAL. Class.: 54.5

In condizioni particolari si rinvencono diverse torbiere, caratterizzate dalla presenza di numerose Briofite, Ciperacee e Giuncacee.

Presso M.ga Traversina si trova una piccola torbiera caratterizzata da *Sphagnum palustre*, *S. rubellum*, *S. magellanicum*, *S. warnstorffianum*, con la presenza di *Drosera rotundifolia* e *Tricophorum ssp.*

Una situazione diversa si riscontra nella torbiera bassa situata sotto i laghetti di Culvegla; grazie alla presenza di acque sorgive, oltre a piante tipiche della serie torbigena come *Carex fusca*, *Eriophorum*

augustifolium, *Trichophorum caespitosum*, compaiono anche specie legate alle sorgenti come *Carex stellulata* e *Saxifraga stellaris*.

Da segnalare la presenza non comune di *Eriophorum vaginatum* e *Carex pauciflora*.

Simili sono le torbiere situate nei pressi del Passo del Forame che congiunge la Valle Brandet a quella di Campovecchio, e le piccole formazioni di Caret de l'Agna nei pressi dell'omonimo lago.

8110 Ghiaioni silicei

8110 Siliceous scree of the montane to snow levels

Ghiaioni silicei dei piani montano fino al nivale

PAL. Class.: 61.10

Lungo le valli numerosi sono i ghiaioni presenti, tra i quali si segnalano quelli posti sotto il Castel di Piccolo, il M. Telenek e il M. Sellero. Le condizioni edafiche e climatiche sono estremamente severe, condizionando la comunità vegetale, che si rinviene discontinua.

Le specie sono principalmente pioniere, poco esigenti ed ecologicamente molto specializzate; si segnalano *Arenaria biflora*, *Arabis coerulea*, *Ranunculus glacialis*, *Doronicum clusii*, *Linaria alpina*, *Salix herbacea* e *Saxifraga* ssp..

8220 Rocce silicee

8220 Siliceous rocky slopes with chasmophytic vegetation

Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica

PAL. Class.: 62.2

Sulle pareti rocciose domina la componente muscinale e lichenica, alla quale si associano alcune specie fanerogame come *Potentilla nitida*, *Lloydia serotina*, *Androsace vandellii*; le forre ad elevata umidità sono caratterizzate da numerose felci, *Primula hirsuta*, *Primula latifolia* e *Cerastium uniflorum* (da Casazza verso il lago di Picol e verso il Torsolaz).

8230 Rocce con vegetazione pioniera termofila

8230 Siliceous rock with pioneer vegetation of Sedo-Scleranthion or of the Sedo albi-Veronicion dillenii

Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii

PAL. Class.: 62.42

Sulle rocce silicee esposte a sud-est, percorrendo il sentiero n° 29 che da M.ga Casazza arriva al P.so del Torsoleto, si rinvencono vegetazioni xeriche a *Sedum* ssp. e *Sempervivum* ssp..

9410 Pecceta

9410 Acidophilous Picea forest of the montane to alpine levels (Vaccino-Piceetea)

Foreste acidofile montane e alpine (Vaccinio-Picetea)

PAL. Class.: 42.21

L'habitat descritto rappresenta le peccete montane, boschi misti di conifere a dominanza di abete rosso; la gestione di queste formazioni ha portato alla dominanza quasi esclusiva di questa specie, quindi alla formazione di un bosco coetaniforme, molto fitto, poco luminoso con bassa diversità specifica soprattutto negli strati arbustivo ed erbaceo. Le poche specie sciafile presenti sono *Saxifraga cuneifolia*, *Veronica latifolia*, *Lycopodium alpinum*, *L. annotinum*, *Pyrola uniflora* e specie dell'orizzonte sottostante del faggio, come *Paris quadrifolia*, *Hepatica nobilis*.

9420 Lariceto

9420 Alpine *Larix deciduas* and/or *Pinus cembra* forests

Foreste alpine a *Larix decidua* e/o *Pinus cembra*

PAL. Class.: 42.30

Il limite superiore delle foreste è costituito da boschi di larice con ricco sottobosco di ericacee con specie caratteristiche quali *Listera cordata*, *Linnea borealis*.

Sempre con stretto riferimento alle indagini svolte negli anni 2003 e seg. dalla Provincia di Brescia, Settore Assetto Territoriale, Parchi e V.I.A., si riportano alcune considerazioni sintetiche riportate in calce alle indagini svolte da E. Forlani (2003): “*La vulnerabilità maggiore per i pascoli e le praterie descritte deriva dall'abbandono delle pratiche colturali (sfalcio e pascolo) che in passato ne hanno garantito l'esistenza e che, venendo a mancare, determinano ora la ricolonizzazione da parte del bosco. Per gli ambienti umidi il maggior rischio è rappresentato oltre che dalle captazioni d'acqua, dal pascolamento bovino per il continuo calpestio e per l'apporto di sostanza organica. Traendo spunto da queste osservazioni, sarebbero da incentivare le attività legate al pascolo e allo sfalcio sulle aree già da tempo destinate, eliminandole dalle aree umide che dovrebbero venire conservate e valorizzate per le peculiarità floristiche in esse contenute.*”

In questa sede preme sottolineare, oltre alla valenza propria dell'habitat **6520 Praterie montane da fieno**, il cui pregio ambientale oltre che floristico si riflette sulle qualità paesaggistiche della zona, la grande rilevanza dell'habitat **6230** del cosiddetto **Nardeto ricco in specie**, che risulta essere l'unico habitat di interesse prioritario rilevato all'interno del SIC IT 2070017 “Valli di Sant'Antonio”.

In considerazione delle notevoli implicazioni di carattere gestionale correlate alla presenza di questi due habitat, si riportano di seguito, per ciascuno di questi, alcuni tra i passaggi più significativi delle descrizioni tratte direttamente dal Manuale di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE:

6230 Nardeto ricco in specie

6230 Species-rich *Nardus* grasslands, on siliceous substrates in mountain areas (and submountain areas, in Continental Europe)

Formazioni erbose a *Nardus* ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale) (*)

Frasi diagnostiche dell'habitat in Italia

Praterie chiuse mesofile, perenni, a prevalenza o a significativa partecipazione di *Nardus stricta*, localizzate in aree pianeggianti o poco acclivi, da collinari ad altimontano-subalpine, delle Alpi e degli Appennini, sviluppate su suoli acidi, derivanti da substrati a matrice silicatica, o anche carbonatica, ma in tal caso soggetti a lisciviazione.

Combinazione fisionomica di riferimento

36.31 Formazioni montano-subalpine di impronta continentale

35.72 Formazioni erbose dell'Italia meridionale e comunità correlate dell'alleanza *Ranunculo-Nardion*.

Agrostis capillaris, *Antennaria dioica*, *Arnica montana*, *Botrychium lunaria*, *Brachypodium genuense*, *Calluna vulgaris*, *Campanula barbata*, *Carex ericetorum*, *C. pallescens*, *C. panicea*, *Crepis conyzifolia*, *Danthonia decumbens*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina* (agg.), *F. nigrescens*, *F. paniculata*, *Galium saxatile*, *Gentiana pneumonanthe*, *G. kochiana*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Hieracium aurantiacum*, *H. lactucella*, *H. pilosella*, *Homogyne alpina*, *Hypericum maculatum*, *Hypochoeris maculata*, *H. uniflora*, *Lathyrus montanus*, *Leontodon helveticus*, *Leucorchis albida*, *Luzula* sp. pl., *Meum athamanticum*, *Nardus stricta*, *Platanthera bifolia*, *Polygala vulgaris*, *Potentilla aurea*, *P. erecta*, *Veronica officinalis*, *Viola canina*, *Poa violacea* (= *Bellardiochloa variegata*), *Crocus neapolitanus*, *Festuca circummediterranea*, *Carex caryophyllea*, *Potentilla rigoana*, *Ranunculus pollinensis*, *Ajuga tenorei*, *Dianthus deltoides*, *Geum montanum*, *Orchis spitzelii*, *Coeloglossum viride*, *Nigritella rhellicani*, *Tulipa australis*, *Genista sagittalis*, *Senecio scopolii*, *Viola calcarata* ssp. *cavillieri*.

35.1 Formazioni termofile collinari-montane di impronta subatlantica

Riferimento sintassonomico

In Italia, nell'habitat sono comprese le comunità dell'ordine *Nardetalia strictae* Oberd. ex Preising 1949 (cl. *Nardetea strictae* Rivas Goday in Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1963) appartenenti alle alleanze *Violion caninae* Schwickerath 1944, *Nardo-Agrostion tenuis* Sillinger 1933 e *Ranunculo-Nardion* Bonin 1972. Secondo indicazione esplicita di EUR27, inoltre, è riferibile a questo habitat anche *Sieversio-Nardetum strictae* Lüdi 1948 (*Nardion strictae* Br.-Bl. 1926 *Festucetalia spadiceae* Barbero 1970, classe *Caricetea curvulae* Br.-Bl. 1948), limitatamente agli aspetti subalpini.

Dinamiche e contatti

Nelle Alpi e nell'Appennino settentrionale le comunità a nardo rappresentano aspetti di sostituzione delle faggete su silice. In aree alpine queste formazioni forestali sono riferibili agli habitat 9110 "Faggeti del *Luzulo-Fagetum*" e 9120 "Faggeti acidofili atlantici con sottobosco di *Ilex* e a volte di *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* o *Illici-Fagenion*)". L'habitat inoltre si rinviene nell'area potenziale per le peccete riferibili all'habitat 9410 "Foreste acidofile montane e alpine di *Picea* (*Vaccinio-Piceetea*)". Nei nardeti subalpini, inoltre, in assenza di gestione, l'evoluzione verso il rodoreto a rododendro ferrugineo (4060 "Lande alpine e boreali") si osserva frequentemente con veri e propri mosaici.

In assenza di interventi agro-pastorali, i nardeti sono destinati ad essere invasi da specie arbustive o arboree. Tra le specie arboree nella fascia montana entra spesso *Betula pendula* o *Pinus sylvestris* e, talvolta, anche *Corylus avellanae*, *Populus tremula* oltre a *Picea* e *Larix* e, talora, *Pinus cembra*. Con assai maggiore frequenza, tuttavia, si osservano lembi di nardeto montano invasi da aggruppamenti a rosa e ginepro (habitat 5130 "Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli").

Le situazioni più xeriche sono quasi ovunque interessate da abbondante partecipazione di *Calluna vulgaris* che prelude alla formazione di brughiere asciutte della classe *Calluno-Ulicetea* (habitat 4030 "Lande secche europee"). Gli aspetti più pingui della prateria sono spesso determinati da varianti gestionali e dalla morfologia di dettaglio, e dal contatto con triseteti dell'habitat 6520 "Praterie montane da fieno". In gran parte dell'area dolomitica, dove le minacce sono di due tipi, l'abbandono o l'intensificazione delle concimazioni, i nardeti si sono fortemente ridotti e, spesso, si osserva che essi sono relegati a fasce marginali, che rappresentano, in realtà, uno scrigno di biodiversità e sono assai importanti per la fauna. Nelle stazioni più fresche e a migliore disponibilità idrica, i nardeti vengono sostituiti, o invasi, da aggruppamenti monospecifici a *Deschampsia caespitosa*, da considerare come forme di degradazione. Nardeti paucispecifici sono diffusi in aree molto frequentate dai cervi e da altri ungulati. Su suoli con elevata capacità di ritenzione idrica sono diffusi i nardeti igrofilo, quasi sempre favoriti da un pascolamento estensivo, a contatto con le torbiere di transizione con sfagni (habitat 7140 "Torbiere di transizione e instabili"), oppure con gli aggruppamenti a *Molinia caerulea* (habitat 6410 "Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*)). Nei versanti a sud e più xerici, è inoltre frequente il contatto del nardeto (sempre *Sieversio-Nardetum* in massima parte) con cenosi di *Festucion variae* e *Festucion spadiceae* (habitat 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole") e, in stazioni un po' più fresche, con quelle di *Agrostion schraderianae*.

Sono possibili confusioni con l'habitat 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicee", rispetto al quale il 6230 si distingue per la localizzazione a quote inferiori (Piano Montano, ma spesso anche Subalpino) e per l'assenza di entità caratteristiche di *Caricetea curvulae* e con aspetti evoluti e acidofili dell'habitat 6170 "Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine" che però è legato ai substrati calcarei dei Piani Alpino e Subalpino.

Nelle Alpi una delle associazioni più comuni è il *Geo montani-Nardetum* (sinonimo di *Sieversio-Nardetum*), comunità che gravita a livello altomontano-subalpino, e che si osserva anche sopra il limite del bosco e, in tal caso, va riferita a 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicee".

Le situazioni povere di specie, degradate a causa del pascolo troppo intenso, saranno escluse dall'attribuzione di un codice Natura 2000. Tuttavia, laddove la situazione appaia ancora accettabile, con impoverimento floristico a seguito di abbandono (esempio brachipodieti), si suggerisce di utilizzare il codice habitat anche per consentire e favorire eventuali miglioramenti gestionali.

6520 Praterie montane da fieno

6520 Mountain hay meadows

Praterie montane da fieno

PAL. Class.: 38.3

Frase diagnostica dell'habitat in Italia

Praterie mesofile, più o meno pingui, montano-subalpine, ricche di specie. Di norma falciate, ma talvolta anche pascolate in modo non intensivo. Prevalgono elementi di *Poo-Trisetetalia* ai quali si associano, talvolta, componenti di *Nardetalia*, *Seslerietalia* e/o *Festuco-Brometea*.

Combinazione fisionomica di riferimento

Trisetum flavescens, *Heracleum sphondylium*, *Viola cornuta*, *Astrantia major*, *Carum carvi*, *Crepis mollis*, *C. pyrenaica*, *Bistorta major* (*Polygonum bistorta*), *Silene dioica*, *S. vulgaris*, *Campanula glomerata*, *Salvia pratensis*, *Centaurea nemoralis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Crocus albiflorus*, *Geranium phaeum*, *G. sylvaticum*, *Narcissus poeticus* (= *N. radiiflorus*), *Malva moschata*, *Valeriana repens*, *Trollius europaeus*, *Pimpinella major* (subsp. *rubra*), *Muscari botryoides*, *Lilium bulbiferum*, *Thlaspi caerulescens*, *Viola tricolor* ssp. *subalpina*, *Phyteuma halleri*, *P. orbiculare*, *Primula elatior*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Alchemilla* spp., *Cirsium heterophyllum*, *Agrostis capillaris*, *Centaurea pseudophrygia*, *Primula veris*, *Achillea millefolium* agg., *Carduus carduelis*, *Centaurea nigrescens* subsp. *transalpina*, *Cirsium heterophyllum*, *Crocus albiflorus*, *Dactylis glomerata*, *Dianthus barbatus*, *Dianthus superbus* subsp. *alpestris*, *Euphorbia verrucosa*, *Festuca pratensis*, *F. nigrescens*, *Galium mollugo*, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*, *Leucanthemum irtutianum*, *Lilium martagon*, *Myosotis sylvatica*, *Orchis mascula*, *Paradisea liliastrum*, *Poa trivialis*, *Poa pratensis*, *Rhinanthus alectorolophus*, *R. freynii*, *Rumex alpestris*, *Sanguisorba officinalis*, *Scorzonera rosea*, *Taraxacum officinale* agg. (degradazione se eccessivo), *Thalictrum simplex*, *Traunsteinera globosa*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Veratrum album*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia sepium*, *Poa alpina*, *Ranunculus montanus* agg., *Chaerophyllum aureum*, *Anthriscus sylvestris*, (degradazione se eccessiva) *Campanula scheuchzeri*, *Festuca rubra*, *Polygonum viviparum*, *Lotus corniculatus*, *Campanula rhomboidalis*, *Polygonum alpinum*, *Tragopogon pratensis*, *Colchicum alpinum*, *Vicia cracca*, *Astragalus danicus*, *Chaerophyllum hirsutum* ssp. *villarsii*.

Riferimento sintassonomico

I prati pingui montano-subalpini sono espressione della classe *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970 e dell'ordine *Poo alpinae-Trisetetalia* Ellmauer et Mucina 1993. Essi includono le comunità dell'alleanza *Polygono-Trisetion* Br.-Bl. et R. Tx. ex Marshall 1947 nom. inv.

Dinamiche e contatti

Anche per le comunità afferenti a 6520, si tratta di situazioni determinate dall'utilizzo antropico. La vegetazione potenziale, sia nella fascia montana che in quella subalpina, è sempre di tipo nemorale. I triseteti sono stati ricavati, storicamente, a scapito di faggete, abieteti, peccete e lariceti o larici-cembreti. In prossimità dei prati il larice è spesso tra le specie più competitive e si sviluppa sui lembi abbandonati. Frequenti sono gli stadi di incespugliamento con ingresso di specie arboree, soprattutto conifere. In versanti a sud l'abbandono favorisce anche stadi cespugliati con ginepri e rose selvatiche. Numerosi prati falciati, che un tempo erano sicuramente da riferire ai triseteti, sono oggi abbandonati e solo sporadicamente pascolati da ovini. Soprattutto sui terreni decalcificati l'abbandono dei triseteti porta spesso alla formazione di orli

vistosi dominati da *Chaerophyllum aureum*. I contatti catenali sono anch'essi condizionati dalla morfologia di dettaglio e dall'uso pregresso del suolo. Oltre a boschi e cespuglieti, anche torbiere, megaforbieti, rupi e detriti possono essere situati a stretto contatto.

La distinzione rispetto a 6510 "Praterie magre da fieno a bassa altitudine *Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*" resta fondata su fattori ecologici (altitudine, innevamento) oltre che su indicatori floristici. Si dovrà prestare attenzione agli arrenatereti di alta quota con i quali possono insorgere confusioni per la presenza di megaforbie. I contatti, a mosaico e legati alla gestione, con altre formazioni erbacee (soprattutto 6230 "Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)", meno frequentemente 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee)") confermano che si possono osservare facies molto diversificate anche in territori circoscritti.

I sopralluoghi e gli aggiornamenti effettuati nel corso della primavera-estate 2012, finalizzati ad una verifica delle segnalazioni riportate negli studi precedenti qui menzionati, hanno consentito di fornire una sostanziale conferma della classificazione adottata per quanto riguarda la presenza all'interno del SIC di habitat di interesse comunitario.

In linea di massima anche la distribuzione topografica e la rappresentazione cartografica dei diversi tipi di habitat viene sostanzialmente confermata dai sopralluoghi e dalle ulteriori verifiche effettuate anche sulla base delle più recenti segnalazioni e pubblicazioni (ved. AA.VV. *Flora Vascolare della Lombardia Centro-Orientale – Atlante Corologico*, LINT Editoriali, Trieste 2012), con la sola esclusione di alcune superfici erroneamente ascritte alla categoria delle Praterie montane da fieno (habitat 6520) le quali vengono a trovarsi in realtà in corrispondenza di pascoli afferenti all'habitat del nardeto oppure si collocano in taluni casi all'interno di superfici boscate.

Mentre gli habitat ascrivibili alla categoria della prateria montana da fieno, così come descritti in precedenza, sono relegati alle sole zone di fondovalle e si estendono fino ad una quota massima di 1350 m slm in Valle di Campovecchio e 1380 m slm in Val Brandet, con la sola eccezione della loc.tà Cascina Tremonti (1648 m di quota), per le restanti zone, ascritte alle praterie montane da fieno, necessitano ulteriori approfondimenti d'indagine, volti ad un corretto riconoscimento di queste praterie seminaturali ai fini del loro inserimento tra le facies del nardeto, che però non sempre risulta propriamente ricco in specie e dunque assegnabile all'habitat prioritario 6230.

2.2.1.2 Emergenze floristiche

Per quanto riguarda le peculiarità floristiche, le Valli di Sant'Antonio custodiscono numerose essenze botaniche di rilievo, del tutto meritevoli di azioni mirate di salvaguardia ambientale.

Per la descrizione e la trattazione specialistica delle diverse essenze di pregio rilevate all'interno del SIC, si fa esplicito riferimento agli studi attuati sul territorio della Riserva e nell'intorno del suo bacino imbrifero, di cui alle pubblicazioni cui si fa riferimento nelle note bibliografiche.

La presenza di specie rare e/o di estremo interesse botanico si riscontrano spesso in corrispondenza delle zone umide caratterizzate da tricoforeti, erioforeti e cariceti di torbiera oppure dalla tipica vegetazione fontinale a cuscini di briofite, presente nei pressi delle sorgenti e lungo i corsi d'acqua, dove non è infrequente trovarvi specie di pregio quali *Saxifraga stellaris*, *Parnassia palustris*, *Drosera rotundifolia* ed altre interessanti presenze segnalate in diverse pubblicazioni curate da autorevoli esperti del settore, di cui si riportano, di seguito, alcuni dei passaggi principali, rimandando ai testi integrali per ogni ulteriore approfondimento.

Per quanto attiene ai rilievi botanici eseguiti nelle torbiere, si rimanda direttamente al testo di S. Frattini, "Torbiera e altre zone umide nel Parco dell'Adamello e nelle Orobie Bresciane" pubblicato a cura del Servizio Risorse Energetiche e Ambientali e Tutela dell'Ambiente Naturale e Parchi della Regione Lombardia, Milano 2000.

Lo studio sopra citato, frutto di una serie di rilievi effettuati nel periodo 1988-1990, cui sono seguiti ulteriori sopralluoghi e verifiche protrattisi fino al 1996, è dedicato all'analisi della flora presente nelle torbiere e altre zone umide di diversi settori della montagna bresciana, in particolare del Parco dell'Adamello ma anche del settore orobico bresciano che sottende proprio la testata delle Valli di Sant'Antonio.

In particolare, i biotopi, in cui sono stati effettuati dal Frattini rilievi floristici a tappeto, risultano essere i seguenti (Fig. 2.17):

Biotopo n° 93 : zona umida dei Laghetti – Valle di Campovecchio, zona compresa tra Malga Culvegla e passo Sello, a quota 2.200 m slm

Biotopo n° 94 : zona umida Piano dei Laghetti – Valle di Campovecchio, nei pressi della precedente

Biotopo n° 95 : zona umida Le Goe Rosse – Valle di Campovecchio, zona compresa tra Malga Culvegla e passo Sello, a quota 1.995 m slm

Biotopo n° 96 : torbiera Carèt de la Culvègla – Valle di Campovecchio, zona ubicata poco più a monte di Malga Culvegla, a quota 1.920 m slm

Biotopo n° 97 : torbiera di Malga Travasina – Valle di Campovecchio, zona ubicata poco più a valle di Malga Travasina, a quota 1.760 m slm

Biotopo n° 98 : torbiera del Passo di Forame – ubicata alla sommità dello spartiacque tra la Valle di Brandet e la Valle di Campovecchio, a quota 2.220 m slm

Biotopo n° 99 : Lago dell'Agna – posto a quota 2.283 m slm, in giacitura di alto versante della Valle Brandet, nei pressi dello spartiacque con la Valle di Campovecchio

Biotopo n° 100 : Torbiera Carèt de l'Agna – ubicata a quota 2.210 m slm lungo il sentiero di collegamento tra il laghetto dell'Agna ed il lago di Picol, in giacitura di alto versante della Valle Brandet.

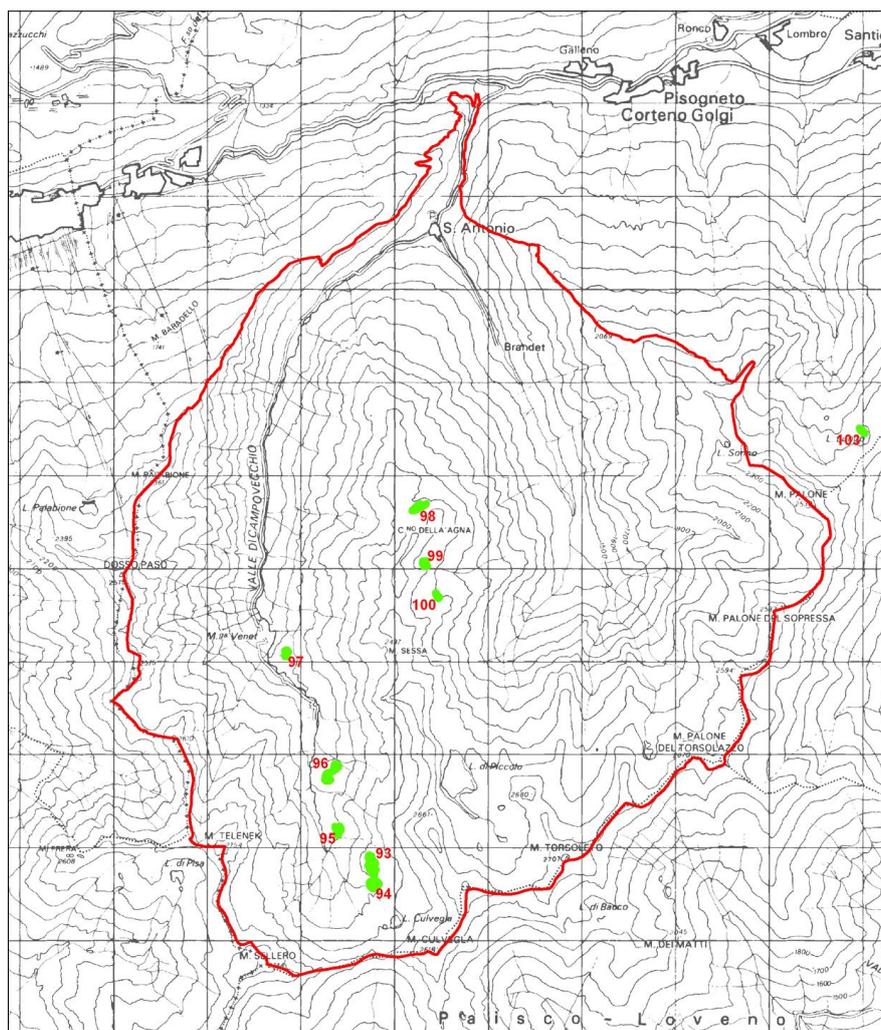


Fig. 2.17: I biotopi in cui sono stati effettuati dal Frattini rilievi floristici.

Sono inoltre segnalate in Comune di Corteno Golgi anche altre due torbiere (Fienili Sacco e Careta) oltre al lago Lungo, ma questi tre luoghi, per i quali vengono segnalate specie floristiche interessanti, risultano essere al di fuori del bacino idrografico delle Valli di Sant'Antonio.

La puntigliosa descrizione del Frattini fornisce, per ciascuna delle zone sopra menzionate, oltre ad una serie di elementi utili alla esatta localizzazione dei biotopi, un elenco della flora rilevata, una descrizione dei principali aspetti vegetazionali, diverse note sulle emergenze naturalistiche presenti, sullo stato di conservazione, sulla vegetazione circostante, compresa la localizzazione rispetto ad altre zone umide ed osservazioni di vario genere su possibili minacce o esigenze di tutela.

Nella tabella che segue, si riporta un elenco delle principali specie rilevate da S. Frattini nelle diverse zone umide presenti all'interno del SIC.

Nome scientifico	BIOTOPO							
	n° 93	n° 94	n°95	n°96	n°97	n°98	n°99	n°100
<i>Saxifraga stellaris</i> L.	X	X	X	X	X	X		X
<i>Viola palustris</i> L.	X		X	X	X	X		X
<i>Juncus filiformis</i> L.	X	X	X	X	X	X		X
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	X	X	X	X	X	X		X
<i>Drosera rotundifolia</i> L.					X			
<i>Carex pauciflora</i> Lightf.				X				
<i>Carex canescens</i> L.			X	X		X		
<i>Carex foetida</i> Ali.	X		X					
<i>Carex frigida</i> All.				X				X
<i>Carex stellulata</i> Good.	X	X	X	X	X	X		X
<i>Carex fusca</i> AH.	X	X	X	X	X	X		X
<i>Carex panicea</i> L.					X			
<i>Carex irrigua</i> (Wahlenb.) Sm.		X	X	X	X	X		X
<i>Trichophorum caespitosum</i> (L.) Hartman	X	X	X	X	X	X		X
<i>Eriophorum scheuchzeri</i> Hoppe	X	X	X					
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honckeney		X	X	X	X	X		X
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.				X	X	X		
<i>Salix herbacea</i> L.			X					
<i>Cerastium cerastioides</i> (L.) Britton			X					
<i>Ligusticum mutellina</i> (L.) Crantz			X	X		X		
<i>Luzula alpino-pilosa</i> (Chaix) Breistr.			X					X
<i>Poa annua</i> L.			X					
<i>Poa alpina</i> L.			X					
<i>Poa minor</i> Gaudin			X					
<i>Callitriche palustris</i> L.			X					
<i>Agrostis rupestris</i> All.			X	X	X	X	X	
<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link				X	X			X
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschell				X	X	X		X
<i>Pinguicula vulgaris</i> L.				X	X	X		
<i>Luzula sudetica</i> (Willd) DC.				X	X	X		X
<i>Parnassia palustris</i> L.					X			
<i>Molinia coerulea</i> (L.) Moench					X			
<i>Anthoxanthum alpinum</i> Love e Love					X	X		X
<i>Nardus stricta</i> L.					X	X		
<i>Homogyne alpina</i> L.						X		
<i>Isoetes echinosphera</i> Dur.							X	
<i>Ranunculus trycophyllus</i> Chaix ssp. <i>eradicatus</i> (Laest)							X	

Ulteriori segnalazioni floristiche di importanza rilevante

Le segnalazioni di S. Frattini vengono ulteriormente confermate da altri ricercatori (F.Casale, S.Armiraglio, E.Bona) sia relativamente alle zone umide che ad altri ambienti di vegetazione.

F. Casale (2011) descrive la presenza di vegetazione annuale dei margini di acque ferme (3130), segnalata in prossimità del Lago d'Agna e del Lago di Sonno, che comprende specie di pregio quali *Isoetes echinospora*, *Ranunculus trichophyllus* e *Agrostis rupestris*.

Ricorda come tra gli habitat più significativi si rinvengano diverse torbiere (7140), caratterizzate dalla presenza di numerose Briofite, Ciperacee e Giuncacee e si sofferma in particolare sulla zona di Malga Travasina, nei cui pressi si trova una piccola torbiera con un folto tappeto di sfagni (*Sphagnum palustre*, *S. rubellum*, *S. magellanicum*, *S. warnstorffianum*), con presenza di Drosera a foglie rotonde (*Drosera rotundifolia*) e *Trichophorum* ssp. Una situazione diversa si riscontra invece, per F. Casale, nella torbiera bassa, situata sotto i laghetti di Culvegla: grazie alla presenza di acque sorgive, oltre a piante tipiche della serie torbigena come *Carex fusca*, *Eriophorum angustifolium*, *Trichophorum caespitosum*, compaiono qui anche specie legate alle sorgenti come *Carex stellulata* e *Saxifraga stellaris*.

Segnala, inoltre, che la zona di transizione tra le formazioni forestali e le vegetazioni erbacee di altitudine è occupata, nei versanti settentrionali, da arbusteti a Rododendro (*Rhododendron ferrugineum*) (4060), distribuiti su superfici alquanto estese, occupate nel passato da boschi di conifere, successivamente rimossi per fare spazio a nuove aree da adibire a pascolo. L'abbandono di tali aree sta portando alla ricolonizzazione da parte degli arbusteti e ad una rapida invasione del Larice ed in misura minore dell'Abete rosso.

Sempre F. Casale sostiene come in presenza di situazioni estreme, in aree esposte all'azione del vento, i rodoreti vengono progressivamente sostituiti da arbusti striscianti, alti a volte solo pochi centimetri, dominati dall'Azalea nana (*Loiseleuria procumbens*) (4060), mentre i cespuglieti a *Juniperus nana* e *Arctostaphylos uva-ursi* (4060) occupano situazioni analoghe ai cespuglieti a rododendro, ma con esposizioni meridionali.

A conferma della presenza di habitat a nardeto sopra menzionati, anche F. Casale afferma che "...dove le praterie sono state pascolate nel tempo e non sfalciate, è stata favorita la formazione di prati magri a dominanza di Nardo (*Nardus stricta*) (6230) come in località Casazza e Venet. Queste formazioni si trovano di norma in aree pianeggianti o poco acclivi, tali da consentire il pascolamento bovino.

I prati da fieno (6520) si trovano invece in prossimità delle baite e dei casolari utilizzati per il ricovero del bestiame e per l'immagazzinamento del fieno. Questi ambienti presentano stupende fioriture di crochi a inizio primavera, fioriture multicolori con l'avanzare dell'estate, e sono punteggiati di violetto in autunno, per la presenza del Colchico (*Colchicum autumnale*)".

Alcune interessanti segnalazioni sulla presenza di specie rare nel SIC IT2070017 Valli di Sant'Antonio sono poi state formite da E. Bona (2008), coautore del già citato Atlante Corologico della *Flora Vascolare della Lombardia Centro-Orientale* di recentissima pubblicazione (settembre 2012).

Tra le specie più importanti per pregio floristico e rarità, il Bona segnala in modo particolare:

Aquilegia alpina (RARISSIMA) (segnalata lungo il sentiero che da Malga Casazza porta a Lago Picol, in ambiente di alneto, da D. Comensoli e G.Mazzoli)

Listera cordata (RARISSIMA) (segnalata in ambiente di pecceta presso Ponte del Gallina)

Corallorhiza trifida (RARISSIMA) (presso Malga Casazza)

Montia fontana (presso Malga Campovecchio)

Mentre risulta accertata la presenza, sulla base di ritrovamenti di alcuni anni or sono da parte di E. Bona, di altre due specie molto rare, per le quali mancano recenti conferme:

Linnaea borealis (in Val Brandet)

Botrychium multifidum (presso Malga Casazza)

Sulla base della recente pubblicazione (settembre 2012) dei risultati di numerosissime indagini svolte da diversi autori nella lombardia centro-orientale, è possibile avere un ulteriore quadro di riferimento per le specie floristiche più importanti segnalate all'interno del SIC.

Le indicazioni riportate nell'Atlante Corologico della Flora Vascolare della Lombardia Centro-Orientale - LINT Editoriali, Trieste 2012, consentono infatti di avere un quadro complessivo della biodiversità presente all'interno del SIC Valli di Sant'Antonio

Il testo pubblicato contiene, oltre ad un'articolata analisi delle singole specie e del loro grado di diffusione e stato di conservazione attuale, un intero volume ricco di mappe territoriali in cui sono riportate le sintesi dei rilievi, delle osservazioni e dei dati bibliografici oggi disponibili per ciascuna specie considerata.

All'interno del quadrante n° 20 Val Brandet (98.273 mq), che presenta molteplici elementi di singolarità che lo differenziano frequentemente dai settori limitrofi, sono stati segnalati ben 526 taxa, desunti da 1.427 diverse segnalazioni (segnalazioni bibliografiche antiche e recenti, dati contenuti in erbari, oltre a 530 osservazioni dirette di campagna).

In allegato viene riportato l'elenco floristico di alcune tra le principali specie segnalate per il quadrante Val Brandet, che in linea di massima può ritenersi, ragionevolmente, rappresentativo della situazione floristica estesa a tutto il SIC, ovviamente con i dovuti distinguo a livello locale e di biotopo (Allegato 2).

Le specie riportate in elenco vengono segnalate in relazione alla vulnerabilità o alla rarità, oppure anche semplicemente in ragione del fatto che tali essenze, a volte molto conosciute, possono essere oggetto di interesse da parte di raccoglitori occasionali e dunque minacciate o da ritenersi più vulnerabili di altre.

2.2.2 Inquadramento faunistico

2.2.2.1 Mammiferi (non chiroteri)

Materiali e metodi

Per quanto riguarda i Mammiferi (non Chiroteri) la compilazione della *check-list* delle specie presenti nel Sito si è basata principalmente sulle specie inserite nel Formulario Standard (FS). L'elenco è stato quindi integrato con dati derivanti da monitoraggi per le specie di interesse venatorio e da informazioni raccolte presso il personale di vigilanza dell'Azienda Faunistica Venatoria Valbelviso – Barbellino, attivo nell'area, e da informazioni derivanti dall'analisi bibliografica per la quale sono state consultate diverse fonti:

- Rapporto sulla fauna selvatica della Lombardia (Vigorita e Cucè, 2008).
- Relazione Tecnica inerente il Protocollo d'intesa tra Regione Lombardia e Provincia di Brescia finalizzato all'attuazione della Direttiva 92/43/CEE (Ferrari e Tironi, 2004).
- Relazione descrittiva delle attività relative all'analisi bibliografica e al monitoraggio faunistico dei mammiferi carnivori di cui agli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) e degli uccelli di cui all'allegato I della Direttiva 79/409/CEE (Direttiva Uccelli) (Cianfarelli e Bertoli, 2004).
- Rapporto sull'Orso in Trentino (Giovannini *et al.*, 2008).
- Schede di Sintesi delle Banche Dati Territoriali Regionali P.T.D. Agricoltura.

Risultati

Il FS indica la presenza nel sito di diverse specie appartenenti all'ordine degli Erinaceomorfi, Soricomorfi, Lagomorfi, Roditori, Carnivori e Ungulati) (Tab. 2.21). Alcune di queste specie sono incluse negli allegati delle convenzioni internazionali o comunque considerate di interesse locale per la conservazione. Nessuna delle specie indicate dal FS ricade nell'Allegato II della Direttiva Habitat.

Le ricerche bibliografiche hanno aggiunto nuove informazioni rispetto a quelle contenute nel FS in quanto hanno fornito indicazioni sulle specie presenti nel contesto locale nel quale il sito si colloca.

Per quanto riguarda le specie non inserite nel FS del Sito, la Volpe (*Vulpes vulpes*) è stata segnalata nel 1986, con rinvenimento di alcune fatte lungo la strada che da Sant'Antonio porta in Val Brandet, e il personale di vigilanza dell'AFV Valbelviso - Barbellino ne segnala la presenza anche attuale. Questa specie è presente in una grande varietà di habitat: praterie alpine, foreste di conifere, boschi misti di latifoglie, macchia mediterranea, pianure e colline coltivate, valli fluviali; è frequente anche in zone rurali e, sempre più spesso, anche nelle città. In Italia la specie è presente praticamente ovunque, isole comprese. In Lombardia è specie ubiquitaria che sembra mancare solo nelle aree eccessivamente urbanizzate. I siti riproduttivi, però, sono concentrati soprattutto nelle zone golenali dei principali fiumi. È stata osservata fino a 3000 m di quota, anche se gran parte delle osservazioni sono riferite a quote inferiori a 1500 m. La specie, nonostante abbattimenti localmente intensi, sembra essere in aumento e non presenta particolari problemi di conservazione.

In relazione all'Orso (*Ursus arctos*), il personale di vigilanza dell'AFV Valbelviso - Barbellino riferisce che un esemplare ha frequentato le zone del SIC per circa 2 settimane nell'anno 2008 e la sua presenza è stata accertata in base ad alcune predazioni che l'animale ha effettuato su pecore in data 19 luglio 2008. L'animale si è poi spostato in altre zone limitrofe, dove è stato identificato come l'individuo di sesso maschile JJ5 (Giovannini *et al.*, 2008).

L'Orso non può essere considerato come specie effettivamente presente nel SIC, data la sua estrema vagilità e la sua frequentazione occasionale del Sito, per cui non si propone il suo inserimento nella tabella 3.2 del Formulario Standard.

L'Orso è una specie legata principalmente a ecosistemi forestali montani di latifoglie e conifere ed è caratterizzato da un'elevata capacità di adattamento a contesti ambientali differenti. Frequenta ampi territori non necessariamente caratterizzati da un elevato grado di naturalità e scarsa presenza umana. Necessita, all'interno dell'*home range*, di porzioni di territorio indisturbate, seppure di limitata estensione, e di rifugi adatti alla predisposizione di tane invernali. La distribuzione altitudinale riguarda un ampio intervallo, variabile in rapporto alla stagionalità e alla disponibilità di risorse trofiche. La presenza dell'Orso bruno in Italia riguarda attualmente 3 aree distinte: l'Appennino centrale (sottospecie *U. a. marsicanus*); parte delle Alpi Orientali (Tarvisiano, Alpi Carniche e Dolomiti Bellunesi), per colonizzazione spontanea da parte di individui provenienti dalla Slovenia; parte delle Alpi centro-orientali, in cui la popolazione autoctona residua, peraltro ormai non più riproduttiva, è stata oggetto, dal 1999 al 2002, di un progetto di reintroduzione di successo. La presenza dell'Orso in territorio lombardo, relativa, allo stato attuale, a brevi stazionamenti di individui isolati, è da mettere in relazione all'espansione del nucleo reintrodotta nel Parco Naturale Adamello Brenta e all'assenza di barriere ecologiche tra i territori lombardi idonei all'insediamento della specie e il nucleo di attuale presenza. La consistenza attuale della popolazione appenninica è stimata in circa 30-40 individui; il nucleo presente sulle Alpi centro-orientali è composto invece da circa 20-25 individui. L'espansione del nucleo trentino dovrebbe portare in futuro ad una frequentazione sempre maggiore del vicino territorio lombardo (Vigorita e Cucè, 2008). A questo proposito sono attualmente in atto interventi finalizzati alla sensibilizzazione e alla divulgazione delle conoscenze relative alla specie e alle sue abitudini, unitamente all'adozione di adeguate misure di prevenzione e risarcimento dei danni (LIFE 09/NAT/IT/000160 *Arctos*).

Per quanto riguarda gli Ungulati presenti, le popolazioni delle diverse specie vengono regolarmente monitorate dal personale dell'AFV Valbelviso-Barbellino, mediante censimento annuale, svolto con la tecnica del conteggio a vista su area parcellizzata (*Block count*). Questo tipo di monitoraggio consiste nel conteggio degli individui osservati all'interno di settori di osservazione, o parcelle, di estensione variabile (in genere 100-200 ha per la realizzazione di censimenti esaustivi), precedentemente individuati nell'area di indagine, da parte di rilevatori localizzati in corrispondenza di postazioni fisse (punti panoramici), o in movimento lungo percorsi predefiniti. Le parcelle possono essere incentrate, a seconda dei periodi, sui quartieri di svernamento, sulle zone aperte di pascolo, su talune zone di estivazione con ambienti sufficientemente aperti (es. arbusteti di alta montagna). Tale tecnica di monitoraggio permette la stima della consistenza della popolazione presente nell'area di indagine e la determinazione della struttura per sesso ed età della popolazione (Gagliardi e Tosi, 2012).

All'interno del SIC sono presenti le seguenti specie di Ungulato: Cervo (*Cervus elaphus*), Capriolo (*Capreolus capreolus*) e Camoscio (*Rupicapra rupicapra*).

Il **Cervo** occupa complessi forestali caratterizzati da un modesto strato arbustivo e frequenti radure, compresi tra il livello del mare e l'orizzonte alpino. Sfrutta di preferenza i boschi misti, con alta percentuale di latifoglie (Faggio e Quercia), ma può occupare, nelle aree montane più elevate, anche i boschi puri di conifere. Importante è la disponibilità di acqua, sia per l'abbeverata, che per i bagni di fango. La specie risulta piuttosto sensibile al disturbo antropico e, in generale, la presenza di una rete viaria sviluppata e ampiamente utilizzata, rappresenta un elemento sfavorevole alla presenza della specie, che necessita di tranquillità e di poter effettuare ampi spostamenti tra quartieri stagionali. In Italia la distribuzione del cervo è continua sull'Arco Alpino, da Udine ad Aosta, più frammentata nella parte più occidentale, tra Aosta e Cuneo, anche se in via di unificazione, a partire da nuclei originati da reintroduzioni piuttosto recenti. Sul territorio lombardo la specie è presente su tutta la fascia alpina e prealpina con circa 7300 individui; le aree con maggiori densità sono il territorio del Parco dello Stelvio, le Alpi Lepontine comasche, il versante retico valtellinese e il versante orobico. La specie, a causa della grossa taglia, dell'ampio spettro alimentare e della forte mobilità, in condizioni di elevata densità, può causare impatti su attività agricole e sulla rinnovazione forestale e limitare l'espansione di altri Ungulati, in particolare del Capriolo. Per la gestione della specie possono essere utili interventi di miglioramento ambientale, che prevedano la creazione di radure, il recupero di prati e pascoli e tagli che favoriscano il rinnovamento del bosco (Vigorita & Cucè, 2008).

All'interno del Sito la consistenza del cervo è mostrata in Fig.2.18: la consistenza primaverile della specie per l'anno 2011 è risultata in 30 individui (14 maschi e 16 femmine).

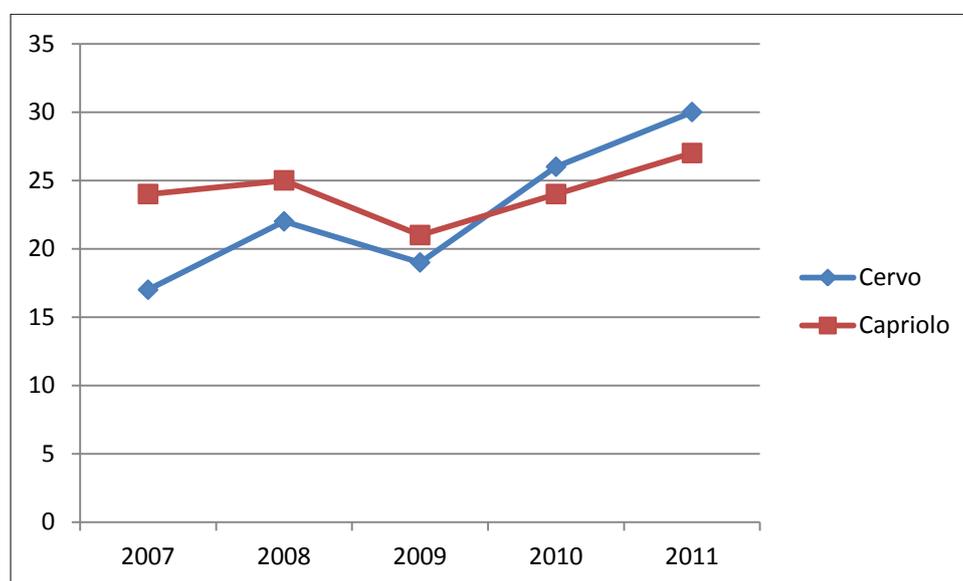


Fig. 2.18: Numero di cervidi censiti all'interno del SIC nel quinquennio 2007-2011.

Per quanto riguarda le linee di gestione venatoria del cervo, l'AFV Valbelviso-Barbellino dimensiona l'abbattimento annuo intorno al 25% della consistenza primaverile, percentuale che può leggermente

variare annualmente in funzione dei riscontri annuali delle presenze. Per quanto riguarda il prelievo venatorio per struttura di popolazione, l'AFV incide in egual modo tra i due sessi (Tabella 2.18).

Tab. 2.18: Parametri di riferimento per la gestione venatoria del cervo utilizzati dall'AFV Valbelviso-Barbellino.

Classi di età	% sul totale dei capi da abbattere
<i>Maschi</i>	
Piccoli dell'anno	40-50%
Fusoni di 1 anno	
2-4 anni	20-30%
5 e più anni	30-40%
<i>Femmine</i>	
Piccoli dell'anno	40-50%
1-2 anni (sottili)	
3 e più anni	50-60%

Il **Capriolo** è una specie legata ad ambienti con elevata variabilità vegetazionale; l'habitat ottimale è costituito da un mosaico di pascoli, coltivi e bosco con abbondante sottobosco. Distribuito dal livello del mare al piano subalpino, al limite della vegetazione d'alto fusto, presenta maggiori frequenze al di sotto dei 1200 m, in corrispondenza di boschi disetanei di latifoglie mesofile, intervallati da spazi aperti. L'altezza e la permanenza del manto nevoso limitano fortemente la presenza della specie. Tuttavia il Capriolo tollera meglio di altri ungulati situazioni ambientali caratterizzate dalla presenza dell'uomo e delle sue attività. In Italia è presente su tutto l'Arco Alpino, con distribuzione continua nel settore centro-orientale, più frammentata in Piemonte e Valle d'Aosta; è comune in Liguria, Toscana, Emilia Romagna, Umbria e Marche; in Italia centro-meridionale è presente con nuclei isolati. Sul territorio lombardo è abbondantemente distribuito sulle fasce alpina e prealpina, sebbene con densità altamente variabili, e nell'Oltrepò. Presente anche in aree pianiziali, nel territorio del Parco del Ticino; recente è l'espansione lungo le fasce golenali del Po, in Provincia di Cremona. In Italia la specie ha subito un incremento considerevole negli ultimi 40 anni, passando da una popolazione stimata di 50.000 individui a fine anni '60 a circa 400.000. In Lombardia si stima una consistenza di circa 26.000 individui. La tendenza è tuttora in aumento. La specie gode attualmente in Lombardia di un buono stato di conservazione. Elementi negativi per lo sviluppo delle popolazioni di capriolo sono costituiti dalla presenza di cani. L'insediamento può essere favorito da miglioramenti ambientali finalizzati a incrementare lo sviluppo di fasce ecotonali al margine dei boschi (Vigorita & Cucè, 2008).

All'interno del Sito la consistenza del capriolo è mostrata in Fig. 2.18: la consistenza primaverile della specie per l'anno 2011 è risultata in 27 individui (13 maschi e 14 femmine).

Per quanto riguarda le linee di gestione di questo cervide, l'AFV prevede un prelievo del 20-25% sulla consistenza primaverile della popolazione dell'Azienda. Per quanto riguarda il prelievo venatorio per struttura di popolazione, l'AFV incide in egual modo tra i due sessi (Tabella 2.19).

Tab. 2.19: Parametri di riferimento per la gestione venatoria del capriolo utilizzati dall'AFV Valbelviso-Barbellino.

Classi di età	% sul totale dei capi da abbattere
<i>Maschi</i>	
Soggetti dell'anno e di 1 anno	40-50%
2 e più anni	50-60%
<i>Femmine</i>	
Soggetti dell'anno e di 1 anno	40-50%
2 e più anni	50-60%

Per quanto riguarda il **Camoscio**, questo è un tipico frequentatore di ambienti montani, alpini e subalpini, caratterizzati dalla presenza di versanti ripidi e rocciosi. Utilizza boschi di conifere e latifoglie, con ricco sottobosco, boscaglie a Pino mugo, cespuglieti di Ontano verde e Rododendro, praterie ai margini delle pietraie, spingendosi fino all'orizzonte nivale. L'intervallo altitudinale utilizzato è in genere compreso tra 1000 e 2500 m, ma non sono infrequenti presenze fino a 400-500 m, in aree boscate di bassa montagna. Nel periodo invernale vengono in genere frequentate maggiormente le aree sotto il limite del bosco, caratterizzate dalla presenza di pendii ripidi, con esposizioni meridionali. La sottospecie alpina (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) è diffusa in Italia su tutto l'Arco Alpino, dal Friuli Venezia-Giulia a est, fino alla Liguria a occidente. Il Camoscio risulta attualmente in espansione, con una popolazione stimata di 124.000 individui sul territorio nazionale, considerando anche le popolazioni presenti all'interno di aree protette, di cui 19.500 in Lombardia, e sta ricolonizzando gran parte dell'originario areale potenziale ed occupando le aree montane di tutte le province alpine. Consistenze maggiori si riferiscono alle province di Sondrio, Bergamo e Lecco. In molte aree, tuttavia, le consistenze sono ancora inferiori a quelle potenzialmente stimate (Vigorita & Cucè, 2008).

Lo *status* delle popolazioni di Camoscio è migliorato progressivamente con l'istituzione di parchi e aree protette, favorendo l'incremento e la stabilizzazione dei nuclei esistenti. Progetti di reintroduzione e ripopolamenti (12 sul territorio regionale dal 1987) hanno favorito, insieme a un'attività venatoria basata sulla valutazione delle consistenze, il fenomeno di espansione. Il miglioramento delle metodologie di valutazione quantitativa delle popolazioni e di stima delle densità potenziali, e la conseguente corretta pianificazione del prelievo, sono alla base delle strategie di gestione della specie (Vigorita & Cucè, 2008).

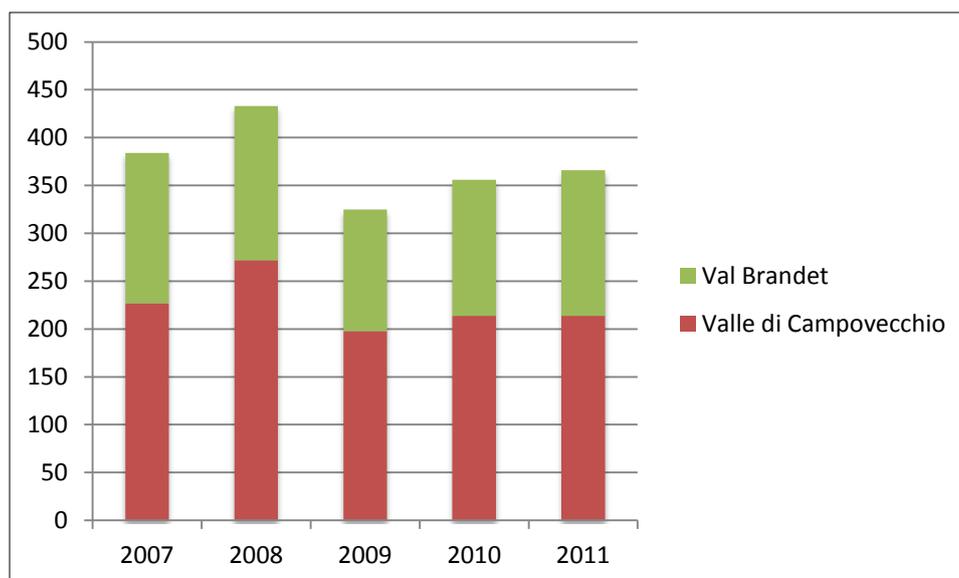


Fig. 2.19: Numero di individui di Camoscio rilevati all'interno del SIC nel quinquennio 2007-2011.

La consistenza estiva del Camoscio negli ultimi 5 anni all'interno del Sito viene mostrata in Fig. 2.19. Nell'anno 2011 sono stati conteggiati nel complesso, capretti esclusi, 366 individui, di cui 152 in Val Brandet (57 maschi, 59 femmine e 36 indeterminati) e 214 nella Valle di Campovecchio (68 maschi, 93 femmine e 53 indeterminati). La gestione venatoria del camoscio da parte dell'AFV prevede un prelievo annuale pari a circa il 15% della consistenza primaverile della popolazione. Per quanto riguarda il prelievo venatorio per struttura di popolazione, l'AFV fa riferimento ai parametri di gestione riportati in Tabella 2.20.

Tab. 2.20: Parametri di riferimento che l'AFV Valbelviso-Barbelino utilizza per la gestione venatoria del camoscio all'interno del suo territorio.

Classi di età	% sul totale dei capi da abbattere
Capretti	0-10%
1 anno	50% (soprattutto di un anno, sino al 35%)
2-3 anni	
4 e più anni	40-50% (incentrato in misura leggermente maggiore sui maschi, sottostimati rispetto alle femmine adulte)

Nell'abbattimento dei Camosci viene data la precedenza a individui che presentano un cattivo stato di salute o una struttura fisica poco sviluppata (es. individui con corporatura gracile o denutriti). L'abbattimento dei capretti è invece effettuato esclusivamente in caso di soggetti particolarmente debilitati o defedati o qualora risulti strettamente necessario l'abbattimento selettivo delle femmine che li accompagnano (es. femmine malate).

In ultimo si segnala l'occasionale presenza del **Mufione**, in quanto alcuni esemplari della colonia residente nella confinante Val Belviso, si spostano in periodo estivo nelle zone di maggior quota, entrando quindi anche nella parte alta della Valle di Campovecchio.

In base alle informazioni disponibili, la mammalofauna del Sito (esclusi i Chirotteri) non comprende specie obiettivo di conservazione (Tab. 2.21). Non sono segnalate specie prioritarie a livello internazionale né a livello nazionale, ma sono comunque presenti specie di interesse conservazionistico a livello regionale (specie con priorità complessiva uguale o superiore a 8 ai sensi della D.g.r. 7/4345 del 20 aprile 2001): Toporagno alpino, Lepre alpina, Scoiattolo, Marmotta, Quercino, Ghio, Martora e Camoscio.

2.2.2.2 Chiroteri

I Chiroteri sono un gruppo di mammiferi altamente specializzati, da diversi decenni fortemente minacciati in tutta Europa a causa della riduzione di habitat idonei per il rifugio (per la riproduzione, l'accoppiamento e lo svernamento) e per il foraggiamento, della distruzione o del disturbo da parte dell'uomo dei siti di rifugio e per la diffusione di pesticidi in agricoltura. Per tali motivi i Chiroteri sono protetti ai sensi di leggi nazionali e direttive internazionali. In particolare tutte le specie europee sono inserite all'interno dell'Allegato IV della Direttiva Habitat, e rientrano quindi nelle specie animali che richiedono una protezione rigorosa. Inoltre, ben 13 (di cui almeno 11 presenti in Italia) sono inserite anche nell'Allegato II della medesima Direttiva, come specie la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione.

In Lombardia sono presenti 9 delle 13 specie in Allegato II della Direttiva Habitat, per un totale di 26 specie complessive. Data l'importanza di tali specie, di cui nessuna è segnalata all'interno del FS del sito, si è ritenuto utile approfondire le conoscenze mediante un apposito campionamento, al fine di individuare almeno alcune delle specie presenti e proporre delle adeguate misure di conservazione.

Materiali e metodi

Il FS non riporta la presenza di chiroterofauna all'interno del Sito. Dati di possibile presenza di Chiroteri sono stati ricavati da ricerche bibliografiche, per cui sono state consultate le stesse fonti utilizzate per i Mammiferi (non Chiroteri), ed è stato inoltre effettuato un apposito campionamento, svolto attraverso catture con reti *mistnet* e mediante registrazioni di ultrasuoni in punti di ascolto in corrispondenza dei luoghi di cattura. Considerata la natura propedeutica del campionamento, la raccolta dati è stata eseguita in un'unica notte, in data 14 giugno 2012, in potenziali siti di abbeverata e foraggiamento: il torrente Brandet e due pozze, distanti circa 500 m l'uno dalle altre (Fig. 2.20), ubicate nella parte bassa della Val Brandet.

Catture

Le catture con reti *mistnet* sono effettuate posizionando le stesse in prossimità di corpi d'acqua, mediante l'uso di pali in alluminio infissi nel terreno (sulle due sponde nel caso di corsi d'acqua di limitata larghezza e profondità), ai quali sono fissate le estremità delle reti. Sono reti in nylon, a filo ritorto, con maglia di 26 mm, disponibili in diverse lunghezze (3 m, 5 m, 7 m, 7,5 m, 10m), formate da 5 o 6 tasche di 6 cm di altezza ciascuna (Fig. 2.21).

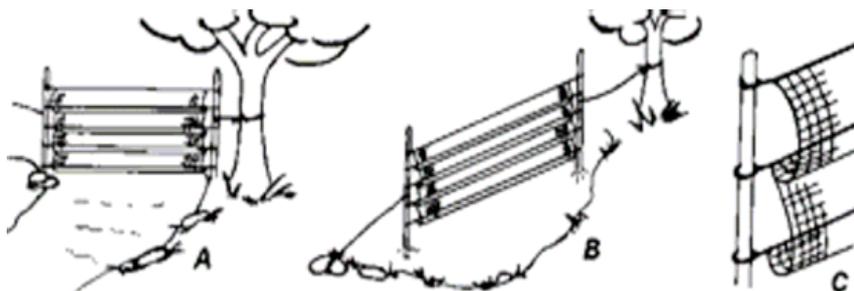


Fig. 2.21:reti *mistnet* per la cattura della chiroterofauna.

Le tasche sono posizionate parallelamente alla superficie dell'acqua, ed in particolare quella inferiore è posta alla minima distanza necessaria affinché la rete non si bagni. Il sistema di cattura, che secondo la morfologia ambientale può comprendere un numero variabile di reti, è generalmente lasciato attivo per le prime ore della notte, periodo nel quale è massima la contattabilità delle specie. Nel presente caso sono state utilizzate n. 6 reti di nylon a filo ritorto con maglia di 6 mm. Le reti vengono accuratamente controllate in

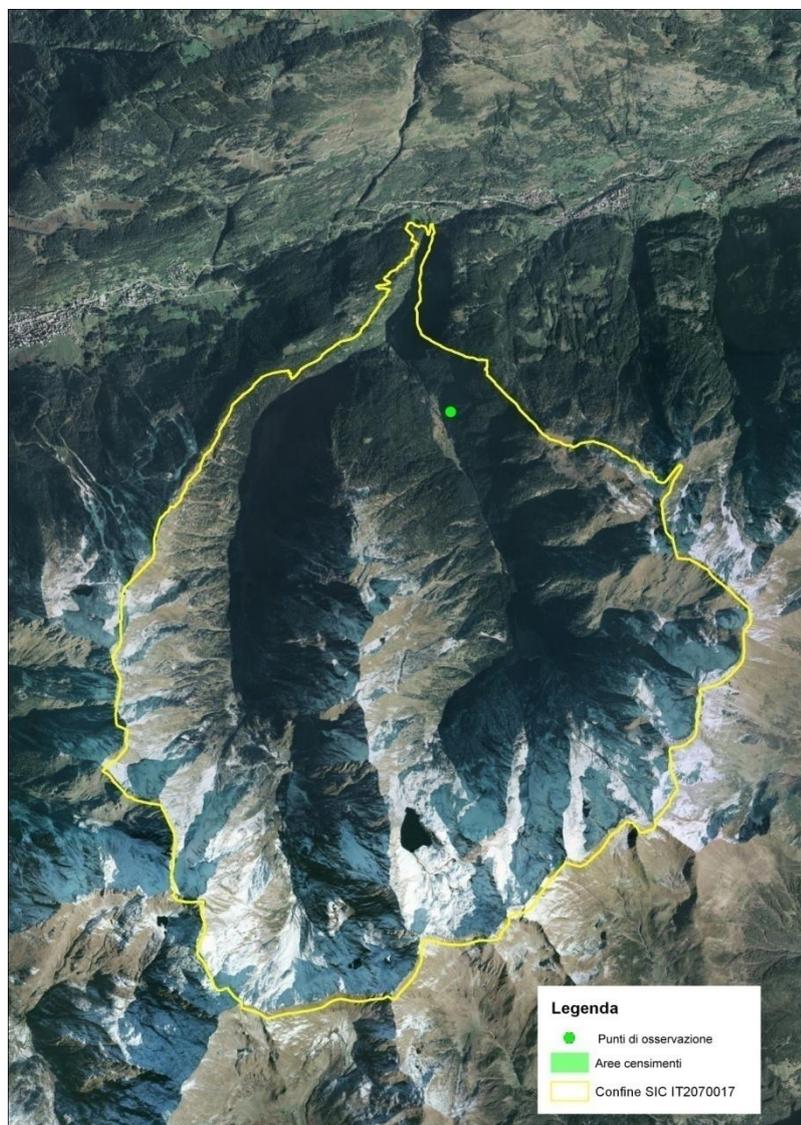


Fig. 2.21: Localizzazione del sito di monitoraggio Chiroterri in Val Brandet. I siti utilizzati per il monitoraggio sono due pozze e il Torrente Brandet, distanti circa 500 m uno dall'altro .

continuo o al massimo ogni 15 minuti, al fine di rimuovere nel più breve tempo possibile eventuali animali catturati.

Gli animali catturati sono sottoposti a determinazione specifica e al rilevamento di alcuni parametri biometrici. Quando non risulta possibile sottoporre immediatamente l'individuo catturato a rilievi biometrici, piccole borse di stoffa sono utilizzate come dispositivi di contenimento, questo per evitare un eccessivo dispendio energetico o un'eccessiva disidratazione o *stress* fisiologici da parte degli stessi (Tuttle, 1976).

Per ogni individuo catturato, oltre alla determinazione di specie, sesso e classe d'età, sono stati rilevati il peso e la lunghezza dell'avambraccio. Le lunghezze, espresse in millimetri, sono state ottenute mediante l'impiego di un calibro di precisione, mentre il peso, espresso in grammi, tramite pesola. L'identificazione specifica degli esemplari catturati è avvenuta mediante l'utilizzo di chiavi dicotomiche (Roesli e Moretti, 2000) e

altri testi di riferimento (Schober e Grimmberger, 1997). Per quanto riguarda la determinazione della classe d'età, mediante l'esame dello stato di calcificazione delle epifisi delle falangi (Kunz, 1988) è stato possibile suddividere gli individui in giovani, subadulti e adulti. I giovani possiedono infatti delle epifisi non completamente calcificate nei pressi dell'articolazione che determinano la presenza di una finestrella scura, dovuta alla cartilagine traslucida, visibile ponendo il patagio davanti ad una fonte luminosa (Stebbins, 1968; Barbour & Davis, 1969). Lo stato riproduttivo delle femmine è stato determinato tramite analisi dei capezzoli: negli individui allattanti questi sono ben evidenti e non circondati da pelo, a causa della continua suzione da

parte del piccolo. Nel caso di individui di sesso maschile si è osservato lo sviluppo dei cuscinetti buccali e la dimensione dei testicoli. Tutti i dati sono stati riportati su apposite schede di rilevamento.

Punti d'ascolto

La registrazione degli ultrasuoni è effettuata utilizzando dispositivi in grado di abbassare la frequenza di emissione ultrasonica (*bat detector*), così che questa ricada all'interno della banda udibile all'orecchio umano (tra i 20 Hz e i 20 kHz).

Tali dispositivi si compongono in particolare delle seguenti parti:

- microfono per ultrasuoni
- rivelatore di ultrasuoni
- frequenzimetro digitale (nel caso non fosse parte integrante del rivelatore di ultrasuoni)
- sistema di registrazione.

I rilevatori di ultrasuoni utilizzati sfruttano come principio di funzionamento sia la divisione di frequenza sia l'espansione dei tempi.

Nel primo caso il dispositivo riconosce gli attraversamenti dello zero del segnale prodotto dal pipistrello e genera a sua volta un segnale in uscita ogni 10 periodi rispetto al segnale originario, mentre la seconda tecnica prevede il campionamento digitale del segnale, interponendo tra un campione ed il successivo nove ulteriori campioni con valore nullo, tali per cui la scala temporale risulta espansa di 10 volte rispetto a quella originaria.

I dati audio sono stati campionati utilizzando il modello di *bat detector* D-980 (Ultrasound detector, Pettersson Elektronik AB, Pettersson, 1999) in modalità *time expansion*. Il modello D-980 utilizza un microfono per ultrasuoni Pettersson Elektronik AB serie D-900 e permette di registrare, a scelta, intervalli temporali di 3 o 12 secondi. Può operare in modalità automatica, attivando la registrazione in seguito ad un segnale di ampiezza superiore ad una soglia fissata dall'operatore, oppure manualmente, memorizzando i secondi di segnale immediatamente precedenti l'intervento dell'operatore attraverso il pulsante "stop".

Nella presente campagna di monitoraggio si è operato in modalità di registrazione manuale, con un intervallo temporale di registrazione di 3 secondi.

L'archiviazione dei dati ultrasonori registrati mediante *bat detector* è stata effettuata riportando immediatamente i campioni su un registratore digitale portatile (modello H4 *Handy Recorder*) in formato *.wav.

Analisi dei campioni

Gli impulsi ultrasonori registrati sono stati sottoposti ad analisi volte ad ottenere una caratterizzazione del segnale che a sua volta permette di avere informazioni riguardanti la specie o il genere di appartenenza (Boonman *et al.*, 2009; Estók e Siemers, 2009; Toffoli, 2007; Preatoni *et al.*, 2005; Pfalzer e Kusch, 2003; Russo e Jones, 2002; Barataud, 1996; Tupinier, 1996). Queste analisi sono state effettuate con l'utilizzo di appositi *software* (BatSound 3.2 e SonoBat 2.9.5), programmi specificatamente progettati per l'analisi di impulsi ultrasonori, che consentono di visualizzarne lo spettrogramma, ovvero la rappresentazione grafica

della loro intensità in funzione del tempo e della frequenza, oltre all'oscillogramma (intensità in funzione del tempo) e allo spettro di potenza (frequenza in funzione dell'intensità).

Le principali misure considerate, effettuate sui segnali digitalizzati, sono:

- Frequenza iniziale
- Frequenza massima
- Frequenza minima
- Frequenza alla massima intensità
- Frequenza finale
- Frequenza a metà impulso

Tutti i parametri considerati sono espressi in kilohertz (kHz).

Oltre a considerare i parametri sopra esposti si è operata una categorizzazione morfologica degli impulsi prendendo spunto da quanto proposto da De Oliveira (1998).

L'analisi dei campioni così effettuata consente la classificazione di specie o gruppi di specie, di seguito elencati (riferiti alla situazione nazionale).

Gruppo dei piccoli *Myotis*, che comprende *Myotis nattereri* (Vespertilio di Natterer), *M. emarginatus* (Vespertilio smarginato), *M. daubentonii* (Vespertilio di Daubenton), *M. capaccinii* (Vespertilio di Capaccini), *M. mystacinus* (Vespertilio mustacchino), *M. bechsteinii* (Vespertilio di Bechstein); gruppo dei grandi *Myotis*, che comprende *Myotis myotis* e *M. blythii*; gruppo *Eptesicus-Nyctalus*, che comprende *E. serotinus* (Serotino), *Nyctalus leisleri* (Nottola di Leisler), *N. noctula* (Nottola comune), *N. lasiopterus* (Nottola gigante); gruppo *Pipistrellus/Hypsugo*, che comprende *Pipistrellus kuhlii* (Pipistrello albolimbato) e *Hypsugo savii* (Pipistrello di Savi).

L'identificazione specifica non è sempre possibile in quanto specie diverse (spesso congeneriche), che cacciano in ambienti simili, ecolocalizzano mediante segnali di struttura e frequenza simile, con parametri sovrapponibili. Inoltre, molte specie di chiroteri mostrano una convergenza della struttura dei segnali in ambienti chiusi. In particolare si assiste ad un aumento dell'ampiezza di banda della frequenza del segnale, a una riduzione della durata e a un innalzamento delle frequenze iniziale, centrale, finale e di massima energia. Spesso, in tali circostanze vengono soppressi caratteri che risulterebbero altrimenti diagnostici (Agnelli *et al.*, 2004). Per tali motivi si è ritenuto preferibile riportare la classificazione degli impulsi a gruppi di specie in caso di segnali ambigui.

Risultati

Dati bibliografici, derivanti dalle Schede di Sintesi delle Banche Dati Territoriali Regionali P.T.D. Agricoltura, segnalano il genere *Plecotus* nel territorio del comune di Corteno Golgi. Tale dato deve essere quindi considerato come possibile presenza di una specie del genere *Plecotus* all'interno del SIC. Le due specie appartenenti al genere *Plecotus* che potrebbero essere potenzialmente presenti nell'area sono *Plecotus auritus* (Orecchione bruno) e *P. macrobullaris* (Orecchione alpino). Nella banca dati è segnalata la possibile presenza di *Plecotus austriacus* (Orecchione meridionale), specie il cui areale deve essere però rivisto in base alla recente scoperta di *P. macrobullaris*.

I monitoraggi condotti hanno invece accertato la presenza di 5 specie di Chiroteri all'interno del sito (Tabb. 2.21, 2.22): Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*), Nottola comune (*N. noctula*) e Vespertilio mustacchio (*Myotis mystacinus*).

Tab. 2.22: Risultati del rilevamento di Chiroteri effettuato in data 14 giugno 2012

Data	Specie	Tipo Rilevamento	Sesso	Età	Stato riproduttivo	Peso (g)	Avambraccio (mm)
2012/06/14	<i>Hypsugo savii</i>	Cattura	M	A	indeterminato	4.1	34.3
2012/06/14	<i>Hypsugo savii</i>	Cattura	M	A	indeterminato	4.7	34.2
2012/06/14	<i>Myotis mystacinus</i>	Cattura	F	A	non riproduttivo	3	34.5
2012/06/15	<i>Hypsugo savii</i>	Bat Detector	i	i	indeterminato		
2012/06/15	<i>Nyctalus leisleri</i>	Bat Detector	i	i	indeterminato		
2012/06/15	<i>Nyctalus noctula</i>	Bat Detector	i	i	indeterminato		
2012/06/15	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Bat Detector	i	i	indeterminato		

Sesso: M= maschio, F= Femmina, i=indeterminato; Età: A=Adulto, i=indeterminato

Il **Pipistrello nano** è una specie generalista e ubiquitaria, oltre che dotata di una grande plasticità ecologica. Utilizza infatti ambienti di foraggiamento molto vari, tra cui formazioni forestali, agroecosistemi, zone umide e aree urbane. In queste ultime rappresenta la specie di Chiroterro più diffusa, insieme al Pipistrello albolimbato. Caccia preferibilmente lungo i bordi dei corsi d'acqua, lungo i margini dei boschi e dei sentieri e attorno ai lampioni stradali. I rifugi naturali sono rappresentati da cavità arboree e fessure in pareti rocciose. In vicinanza utilizza interstizi all'interno di edifici, dove trova condizioni ottimali, cassette nido per chiroteri e fessure artificiali di cave e miniere. Si tratta di uno dei Chiroteri più abbondanti in Europa ed è considerato stabile in gran parte del suo areale, ma molte colonie di grandi dimensioni sono scomparse o stanno scomparendo. In Italia è presente in tutte le regioni, fino a quote molto elevate, in relazione ad insediamenti antropici. In base alle osservazioni recenti risulta specie comune e ampiamente diffusa, presumibilmente ovunque. Le maggiori concentrazioni si verificano nelle aree suburbane e negli habitat agricoli. Numerose sono le segnalazioni di colonie riproduttive e la specie è probabilmente stabile in tutta la regione. La segnalazione della specie all'interno del sito deriva da rilevazioni effettuate mediante *bat detector*. Le principali minacce derivano dalla distruzione e dal disturbo dei *roost* (Vigorita & Cucè, 2008).

Il **Pipistrello di Savi** foraggia principalmente in prossimità di laghi e lungo le rive dei fiumi, ma frequenta tipologie ambientali differenti, cacciando anche in boschi di latifoglie, lungo pareti rocciose e in ambiente urbano attorno ai lampioni stradali. In ambiente montano predilige le vallate più calde. Specie antropofila, può trovare rifugio all'interno di fessure nelle pareti rocciose e più raramente nelle pareti delle grotte. È stata segnalata anche in cavità d'albero. Data la preferenza di questa specie per le zone umide, la protezione e la corretta gestione di habitat acquatici rappresenta un punto importante per la sua conservazione. In particolare l'eutrofizzazione dei laghi e la scomparsa della vegetazione ripariale si riflettono sulla composizione dell'entomofauna di cui questa specie si nutre. La presenza di disturbo antropico nei rifugi rappresenta un'altra seria minaccia per questa specie e si rende necessaria una corretta sensibilizzazione dell'opinione pubblica e una adeguata progettazione di eventuali lavori di restauro in presenza di colonie riproduttive. In Italia sembra essere la specie più abbondante dopo il Pipistrello albolimbato e il Pipistrello nano ed è presente in tutto il territorio nazionale; tuttavia si hanno poche informazioni circa l'andamento delle sue popolazioni. In Lombardia è specie comune ma apparentemente non abbondante; è segnalata per le

province di Pavia, Como, Lecco, Sondrio, Milano, Bergamo e Brescia. Probabilmente la riproduzione avviene su tutto il territorio regionale ed è stata accertata nelle province di Sondrio, Brescia, Como e Lecco. Specie probabilmente sedentaria, risulta documentato uno spostamento di 250 km (Vigorita & Cucè, 2008). Oltre che da rilevazioni mediante *bat detector*, la presenza della specie nel sito è stata accertata durante il monitoraggio tramite reti *misnet* in cui sono stati catturati due individui maschi.

La **Nottola di Leisler** in Italia è segnalata nella maggior parte delle regioni settentrionali e centrali, nonché in Campania e in Sardegna. In Lombardia è presente sia durante la stagione estiva (solo esemplari di sesso maschile, rilevati in provincia di Varese, Como e Sondrio) che in quella autunnale, in relazione al periodo di accoppiamento e svernamento (in provincia di Varese, Como e Brescia); individui in migrazione sono stati catturati al Passo di Spino (Brescia, 1160 m di quota). Non sono note colonie riproduttive sul territorio regionale. La Nottola di Leisler caccia preferibilmente in luoghi aperti, sopra laghi, corsi d'acqua e pascoli, ma anche ai margini di boschi di conifere e latifoglie e attorno ai lampioni stradali. Specie prevalentemente forestale, predilige per il rifugio piccole cavità e fessure naturalmente presenti all'interno di alberi di grande diametro e in buono stato di salute. Può utilizzare anche cavità scavate da picidi, ma in minor misura e cavità in alberi morti. Seleziona alberi in boschi a bassa densità e con una struttura aperta, anche in impianti di arboricoltura (es. pioppeti), ma utilizza anche interstizi all'interno di edifici e cassette nido per Chiroterri. Si può considerare specie poco frequente (comunque meno rara della Nottola comune). Il suo rinvenimento sembra principalmente legato alla presenza di aree montane e submontane densamente boscate. In particolare la distribuzione sembra limitata alle porzioni alpina, prealpina ed appenninica e in pianura alla presenza di corsi d'acqua accompagnati da vegetazione arborea. Le principali cause di rarefazione della specie sono legate alla perdita di habitat idoneo per il rifugio e per il foraggiamento (Vigorita & Cucè, 2008). La presenza della Nottola di Leisler all'interno del sito è stimata possibile. Si ha infatti un contatto riferibile alla specie derivante dal campionamento per punti di ascolto.

La **Nottola comune** è una specie tipicamente forestale, ma dotata di tendenze antropofile più spiccate della Nottola di Leisler. Predilige i boschi umidi misti e di latifoglie, specialmente in prossimità di corpi d'acqua, ma frequenta anche boschi di crinale relativamente secchi e caccia lungo la fascia ecotonale. I siti di rifugio estivi e invernali si ritrovano in alberi cavi e anche all'interno di edifici. È segnalata anche in cassette nido, pali cavi di cemento armato e interstizi all'interno di ponti. Specie nettamente meno frequente della Nottola di Leisler è da considerarsi presente ovunque nell'Italia continentale e peninsulare, mentre sono discordanti le notizie relative alla sua presenza in Sicilia e Sardegna. È una specie migratrice che compie spostamenti stagionali compresi tra i 600 e i 1600 km (il maggior spostamento documentato è di 2347 km). Per la Lombardia esistono esclusivamente segnalazioni della specie rilevate mediante *bat detector*, come la segnalazione della specie all'interno del sito. Essendo una specie che vive prevalentemente a bassa quota (in Lombardia è maggiormente diffusa nelle aree di pianura), la sua presenza all'interno del Sito deve essere riferita al passaggio migratorio, essendo inoltre stata registrata nel mese di giugno, durante il quale gli individui si spostano verso il Nord Europa.

La sua conservazione non può prescindere da una corretta gestione forestale volta al mantenimento di boschi maturi con alberi senescenti e vetusti. Risulta inoltre fondamentale lo svolgimento di campagne di sensibilizzazione dell'opinione pubblica e la corretta pianificazione di lavori di ristrutturazione o di modifica

all'interno di edifici nei quali la specie si rifugia ed in particolare dove vi siano colonie riproduttive (Vigorita & Cucè, 2008).

Il **Vespertilio mustacchio** è una specie forestale, si osserva frequentemente in parchi, giardini e ambiti urbani dove caccia anche attorno ai lampioni stradali. Si ritrova anche in ambienti forestali e zone umide. Le colonie di svernamento si ritrovano in cavità ipogee naturali o artificiali. Le conoscenze sulla sua distribuzione in Italia sono molto lacunose e spesso la specie è stata confusa con *Myotis brandtii*. La sua presenza sembra accertata per le regioni settentrionali, centrali e per la Sicilia e la Sardegna. Comunque è probabile che sia distribuita su tutto il territorio. È localmente frequente in aree appenniniche di faggeta matura, ma si stima un declino di popolazione superiore al 30% nei prossimi 30 anni (3 generazioni) per la frammentazione e la scomparsa di habitat idoneo. In Lombardia è segnalata per le province di Brescia, Varese, Como, Lecco, Sondrio e Pavia: in queste ultime tre sono state catturate femmine gravide o in allattamento, segno della presenza di colonie riproduttive. Data l'esiguità dei dati presenti in Lombardia, non è possibile effettuare valutazioni su consistenza e tendenza delle popolazioni, ma queste sono probabilmente da considerarsi in declino come nel resto d'Italia (Vigorita & Cucè, 2008).

La presenza della specie nel sito è stata accertata durante il monitoraggio tramite reti *misnet* in cui è stata catturata una femmina adulta non riproduttiva.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte si ritiene di proporre l'inserimento di tutte le specie di Chiroteri rilevate nel SIC all'interno della tabella 3.3 del Formulario Standard.

Tab. 2.21: Elenco dei mammiferi presenti nel sito IT2070017. Per ogni specie è riportato il relativo stato di minaccia e protezione secondo le vigenti normative internazionali e nazionali.

Nome comune	Nome scientifico	Formulario	Bibliografia Monitoraggi	IUCN	Conv. Berna	Dir. 92/43/CEE	Lista rossa italiana	Priorità regionale
Riccio occidentale	<i>Erinaceus europaeus</i>	X			All. III			4
Toporagno alpino	<i>Sorex alpinus</i>	X		NT	All. III			12
Lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>	X						4
Lepre alpina	<i>Lepus timidus</i>	X			All. III	All. V		9
Scoiattolo comune	<i>Sciurus vulgaris</i>	X			All. III			8
Marmotta	<i>Marmota marmota</i>	X			All. III			12
Quercino	<i>Eliomys quercinus</i>	X		NT				10
Ghiro	<i>Myoxus glis</i>	X						8
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>		X					3
Orso bruno	<i>Ursus arctos arctos</i>		X		All. II	All. II		12
Tasso	<i>Meles meles</i>	X			All. III			6
Ermellino	<i>Mustela erminea</i>	X			All. III			7
Donnola	<i>Mustela nivalis</i>	X			All. III			7
Faina	<i>Martes foina</i>	X			All. III			6
Martora	<i>Martes martes</i>	X			All. III	All. V		9
Cervo	<i>Cervus elaphus</i>	X			All. III			6
Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>	X			All. III			6
Camoscio alpino	<i>Rupicapra rupicapra</i>	X			I	All. V		8
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		X		All. III	All. IV	LC	6
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>		X		All. II	All. IV	LC	6
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>		X		All. II	All. IV	NT	10
Nottola comune	<i>Nyctalus noctula</i>		X		All. II	All. IV	VU	11
Vespertilio mustacchio	<i>Myotis mystacinus</i>		X		All. II	All. IV	VU	8

Note:

Lista rossa IUCN/italiana: DD = *DataDeficient* (non valutata per carenza di informazioni); LC = *Least Concern* (non minacciata); LR = *LowerRisk* (specie a minor rischio di estinzione); NT = *NearThreatened* (specie quasi minacciata); VU = *Vulnerable* (specie vulnerabile), EN = *Endangered* (in pericolo); CR = *Critically endangered* (in pericolo in modo critico).

Allegati Convenzione di Berna: II = specie di fauna rigorosamente protette; III = specie di fauna protette.

Allegati Dir. 92/43/CEE: II = specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; IV = specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa; V = specie di interesse comunitario il cui prelievo in natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di conservazione.

Priorità regionale: specie considerate prioritarie per la conservazione a scala regionale (valore di priorità ≥ 8) secondo la d.g.r. 7/4345 del 20 aprile 2001.

2.2.2.3 Avifauna

Materiali e metodi

I dati relativi allo stato attuale delle conoscenze in merito all'avifauna derivano principalmente dal FS del sito, che segnala la presenza di 13 specie inserite nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE (Direttiva Uccelli) e 67 specie inserite come migratrici abituali (Tab. 2.2).

Queste informazioni sono state integrate con quelle fornite dal personale di vigilanza dell'Azienda Faunistico Venatoria Valbelviso – Barbellino e quelle raccolte tramite censimenti di Galliformi effettuati nell'ambito del progetto "Monitoraggio standardizzato delle popolazioni di Galliformi alpini in aree campione della Regione Lombardia" (Tosi *et al.*, 2011), che fornisce dati aggiornati al 2011 per Francolino di monte, Pernice bianca, Gallo forcello e Coturnice. I metodi di monitoraggio utilizzati nel progetto si sono basati su conteggi primaverili con richiamo acustico (*Playback*) di maschi/coppie territoriali per il Francolino di monte, la Pernice bianca e la Coturnice, mentre per il Gallo forcello sul conteggio primaverile a vista sui punti di canto (*Arene*).

Conteggi primaverili con richiamo acustico (Playback) di maschi/coppie

Tale monitoraggio sfrutta quei momenti del ciclo annuale (tra aprile e maggio) in cui il comportamento delle specie risulta marcatamente territoriale. La fase operativa del conteggio è preceduta da una fase organizzativa che prevede la scelta di Zone Campione e l'individuazione dei transetti e dei punti di richiamo, mediante sopralluoghi preventivi sul campo e trasposizione in carta degli stessi (mediante GPS). La distanza tra i punti di richiamo varia a seconda della specie (Francolino di monte 100 m, Pernice bianca 500 m, Coturnice 300-500 m). Per ogni punto l'operatore ripete per 3 volte una singola strofa e attende l'eventuale risposta. Sono consigliabili la marcatura e la numerazione dei siti (e dei percorsi), per eventuali ripetizioni nello stesso periodo o in periodi diversi. Il censimento può riguardare le zone di riproduzione presenti in Zone Campione o l'intera area di indagine. La densità delle coppie nidificanti viene calcolata stabilendo che, per ogni punto di richiamo, sia stimolata la risposta dei soggetti presenti entro un territorio che varia da 100 a 250 m in funzione della specie (Francolino di monte 100 m, Pernice bianca 250 m, Coturnice 200 m) (Gagliardi e Tosi, 2012).

Conteggio primaverile a vista sui punti di canto (Arene)

Il metodo consiste nel conteggio diretto, a distanza, dei maschi e delle femmine sui punti di canto (Bocca, 1987; Couturier, 1980; De Franceschi, 1983, 1989, 1993; Ellison *et al.*, 1984; Glutz von Blotzheim, 1973, 1985; ONC, 1989; Rotelli e Zbinden, 1991a; Scherini *et al.*, 1989; SFCP, 1990, 1992), effettuato operando contemporaneamente su tutto il territorio dell'area di indagine, per ovviare, per quanto possibile, all'effetto di eventuali spostamenti dei maschi nei diversi punti di canto. La fase operativa del conteggio viene preceduta da una fase di raccolta di informazioni sulla localizzazione dei punti di canto (*arene*) storicamente noti nell'ambito dell'area di indagine. Il monitoraggio viene realizzato mediante l'impiego di un osservatore per ogni punto di canto noto; qualora possibile, altri rilevatori saranno disposti opportunamente, ad una distanza tra loro non superiore al chilometro, entro la fascia altitudinale di presenza. Il periodo per eseguire tali monitoraggi va da aprile a maggio (Gagliardi e Tosi, 2012). La densità di maschi nell'area campione viene calcolata considerando come superficie oggetto di monitoraggio l'intera superficie coperta visivamente e/o uditivamente dagli operatori (Tosi *et al.*, 2011).

Risultati

Per quanto riguarda le specie non inserite nel FS del Sito, l'**Airone cenerino** (*Ardea cinerea*) è segnalata dal personale di vigilanza dell'AFV Valbelviso – Barbellino come presente tutto l'anno per il foraggiamento nella parte bassa del SIC, dal tratto basso del torrente Valle di Campovecchio fino alle prime malghe dopo il paese di S. Antonio.

L'Airone cenerino nidifica in colonie e sporadicamente anche con nidi isolati. Le colonie occupano siti tradizionali, tipicamente boschi misti di alto fusto e ontaneti, di solito con scarso disturbo antropico ma, ove gli uccelli non siano molestati, anche parchi urbani. Nei primi anni '70 era presente in 3 sole colonie in Lombardia, ma a seguito del notevole incremento nidifica ora in 68 colonie, la maggioranza nella bassa pianura risicola e lungo i fiumi, con una ventina di colonie di recente insediamento nell'alta pianura di Varese, Lecco, Bergamo, Brescia, fino a quote di 650 m (Vigorita e Cucè, 2008). Non sono note colonie nelle vicinanze del Sito. La popolazione di questa specie ha subito un forte incremento a partire dagli anni '70. In Lombardia le cause dell'incremento sono probabilmente da ricercarsi tra le minori uccisioni per bracconaggio, la migliorata protezione delle colonie di nidificazione e una migliore sopravvivenza durante lo svernamento grazie alle maggiori temperature invernali (Vigorita e Cucè, 2008)..

All'interno del Sito il personale di vigilanza dell'AFV Valbelviso – Barbellino segnala la presenza di una coppia nidificante di **Aquila reale** (*Aquila chrysaetos*) in Val Brandet, che pochi anni fa ha portato a compimento una covata con due pulli. La coppia utilizza due diversi nidi e negli anni in cui non nidifica viene comunque osservata regolarmente nella valle. La valle di Campovecchio viene probabilmente usata per la caccia. L'habitat dell'Aquila reale è costituito da aree montane rocciose, con presenza di pareti e vegetazione rupicola, su cui nidifica. Le praterie aperte alpine e subalpine e i pascoli vengono utilizzati per la ricerca di cibo. In Italia è presente, come sedentaria e nidificante, su Alpi e Appennini, in Sicilia e in Sardegna. Dati del 2008 (Vigorita e Cucè, 2008) quantificano la popolazione alpina nidificante in 363-402 coppie, con una tendenza locale all'incremento. La specie è ampiamente diffusa sul territorio montano lombardo, dove nidificano circa 55-60 coppie, di cui il nucleo più consistente insediato in provincia di Sondrio, con una trentina di coppie. Segnalazioni di presenza e nidificazione in aree subalpine, conferma la tendenza all'espansione anche in ambienti sub-ottimali.

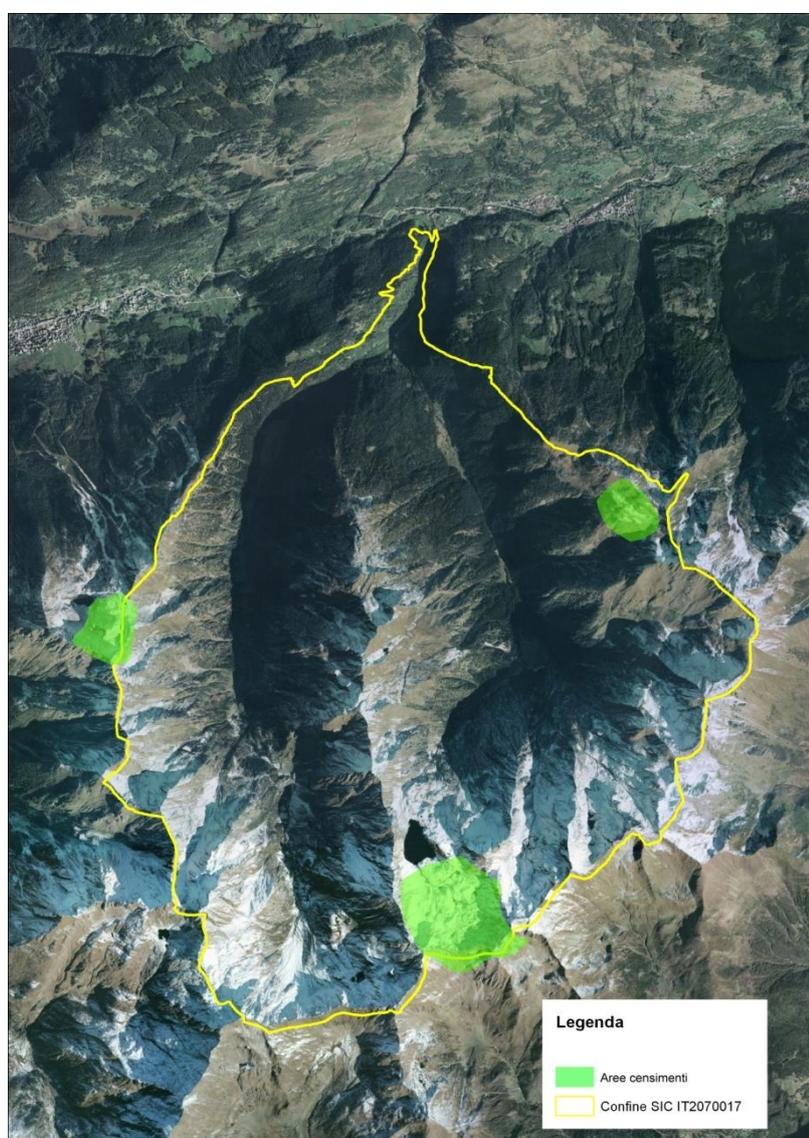
I monitoraggi, condotti regolarmente dal personale di vigilanza dell'AFV Valbelviso-Barbellini, e nell'ambito del progetto "Monitoraggio standardizzato delle popolazioni di Galliformi alpini in aree campione della Regione Lombardia" (Tosi *et al.*, 2011), hanno portato ad accertare la presenza nell'area della Pernice bianca, del Gallo forcello e della Coturnice. Per quanto riguarda il Francolino di monte, la presenza all'interno del Sito è ipotizzabile in relazione ai dati ottenuti durante i censimenti in aree campione prossime al Sito. Di seguito è riportato un breve commento per le quattro specie oggetto di indagine.

Il **Francolino di monte** frequenta prevalentemente boschi misti di latifoglie e conifere, di preferenza umidi, fitti e pluristratificati, caratterizzati da uno strato superiore arboreo e un ricco strato a sottobosco. Dati del 2008 (Vigorita & Cucè, 2008) riportano che il Francolino di monte è diffuso principalmente sulle Alpi centro-orientali, mentre diventa più localizzato in quelle centro occidentali, fino a scomparire a ovest della Val Sesia (Vercelli). Sul territorio regionale il Francolino di monte è segnalato con una distribuzione piuttosto

frammentata: l'areale risulta continuo lungo i versanti di Valtellina e Valle Camonica; densità maggiori si rilevano intorno al fondovalle valtellinese e sulle Orobie.

Le densità riscontrate con censimenti svolti in 8 aree campione in Lombardia nel triennio 2009-2011 risultano elevate per la specie (Tosi *et al.*, 2011); sull'arco Alpino si parla infatti di 1-1,2 coppie/km², con valori massimi di 2-3 coppie/km² (Brichetti & Fracasso, 2004). Si ricorda che in Lombardia vengono stimate 500-1000 coppie nidificanti (Vigorita & Cucè, 2008).

La **Pernice bianca** nidifica al di sopra del limite della vegetazione arboreo-arbustiva, in habitat caratterizzati dalla presenza di praterie, arbusteti nani, affioramenti di roccia, macereti, vallette nivali, risultando maggiormente diffusa a quote tra i 2300-2700 m. In Italia è segnalata come presente con una distribuzione piuttosto uniforme sull'arco alpino. In Lombardia sono stimate 200-400 coppie nidificanti (Vigorita & Cucè, 2008). Le popolazioni di Pernice bianca, analogamente a quelle di altri Tetraonidi, sono soggette ad



oscillazioni numeriche cicliche, dovute al tasso di sopravvivenza invernale di giovani e adulti e al successo riproduttivo, fattori legati soprattutto alle condizioni climatiche. Le stime di densità calcolate sui dati raccolti in tre anni di monitoraggio (2009, 2010, 2011), tramite censimenti primaverili pre-riproduttivi ,mediante itinerari campione e utilizzo del *playback* in aree campione della regione, sono tendenzialmente in linea con quanto riportato per la Lombardia (0,35 - 1,26 maschi/km² in Valtellina; Scherini, 1997). Il censimento svolto nel 2010 all'interno del sito ha accertato la presenza della specie, già segnalata nel FS, con osservazioni di individui sul versante settentrionale del Monte Palabione in Valle di Campovecchio (Fig. 2.22). Il prelievo venatorio della pernice bianca è stato sospeso dall'AFV dal 1994 e attualmente la sua caccia è vietata su tutto l'arco alpino orobico.

Fig. 2.22: Localizzazione delle aree campione per il censimento di Pernice bianca all'interno dell'area del Sito.

Il **Gallo forcello** (o Fagiano di monte) sulle Alpi frequenta ambienti tra il limite superiore delle foreste e la zona ad arbusti contorti, con preferenza per lariceti e peccete rade, con folto sottobosco arbustivo a rodoro-vaccinieto, alneti e mughete con ericacee. Nell'area prealpina si insedia al limite dei boschi di latifoglie, in faggete miste a conifere e rimboschimenti di conifere. Dati del 2008 stimano la popolazione italiana in 20.000-24.000 individui in primavera, rispetto a 30.000-40.000 individui stimati a metà anni '80 (Vigorita & Cucè, 2008). La tendenza è negativa, con fluttuazioni sul medio periodo. Per il Gallo forcello, analogamente ad altri Tetraonidi, sono noti fenomeni ciclici di fluttuazione numerica, legati probabilmente a fattori ambientali e climatici. Nell'area del Sito 4 maschi sono stati osservati nel 2010 durante un conteggio diretto a vista sui punti di canto, localizzati sul versante settentrionale del Monte Palabione, di 141,5 ha in Valle di Campovecchio; la densità stimata per la specie nell'area di indagine è risultata di 2,8 maschi/km², in linea con quanto precedentemente rilevato per la Lombardia (1,17-2,85 coppie/km², periodo 1999-2002, Val Brembana, Brichetti & Fracasso, 2004). Si ricorda che in Lombardia vengono stimate 900-1300 coppie nidificanti (Vigorita & Cucè, 2008). Per quanto riguarda il prelievo venatorio del gallo forcello, l'AFV Valbelviso-Barbellino prevede l'abbattimento dei soli maschi, per una percentuale pari al 20-25% della consistenza primaverile dei maschi adulti presenti sulle arene.

La **Coturnice** è una specie tipica di ambienti aridi e semiaridi del bacino del Mediterraneo; l'habitat riproduttivo è costituito da versanti ripidi e soleggiati caratterizzati da affioramenti rocciosi e copertura erbacea, con arbusti nani e cespugli sparsi. Endemica dell'Europa, la specie è distribuita sulle Alpi e sull'Appennino, in Sicilia e nella penisola balcanica.

In Lombardia vengono stimate 900-1300 coppie nidificanti della specie (Vigorita & Cucè, 2008) e le stime di densità calcolate sulla base dei dati raccolti in tre anni di monitoraggio (2009, 2010, 2011), tramite censimenti primaverili pre-riproduttivi, mediante itinerari campione e utilizzo del *playback* in aree campione della regione, sono tendenzialmente in linea con quanto riportato per la Lombardia (1,17-2,85 coppie/km², periodo 1999-2002, Val Brembana, Brichetti & Fracasso, 2004). Nell'area Valle di Campovecchio - Val Brandet sono stati effettuati due transetti nel 2010. Il primo, di 2,3 km lunghezza, localizzato sul versante destro orografico della Val Brandet, interessando una superficie di 101,9 ha. Il secondo transetto, di 1,8 km lunghezza, è stato effettuato in Valle di Campovecchio, in prossimità di Colle Paso - Monte Palabione, interessando una superficie di 82,9 ha. In totale sono stati rilevati 4 individui di Coturnice, di cui però 1 solo maschio accertato, e 3 indeterminati; è quindi possibile stimare solamente una densità minima di 0,5 maschi/km² in un'area censita di 184,8 ha (Tosi *et al.*, 2011).

Per quanto riguarda il prelievo venatorio di questa specie, l'Azienda Faunistico-Venatoria Valbelviso-Barbellino incide annualmente su meno del 10% della consistenza primaverile della popolazione presente, valore considerato di riferimento dall'AFV per la pianificazione del tetto massimo degli abbattimenti.

Il territorio del Sito è fortemente caratterizzato dalla presenza di acqua: molto articolata risulta infatti l'idrografia superficiale, contraddistinta da diversi torrenti e laghi alpini ad elevata valenza naturalistica. Nel Sito sono presenti specie fortemente legate ad ambiti fluviali, torrentizi e lacustri. Tra queste il **Martin pescatore** (*Alcedo atthis*), specie elencata in Allegato I della Direttiva 2009/47/CE, che è una specie sedentaria che frequenta abitualmente ambienti d'acqua lentiche e nidifica in prossimità dei corsi d'acqua, di

zone umide palustri e di piccoli stagni a quote intorno ai 500 m; durante il periodo estivo gli individui raggiungono anche i 1000 m di quota. Altre specie presenti nel Sito legate ad ambienti fluviali sono il già citato Airone cenerino, il Merlo acquaiolo e la Ballerina gialla. Il **Merlo acquaiolo** (*Cinclus cinclus*) è una specie sedentaria che nidifica esclusivamente lungo corsi d'acqua a corso rapido e ben ossigenato, utilizzati anche dalla **Ballerina gialla** (*Motacilla cinerea*).

Una parte del Sito comprende insediamenti abitativi e aree tipiche degli agro-sistemi tradizionali quali prati sfalciati e pascoli. **Rondine** (*Hyundo rustica*) e **Balestruccio** (*Delichon urbicum*) nidificano presso gli edifici e necessitano di ambienti aperti, seminativi e prativi per il foraggiamento; entrambe le specie sono migratrici transahariane. La **Ballerina bianca** (*Motacilla alba*) è perlopiù legata ad ambienti umidi, ma ha una grande capacità di adattarsi ad habitat differenti dai campi coltivati ai prati fino a parchi e giardini.

Più caratteristiche degli ambienti ecotonali e aree agricole con siepi e filari troviamo lo **Zigolo giallo** (*Emberiza citrinella*), che frequenta soprattutto le aree montane, e il **Torcicollo** (*Jynx torquilla*), specie migratrice in Italia settentrionale. Diverse sono le specie legate agli ecotoni e alle boscaglie come il **Codibugnolo** (*Aegithalos caudatus*), specie stanziale, e la **Bigiarella** (*Sylvia curruca*), migratrice transahariana. Entrambe utilizzano gli ecotoni tra aree boschive e ambienti aperti, ai margini di boscaglie e arbusteti, ma sono presenti anche in ambienti con siepi e giardini. Lo **Stiaccino** (*Saxicola rubetra*), specie migratrice, occupa zone erbose (triseteti, molinieti e seslerieti) con radi arbusti e cespugli e la **Passera scopaiola** (*Prunella modularis*) presente in arbusteti e aree a vegetazione arborea bassa e rada con ampi spazi aperti e buona copertura erbacea e arbustiva. Anche il **Prispolone** (*Anthus trivialis*), specie migratrice, frequenta aree aperte quali prati, praterie, brughiere e cespuglieti, in cui sia però presente una certa copertura arborea. Nidifica e si alimenta a terra, spesso in luoghi riparati dalla vegetazione. Altra specie tipica degli ambienti ecotonali è l'**Averla piccola** (*Lanius collurio*), che utilizza zone aperte (praterie, pascoli e seminativi) con vegetazione arborea e arbustiva; la specie è inclusa in Allegato I della Direttiva 2009/47/CE. Infine il **Merlo dal collare** (*Turdus torquatus*) è reperibile in zone relativamente aperte, con boschi di conifere misti a pascoli, ontani, brughiere e praterie.

Alcune specie sono tipicamente legate ad ambienti forestali in cui siano presenti delle radure utilizzate per il foraggiamento. Tra i rapaci diurni, questa tipologia di ambiente viene utilizzata dal **Falco pecchiaiolo** (*Pernis apivorus*), migratore transahariano e specie elencata in Allegato I della Direttiva 2009/47/CE che per la caccia utilizza boschi aperti, radure, margini di boschi e prati. Gli stessi habitat sono utilizzati dallo **Sparviere** (*Accipiter nisus*) e dalla **Poiana** (*Buteo buteo*), il cui habitat ideale vede l'alternanza di spazi aperti, utilizzati per la caccia, e boschi misti o di conifere ideali per la nidificazione. Tra i rapaci notturni questa tipologia ambientale viene utilizzata dal **Gufo comune** (*Asio otus*) e dalla **Civetta nana** (*Glaucidium passerinum*), che predilige le peccete pure, fredde e umide, con radure e rocce affioranti, utili per la predazione di piccoli passeriformi e micromammiferi di cui si ciba. Tra i Piciformi, il **Picchio rosso maggiore** (*Dendrocopos major*), il cui habitat ottimale è rappresentato da mosaici in cui la vegetazione ad alto fusto si alterna ad ambienti aperti e il **Picchio verde** (*Picus viridis*) che predilige formazioni boschive rade di latifoglie, ricche di alberi vetusti e frammiste a coltivi e zone erbose, utilizzate come aree di foraggiamento.

Sono invece legate ad ambienti forestali a copertura omogenea, tra i rapaci diurni l'astore (*Accipiter gentilis*) e tra i rapaci notturni allocco (*Strix aluco*) e civetta capogrosso (*Aegolius funereus*); tra i picidi, il picchio nero (*Dryocopus martius*). L'**Astore** nidifica in boschi maturi come lariceti, peccete e boschi misti mesofili di faggete e conifere, mentre per la predazione utilizza anche ambienti aperti; l'**Allocco** è tipico dei boschi di caducifoglie, tuttavia è abbastanza adattabile da sconfinare in foreste miste. La **Civetta capogrosso** frequenta soprattutto i boschi di conifere, preferibilmente peccete pure, ma può adattarsi anche ai boschi misti di peccio, faggio, abete bianco o larice. La distribuzione della Civetta capogrosso è influenzata dalla presenza del **Picchio nero**, di cui sfrutta le cavità create per nidificare; quest'ultimo predilige le foreste montane di conifere e miste.

Altre specie legate ad ambienti forestali sono il **Lui bianco** (*Phylloscopus bonelli*) che si adatta a formazioni eterogenee dal momento che i fattori limitanti per la sua presenza sono la struttura forestale e l'esposizione dei versanti; nella fascia montana predilige boschi misti e faggete rade con substrato erbaceo-arbustivo. Il **Picchio muratore** (*Sitta europaea*) è una specie forestale che si adatta a boschi di varia composizione, anche se l'habitat primario è costituito da querceti e faggete mature mentre la **Nocciolaia** (*Nucifraga caryocatactes*), specie stanziale, seleziona come habitat di nidificazione boschi di abete rosso e cembro.

Alcune specie presenti nel Sito sono tipiche di ambienti aperti, tra queste lo **Spioncello alpino** (*Anthus spinoletta*), tipico di pascoli e di praterie d'alta quota, il **Codirossone** (*Monticola saxatilis*), specie caratteristica di versanti erbosi a carattere xerico ben esposti al sole e lo **Zigolo muciatto** (*Emberiza cia*), che nidifica in aree semiaride con vegetazione sparsa, affioramenti rocciosi e qualche albero che funga da posatoio. Rapace diurno tipico degli ambienti aperti che vengono utilizzati come ambienti di caccia (praterie, pascoli, incolti, brughiere) è il **Gheppio** (*Falco tinnunculus*); la nidificazione avviene in vecchi nidi di Gazza e Cornacchia, e in buchi in falesie o costruzioni; può avvenire sino a oltre 2000 m, mentre sverna sotto i 1500 m.

L'**Organetto** (*Carduelis flammea*) colonizza la fascia delle brughiere e degli arbusteti subalpini a rododendro, mirtillo o ontano verde, mentre sono specie tipiche degli ambienti rupicoli alpini, oltre il limite arbustivo e sotto il limite delle nevi perenni il **Fringuello alpino** (*Montifringilla nivalis*) e il **Sordone** (*Prunella collaris*).

Alcune specie presenti nel Sito sono legate agli ambienti rupicoli quali pareti, rocce affioranti e ghiaioni. Prime l'**Aquila reale** (*Aquila chrysaetos*) e il **Gufo reale** (*Bubo bubo*), specie stanziali incluse in Allegato I della Direttiva Uccelli. Il gufo reale nidifica su pareti rocciose, predilige però i paesaggi boscosi dove siano presenti aree aperte per il foraggiamento. Specie tipica degli ambienti rupestri è il **Picchio muraiolo** (*Tichodroma muraria*), specie stanziale, che utilizza pareti a strapiombo, detriti, ghiaioni, morene e pascoli discontinui. Altre due specie che nidificano su ripide pareti rocciose sono il **Corvo imperiale** (*Corvus corax*) e il **Gracchio alpino** (*Pyrrhocorax graculus*) che utilizzano spazi aperti per la ricerca di cibo come praterie, pascoli e brughiere. Infine il **Rondone maggiore** (*Apus melba*), specie migratrice, che nidifica nelle cavità delle pareti calcaree, ma si è adattato anche a nidificare nei pressi degli edifici; le aree più idonee sono rappresentate dalle pareti rocciose delle Alpi fino a 2100-2300 m di quota.

In base ai risultati riportati, sono state apportate modifiche alla tabella 3.2 del Formulario Standard.

Tab. 2.22: Elenco degli uccelli riportati dal FS del sito IT2070017. Per ogni specie è riportato il relativo stato di minaccia e protezione secondo le vigenti normative internazionali, nazionali e regionali.

Codice	Nome comune	Nome scientifico (CISO-COI, 2009)	Fenologia	Conv. Berna	Conv. Bonn	Dir. 79/409/CEE	SPEC	Lista rossa italiana	Priorità regionale
A085	Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	S	All. II	All. II		-	VU	11
A086	Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	S	All. II	All. II		-		9
A324	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	S	All. II			-		
A223	Civetta capogrosso	<i>Aegolius funereus</i>	S	All. II		All. I	-	LR	13
A247	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	S/M,W	All. III		All. II/2	3		
A229	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	S	All. II		All. I	3		9
A412	Coturnice	<i>Alectoris graeca saxatilis</i>	S	All. III		All. I	2	VU	11
A259	Spioncello alpino	<i>Anthus spinoletta</i>	S	All. II			-		
A256	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	M,B	All. II			-		
A226	Rondone	<i>Apus apus</i>	M,B	All. III			-		
A228	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	M,B	All. II			-		9
A091	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	S	All. II	All. II	All. I	3	VU	11
A028	Airone cenerino*	<i>Ardea cinerea</i>	S	All. III			-	LR	10
A221	Gufo comune	<i>Asio otus</i>	S/M,W	All. II			-	LR	8
A218	Civetta	<i>Athene noctua</i>	S	All. II			3		
A104	Francolino di monte	<i>Bonasa bonasia</i>	S	All. III		All. I	-	LR	13
A215	Gufo reale	<i>Bubo bubo</i>	S	All. II		All. I	3	VU	11
A087	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	S/M,W	All. II	All. II		-		8
A366	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	S	All. II			2		
A364	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	S	All. II			-		
A368	Organetto	<i>Carduelis flammea</i>	S	All. II			-		9
A365	Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	S	All. II			- ^E		
A264	Merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>	S	All. II			-	VU	11
A350	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	S	All. III			-	LR	
A212	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M,B	All. III			-		
A253	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	M,B	All. II			3		
A237	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	S	All. II			-		8
A236	Picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	S	All. II		All. I	-	DD	10
A378	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	S	All. II			3		8
A376	Zigolo giallo	<i>Emberiza citrinella</i>	S	All. II			- ^E		8
A269	Pettiroso	<i>Erithacus rubecola</i>	S/M,W	All. II	All. II		- ^E		
A096	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	S/M,W	All. II	All. II		3		
A359	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	S/M,W	All. III			- ^E		
A342	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	S/M,W			All. II/2	-		
A217	Civetta nana	<i>Glaucidium passerinum</i>	S	All. II		All. I	-	VU	12
A251	Rondine	<i>Hyrundo rustica</i>	M,B	All. II			3		
A233	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	M,B	All. II			3		
A408	Pernice bianca	<i>Lagopus muta</i>	S	All. III		All. I	-	VU	13
A338	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M,B	All. II		All. I	3		8
A396	Crociere	<i>Loxia curvirostra</i>	S	All. II			-	DD	

Codice	Nome comune	Nome scientifico (CISO-COI, 2009)	Fenologia	Conv. Berna	Conv. Bonn	Dir. 79/409/CEE	SPEC	Lista rossa italiana	Priorità regionale
A280	Codirossone	<i>Monticola saxatilis</i>	M,B	All. II	All. II		3		10
A358	Fringuello alpino	<i>Montifringilla nivalis</i>	S	All. II			-	DD	12
A262	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	S/M,W	All. II			-		
A261	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	S/M,W	All. II			-		
A319	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M,B	All. II	All. II		3		
A344	Nocciolaia	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	S	All. II			-		8
A277	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M,B	All. II	All. II		3		
A214	Assiolo	<i>Otus scops</i>	M,B	All. II			2	LR	11
A327	Ciancia dal ciuffo	<i>Lophophanes cristatus</i>	S	All. II					
A330	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	S	All. II			-		
A326	Cincia bigia alpestre	<i>Pecile montanus</i>	S	All. II					
A328	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	S	All. II			-		
A072	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M,B	All. II	All. II	All. I	- ^E	VU	11
A273	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	S	All. II	All. II		-		
A274	Codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M,B	All. II	All. II		2		8
A313	Lui bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	M,B	All. II	All. II		2		8
A315	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	S/M,W	All. II	All. II		-		
A235	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	S	All. II			2	LR	9
A267	Sordone	<i>Prunella collaris</i>	S	All. II			-		10
A266	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	S	All. II			- ^E		
A250	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	S	All. II			-		9
A372	Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	S	All. III			-		
A345	Gracchio alpino	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	S	All. II			-	LR	9
A318	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	S/M,W	All. II	All. II		- ^E		
A317	Regolo	<i>Regulus regulus</i>	S/M,W	All. II	All. II		- ^E		
A275	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M,B	All. II	All. II		- ^E		8
A332	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	S	All. II			-		8
A219	Allocco	<i>Strix aluco</i>	S	All. II			- ^E		9
A311	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	S/M,W	All. II	All. II		- ^E		
A310	Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	M,B	All. II	All. II		- ^E		
A308	Bigiarella	<i>Sylvia curruca</i>	M,B	All. II	All. II		- ^E		8
A409	Gallo forcello	<i>Tetrao tetrix tetrix</i>	S	All. III		All. I	3		12
A108	Gallo cedrone	<i>Tetrao urogallus</i>	S	All. III		All. I	-	VU	13
A333	Picchio muraiolo	<i>Tichodroma muraria</i>	S	All. II			-		12
A265	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	S/M,W	All. II			-		
A286	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	M,W	All. III		All. II/2	- ^E W		
A283	Merlo	<i>Turdus merula</i>	S/M,W	All. III		All. II/2	- ^E		
A285	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	S/M,W	All. III		All. II/2	- ^E		
A284	Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	M,W	All. III		All. II/2	- ^E W		
A282	Merlo dal collare	<i>Turdus torquatus</i>	S	All. II			- ^E		9
A287	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	S/M,W	All. III		All. II/2	- ^E		8

Note:

* = specie non incluse nel FS ma per cui si hanno segnalazioni certe all'interno del Sito.

Legenda Fenologia: B = Specie nidificante; S = sp. Stanziale; M = sp. Migratrice; W = sp. Svernante.

Allegati Convenzione di Berna: II = specie di fauna rigorosamente protette; III = specie di fauna protette.

Allegati Convenzione di Bonn: I = Specie migratrici minacciate; II = Specie migratrici che devono formare l'oggetto di Accordi.

Allegati Dir. 2009/47/CE: I = specie per le quali sono previste misure di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione; II/1 = specie che possono essere cacciate nella zona geografica marittima e terrestre in cui si applica la presente direttiva; II/2 = specie che possono essere cacciate soltanto negli Stati membri per i quali esse sono menzionate; III/1 = specie per le quali la vendita, il trasporto per la vendita, la detenzione per la vendita nonché l'offerta in vendita degli uccelli vivi e degli uccelli morti, nonché di qualsiasi parte o prodotto ottenuto dall'uccello, facilmente riconoscibili, non sono proibite; III/2 = specie per le quali gli Stati membri possono ammettere nel loro territorio la vendita, la detenzione per la vendita nonché l'offerta in vendita degli uccelli vivi e degli uccelli morti, nonché di qualsiasi parte o prodotto ottenuto dall'uccello, facilmente riconoscibili, ma prevedendo limitazioni al riguardo, purché gli uccelli siano stati in modo lecito uccisi o catturati o altrimenti legittimamente acquistati.

Categorie SPEC (Species of Conservation Concern): Spec1 = specie presenti in Europa per le quali devono essere adottate misure di protezione a livello mondiale, perché il loro *status* è classificato su base mondiale nelle categorie "minacciato a livello globale", "subordinato alla protezione della natura" o "dati insufficienti"; Spec 2 = specie le cui popolazioni globali sono presenti in modo concentrato in Europa, dove però il loro *status* di protezione è inadeguato; Spec 3: specie le cui popolazioni globali non sono concentrate in Europa; in Europa il loro *status* di protezione è inadeguato; -^E = specie le cui popolazioni globali sono presenti in modo concentrato in Europa, dove il loro *status* di protezione è adeguato; - = specie le cui popolazioni globali non sono concentrate in Europa, dove il loro *status* di protezione è adeguato; W: indica che la categoria si riferisce soltanto alle popolazioni invernali; NE: *not evaluated* – non valutata.

Lista rossa italiana: DD = *DataDeficient* (non valutata per carenza di informazioni); LR = *LowerRisk* (specie a minor rischio di estinzione); NT = *NearThreatened* (specie quasi minacciata); VU = *Vulnerable* (specie vulnerabile).

Priorità regionale: specie considerate prioritarie per la conservazione a scala regionale (valore di priorità ≥ 8) secondo la d.g.r. 7/4345 del 20 aprile 2001.

2.2.2.4 Erpetofauna

Materiali e metodi

Per lo studio delle specie di Anfibi e Rettili ci si è basati sull'analisi bibliografica e sulle osservazioni effettuate nel periodo 2008-2012 da Centro Studi Biologia e Ambiente snc, durante i monitoraggi condotti sull'ittiofauna. I testi cui si è fatto riferimento, sono le Relazioni tecniche sul monitoraggio della fauna nei SIC della Provincia di Brescia, l'Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia e l'Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia.

In generale però mancano studi e monitoraggi specialistici sul territorio del SIC, per cui è decisamente necessario per il futuro approfondire tale tematica. Particolare interesse in questo senso rivestono, oltre che le pozze e le torbiere sparse un po' ovunque nelle valli, i piccoli laghetti alpini presenti in testata sia della Val Brandet che della Valle di Campovecchio.

Risultati

Anfibi

Il Formulario Standard segnala la presenza di 2 specie di anfibi (Rospo comune, *Bufo bufo*, Rana temporaria, *Rana temporaria*); dati bibliografici ed osservazioni dirette indicano anche la presenza della Salamandra pezzata, *Salamandra salamandra*, e del Tritone alpino, *Ichthyosaura alpestris*, non inclusi nel FS. Tutte e quattro le specie sono di interesse conservazionistico a livello regionale (Tab.2.23). Pozze, torbiere e prati umidi di media valle sono vocazionali anche per il Tritone crestato italiano, *Triturus carnifex*, di cui però non si hanno notizie in bibliografia e neppure dati derivanti da osservazioni in campo.

In base ai risultati riportati, sono state apportate modifiche al Formulario Standard.

La **Salamandra pezzata**, osservata alle quote inferiori del territorio del SIC, presso l'abitato di Sant'Antonio, è attiva quasi esclusivamente nelle ore crepuscolari e notturne, ma la si può rinvenire anche di giorno nelle giornate coperte, piovose o molto umide. Non si allontana quasi mai più di qualche metro rispetto al suo rifugio diurno. Frequenta i sottoboschi umidi, nei pressi di corsi d'acqua, stagni, paludi e rogge, dove la si può rinvenire sotto sassi, foglie, all'interno di tronchi marcescenti, tra le fessure delle rocce. Predilige i castagneti, faggete ed i boschi misti di caducifoglie o lecceti misti.

L'Atlante degli Anfibi e dei Rettili Lombardi indica anche la presenza nella zona del **Tritone alpino**, presenza segnalata nelle valli in corrispondenza di pozze e stagni montani, anche a quote elevate. È una specie che predilige acque limpide, calme e prive di fauna ittica. È il più acquatico dei Tritoni italiani ed è in grado di prolungare la sua permanenza in acqua durante l'intera stagione invernale.

In Italia il **Rospo comune** è presente un po' ovunque, ad eccezione della Sardegna e alcune isole minori. Nelle regioni settentrionali, in Pianura Padana e sull'Arco Alpino, è diffusa la sottospecie nominale; la sottospecie *B. b. spinosus* è invece ampiamente diffusa nell'Italia peninsulare in Sicilia e nell'isola d'Elba. È una specie opportunistica che frequenta qualsiasi tipo di ambiente, anche se fortemente antropizzato. Ad eccezione del breve periodo riproduttivo, il Rospo comune conduce vita esclusivamente terrestre e si può ritrovare anche a 2-4 chilometri dal più vicino sito di riproduzione. Nonostante l'ampia plasticità ecologica di questa specie, il numero di popolazioni si è ridotto significativamente negli ultimi decenni a causa della progressiva scomparsa o deterioramento dei siti adatti alla riproduzione e per gli effetti negativi che il traffico automobilistico ha durante le migrazioni (Sindaco *et al.*, 2006).

La **Rana temporaria** è comune e ampiamente diffusa in tutta la catena alpina e nell'area prealpina, specialmente oltre i 300 m di quota. La specie è presente irregolarmente anche lungo la porzione settentrionale e centrale della dorsale appenninica, mentre risulta assente nel resto del territorio nazionale. Diffusa in zone con caratteristiche ecologiche molto varie, si rinviene con maggiore frequenza in pascoli montani, torbiere, praterie d'alta quota, faggete, boschi misti e di conifere, specialmente nei pressi di ambienti umidi (Sindaco *et al.*, 2006). La specie è stata censita sia in Val Brandet, in corrispondenza di alcune pozze, oggetto di recupero come siti di riproduzione per gli anfibi (Progetto POR, Comunità Montana di Valle Camonica, 2010) che nelle rogge della piana della Valle di Campovecchio (Fig. 2.23).

Tab. 2.23: Elenco degli Anfibi riportati dal FS e presenti in bibliografia del sito IT2070017. Per ogni specie è riportato il relativo stato di minaccia e protezione secondo le vigenti normative internazionali, nazionali e regionali.

Nome comune	Nome scientifico	Formulario	Bibliografia	IUCN	Conv. Berna	Dir. 92/43/CEE	Priorità regionale	L.R. 10/08
Salamandra pezzata	<i>Salamandra salamandra</i>		X		All. III		8	B2
Tritone alpino	<i>Ichthyosaura alpestris</i>		X	LC	All. III		11	B1
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	X	X		All. III		8	B2
Rana temporaria	<i>Rana temporaria</i>	X	X		All. III	All. V	8	B1

Note:

Lista rossa IUCN/italiana: DD = *DataDeficient* (non valutata per carenza di informazioni); LC = *Least Concern* (non minacciata); LR = *LowerRisk* (specie a minor rischio di estinzione); NT = *NearThreatened* (specie quasi minacciata); VU = *Vulnerable* (specie vulnerabile), EN = *Endangered* (in pericolo); CR = *Critically endangered* (in pericolo in modo critico).

Allegati Convenzione di Berna: II = specie di fauna rigorosamente protette; III = specie di fauna protette.

Allegati Dir. 92/43/CEE: II = specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; IV = specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa; V = specie di interesse comunitario il cui prelievo in natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di conservazione.

Priorità regionale: specie considerate prioritarie per la conservazione a scala regionale (valore di priorità ≥ 8) secondo la d.g.r. 7/4345 del 20 aprile 2001.

Allegati L.R. 31 marzo 2008 n. 10: B1 = specie di Anfibi e Rettili da proteggere in modo rigoroso; B2 = specie di Anfibi e Rettili autoctoni in Lombardia.

Rettili

Il Formulario indica la presenza nel sito di sei specie di Rettili: Lucertola vivipara, *Zootoca vivipara*, Lucertola muraiola, *Podarcis muralis*, Ramarro occidentale, *Lacerta bilineata*, Orbettino, *Anguis fragilis*, Marasso, *Vipera berus*, e Vipera comune, *Vipera aspis*.

Alcune osservazioni occasionali, effettuate in concomitanza degli studi condotti sull'ittiofauna nel periodo 2008-2012, hanno confermato la presenza della Lucertola vivipara, avendo individuato alcuni esemplari in alta Valle di Campovecchio, presso Malga Venet (1670 m sm) e dell'Orbettino presso la località Sant'Antonio (Fig. 2.22). Inoltre, sempre nell'ambito dei medesimi studi, presso alcune pozze della Val Brendet, durante l'estate 2012, è stata accertata la presenza della Natrice dal collare, *Natrix natrix*, con osservazione di giovani dell'anno, specie non inclusa nel FS (Fig. 2.22).

In generale anche per i Rettili mancano studi specifici in grado di fornire dati aggiornati della presenza delle specie, della loro densità e della relativa distribuzione sul territorio del SIC.

L'elenco complessivo delle specie dei Rettili segnalate nel SIC sulla base delle informazioni disponibili è riportato in Tabella 2.24, con il loro stato di minaccia e di protezione.

Tutte le specie presenti, con la sola eccezione della Lucertola muraiola, sono considerate prioritarie per la conservazione a scala regionale (valore di priorità ≥ 8 , DGR n.7/4345, 20 aprile 2001).

In base ai risultati riportati, sono state apportate modifiche al Formulario Standard.

In Italia la distribuzione della **Lucertola vivipara** è sostanzialmente limitata all'Arco Alpino: è presente in modo relativamente omogeneo dal Friuli alla Lombardia nord-orientale, ma è diffusa in modo molto più frammentato sulle Alpi occidentali, ove appare molto localizzata. In Pianura Padana sono presenti alcune popolazioni di bassa quota, attualmente isolate da quelle alpine. *Z. vivipara* è una specie pratericola, che vive prevalentemente tra la vegetazione erbacea del suolo, con particolare predilezione per le praterie umide, spesso in prossimità o all'interno di torbiere. In alcune zone la specie si incontra anche al margine di cespuglietti e di piste forestali all'interno del bosco. La specie risulta abbastanza diffusa e localmente frequente in buona parte del suo areale alpino, anche se risulta sovente molto elusiva e difficile da osservare. Anche in Lombardia è una specie non particolarmente minacciata, grazie alla scarsa accessibilità di molti siti da parte dell'uomo, ma a causa dell'areale regionale piuttosto ristretto è opportuno monitorarne lo status (Scali & Pinoli, 2008).

La **Lucertola muraiola** è ampiamente distribuita in Italia settentrionale e centrale, mentre nel meridione la distribuzione è discontinua e prevalentemente montana. Occupa una grande varietà di ambienti, preferendo al nord zone assolate, al sud zone più ombrose e più umide. Mostra un notevole adattamento alla vita arboricola. Problemi di conservazione potrebbero sorgere laddove un incremento dell'attività umana ne alteri

gli habitat; l'incremento dell'attività agricola, per esempio, potrebbe favorire le specie più termofile rispetto a *P. muralis* e maggiormente adattate a vivere in ambienti aperti (Scali & Pinoli, 2008)..

La distribuzione del **Ramarro occidentale** comprende praticamente tutto il territorio nazionale, Sardegna esclusa. È una specie termofila ed ubiquista, adattandosi sia ad ambienti aperti che alle aree maggiormente urbanizzate. Sono però soprattutto le fasce ecotonali, specie se esposte a est o a sud, a costituire l'habitat preferenziale di questo sauro, che è quindi facilmente osservabile negli incolti marginali di boschi o coltivi, lungo le siepi che costeggiano canali irrigui o strade, in versanti rocciosi con cespugli sparsi e presso abitazioni rurali. Non sono disponibili dati quantitativi sulla consistenza delle popolazioni italiane. La scomparsa degli habitat naturali, soprattutto alle quote minori, e la notevole riforestazione naturale delle aree montane fa supporre un decremento numerico delle popolazioni (Scali & Pinoli, 2008).

Questo è supposto anche per la Lombardia, dove sebbene sia molto diffuso, è giudicato in declino in molte zone (Scali & Pinoli, 2008).

L'**Orbettino** appare ben diffuso nelle regioni dell'Italia settentrionale; le presenze si concentrano nei settori collinari e montani, mentre subiscono una leggera rarefazione nella Pianura padano-veneta. Questo animale è in grado di colonizzare un'ampia varietà di ambienti: boschi di varia composizione e struttura, prati e pascoli, orti e campagne. Maggiormente utilizzate sono le fasce ecotonali tra le aree aperte e quelle boscate, nonché zone ad elevato tasso di umidità. Degne di nota le abitudini fossorie della specie che ne rendono frequente il ritrovamento sotto grosse pietre, tronchi abbattuti, fascine, cumuli di fieno o di foglie, assi e lamiere, ma anche tane di micromammiferi. Dove la specie è presente, negli ambienti adatti essa viene generalmente considerata "comune", sebbene in vallate alpine fresche e umide la densità sembra essere particolarmente elevata (Scali & Pinoli, 2008).

La **Vipera comune** è abbondante in tutto il nord Italia, il centro e la Sicilia, con particolare riferimento alle zone montano-collinari, alpine e appenniniche; mostra una forte rarefazione in tutte le aree pianiziali settentrionali, ad esclusione dei parchi fluviali del Ticino, Adda, Minicio e lungo la parte nord orientale dell'Emilia-Romagna, vicino al Po. Questa specie frequenta quasi tutti gli habitat soleggiati: zone retrodunali costiere, aree collinari con incolti e coltivi, pascoli sub montani o montani, zone cespugliate e radure in boschi pianiziali, margini di fiumi e laghi, in pianura e in montagna. In aree naturali o semi-naturali, la vipera comune è probabilmente uno dei serpenti che si rinviene con maggiore facilità (Sindaco *et al.*, 2006).

Pur essendo una specie diffusa su tutto il territorio nazionale, è in forte regresso in molte aree di pianura, dove è minacciata dalla distruzione degli habitat elettivi e della persecuzione attuata dall'uomo (Scali & Pinoli, 2008).

La presenza del **Marasso** in Italia è attualmente accertata solo per l'Arco Alpino. Sulle Alpi centrali e orientali, dalla Val Chiavenna fino alla Carnia, la distribuzione è sostanzialmente uniforme; sulle Alpi occidentali sono noti solo pochi nuclei (Prealpi Biellesi e alta Valsesia) di presenza e non è chiaro se vi sia o meno una continuità di areale con le altre popolazioni alpine. Il Marasso predilige gli ambienti aperti dei settori alto montani quali praterie, pascoli, arbusteti alpini e versanti detritici. Occupa anche le formazioni forestali subalpine rade, come le laricete e le cembrete. Più in basso, dove il bosco diviene più fitto, la

presenza è invece limitata alle soluzioni di continuità della copertura forestale: prati, radure, greti dei corsi d'acqua, aree rocciose e denudate. La difficoltà di condurre censimenti con metodiche comparabili fa sì che non siano disponibili dati quantitativi confrontabili per le diverse aree geografiche italiane. Dove la specie è presente, in coincidenza con gli ambienti adatti, essa viene di norma considerata "comune" (Sindaco *et al.*, 2006). In Lombardia non è una specie considerata minacciata poiché la sua distribuzione legata alle aree alpine di alta quota, costituisce una difesa naturale dal degrado ambientale causato dall'uomo, ma localmente ha subito dei decrementi legati ad attività antropiche intensive, soprattutto legate al turismo di massa (Scali & Pinoli, 2008).

Nella nostra regione la **Natrice dal collare** è uno dei serpenti più diffusi essendo ampiamente distribuita sia in pianura sia nell'area appenninica e prealpina, dove copre quasi totalmente il territorio delle province di Pavia, Lodi, Cremona, Mantova, Milano, Bergamo, Varese e Lecco. Più rara sembra invece nel settore alpino delle province di Como, Brescia e Sondrio, in cui appare per lo più legata alle aree di fondovalle.

Specie fondamentalmente euriecia ed eurizonale, *N. natrix* è presente in biotopi acquatici sia lentici sia lotici come stagni, paludi, lanche, fontanili, risaie, marcite, raccolte d'acqua artificiali anche di piccole dimensioni, sponde di fiumi, torrenti, rogge. A differenza delle specie congeneri, frequenta anche ambienti prettamente terrestri quali boschi, prati, siepi nonché aree antropizzate come coltivi e giardini.

Nella regione, la stagione attiva inizia verso febbraio-marzo alle quote inferiori e alla metà di aprile a quelle più alte e si protrae, a seconda delle condizioni climatiche, fino a ottobre o in taluni casi all'inizio di novembre.

Tab. 2.24: Elenco dei rettili riportati dal FS e presenti in bibliografia del sito IT2070017. Per ogni specie è riportato il relativo stato di minaccia e protezione secondo le vigenti normative internazionali, nazionali e regionali.

Nome comune	Nome scientifico	Formulario	Bibliografia	IUCN	Conv. Berna	Dir. 92/43/CEE	Priorità regionale	L.R. 10/08
Lucertola vivipara	<i>Zootoca vivipara</i>	X	X		All. III		12	B1
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	X	X		All. II	All. IV	(4)	B2
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	X	X		All. III	All. IV	8	B2
Orbettino	<i>Anguis fragilis</i>	X	X		All. III		8	B2
Vipera comune	<i>Vipera aspis</i>	X	X		All. III		9	B2
Marasso	<i>Vipera berus</i>	X	X	LC	All. III		11	B1
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>		X		All. III		8	B2

Note:

Lista rossa IUCN/italiana: DD = *DataDeficient* (non valutata per carenza di informazioni); LC = *Least Concern* (non minacciata); LR = *LowerRisk* (specie a minor rischio di estinzione); NT = *NearThreatened* (specie quasi minacciata); VU = *Vulnerable* (specie vulnerabile), EN = *Endangered* (in pericolo); CR = *Critically endangered* (in pericolo in modo critico).

Allegati Convenzione di Berna: II = specie di fauna rigorosamente protette; III = specie di fauna protette.

Allegati Dir. 92/43/CEE: II = specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; IV = specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa; V = specie di interesse comunitario il cui prelievo in natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di conservazione.

Priorità regionale: specie considerate prioritarie per la conservazione a scala regionale (valore di priorità ≥ 8) secondo la d.g.r. 7/4345 del 20 aprile 2001.

Allegati L.R. 31 marzo 2008 n. 10: B1 = specie di Anfibi e Rettili da proteggere in modo rigoroso; B2 = specie di Anfibi e Rettili autoctoni in Lombardia.

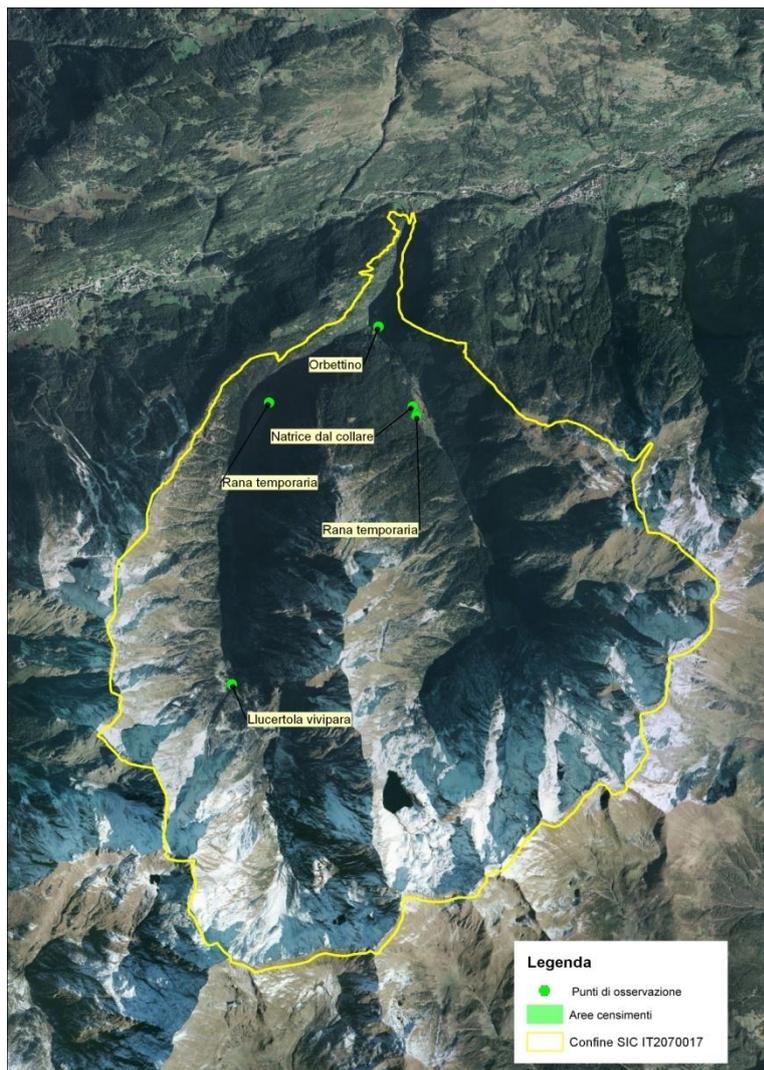


Fig. 2.23: Localizzazione delle osservazioni di alcune specie di Erpetofauna nel periodo 2008-2012 nel territorio del SIC.

2.2.2.5 Ittiofauna

La composizione e la distribuzione della fauna ittica di acqua dolce sono primariamente determinate dalla corrispondenza fra le peculiari esigenze delle diverse specie e le condizioni di vita offerte dai vari ambienti acquatici (E. Grimaldi, P. Manzoni, 1990).

Fattori abiotici e biotici, variamente e complessamente interagenti tra loro, sono responsabili della presenza o dell'assenza, dell'abbondanza o della scarsità delle varie specie ittiche: le caratteristiche chimiche e fisiche

delle acque (temperatura, ossigeno, salinità, pH, disponibilità di nutrienti, etc.), quelle ecologiche ed idrologiche del bacino (profondità, morfologia, granulometria del substrato, disponibilità di zone di rifugio, per la frega o l'ovodeposizione, etc.) non sono che degli esempi.

I corpi idrici delle Valli di Sant'Antonio, rappresentati sia da torrenti che da laghi alpini, caratterizzati da acque fresche, sempre ben ossigenate, con bassi livelli di trofia e contraddistinti da elevata naturalità, sono essenzialmente vocazionali per i Salmonidi. Le basse temperature delle acque durante tutto l'anno, unitamente alla corrente impetuosa dei torrenti con fondo costituito da rocce, pietre e ghiaie grossolane, tendono di fatto ad escludere da tale ambiente quasi tutte le specie ittiche d'acqua dolce ad eccezione della Trota fario, tipicamente associata allo Scazzone (*Cottus gobio*).

La presenza di una riserva di pesca sportiva ha di fatto, nei decenni passati, alterato qualitativamente e quantitativamente la composizione della comunità ittica, portando all'estinzione dello Scazzone ed all'impovertimento della popolazione naturale e selvatica di Trota fario. Per questo motivo l'Ente gestore dal 2008 ad oggi, ha promosso e finanziato studi e azioni volte alla riqualificazione degli stock ittici. Tutte le informazioni di seguito utilizzate provengono da tale ambito (Centro Studi Biologia e Ambiente snc, 2008-2011).

Materiali e metodi

Per caratterizzare le comunità ittiche dei corsi d'acqua sono state reperite informazioni attraverso osservazioni dirette su campioni prelevati mediante elettropesca. Per quanto riguarda invece i campionamenti qualitativi negli ambienti lentici, oltre all'utilizzo dell'elettrostorditore da natante e da riva per sondare le aree sottocosta, si è fatto principalmente uso di reti branchiali da posta, con maglie di diversa misura, rispettivamente di 10 mm, 25 mm, 35 mm e 50 mm, poste a differenti profondità, dal fondo fino alla superficie. Inoltre, sempre sui laghi, sono stati effettuati anche alcuni campionamenti puntiformi con l'utilizzo di tecniche di pesca tradizionali, con canne da fondo e da spinning.

La metodica seguita per il campionamento quantitativo sui corsi d'acqua è quella standardizzata "Moran-Zippin" con applicazione di 2 passate successive con elettrostorditore a corrente continua pulsante, su un campo delimitato a monte e a valle da reti od ostacoli naturali.

Ogni passaggio con l'elettrostorditore è effettuato applicando campi elettrici con caratteristiche diverse in funzione della diversa risposta fisiologica delle differenti specie potenzialmente presenti. Si è quindi operato con potenze sviluppate dal generatore comprese tra 0,2 e 1,5 kW, esclusivamente con corrente continua ad impulsi variabili tra 20 e 60 Hz.

I pesci campionati sono dapprima depositati in una vasca di stazionamento costantemente riossigenata mediante ricambio idrico e successivamente trasferiti in bagno di anestetico (fenossietanolo al 3%) per un periodo di induzione di 3 minuti per ottenere un effetto sedativo. Sui pesci sedati sono, quindi, effettuate le misure biometriche relative a lunghezza e peso, successivamente organizzate per l'elaborazione della curva Lt-W e per il calcolo del coefficiente di condizione k_c (Giussani, 1997).

Attraverso la scomposizione in coorti del campione, unitamente all'osservazione dei caratteri fisiologici degli esemplari è possibile stimare gli accrescimenti annui. Da un sub campione rappresentativo, inoltre, sono prelevate scaglie per la definizione dell'età con metodo scalimetrico. Ciò consente di creare un dataset

costituito da coppie di valori età-lunghezza sulla base del quale è retrocalcolata la curva di accrescimento teorico secondo il modello di Von Bertalanffy (Gayanilo *et al*, 2006). Le elaborazioni statistiche sono effettuate con l'ausilio del software FISAT II – FAO ICLARM.

Risultati

In Tabella 2.25 sono elencate le specie ittiche censite nei laghi Picol e Culvegla, e nei torrenti Val Brandet, Valle di Campovecchio e Valle di Sant'Antonio durante i monitoraggi condotti nel periodo 2008-2011, elenco integrato anche da quanto presente in bibliografia.

Nel FS non è riportata alcuna specie ittica. Tre, invece, sono le specie risultate presenti sulla base delle ricerche effettuate per la stesura del presente piano, specie delle quali una, il Salmerino di fonte, *Salvelinus fontinalis*, è alloctona, immessa nei laghi negli anni cinquanta del secolo scorso, a fini alieutici. Una sola specie è di interesse conservazionistico, lo Scazzone, *Cottus gobio*, comune in passato nelle acque correnti del SIC, ma attualmente scomparsa su tutto il territorio.

In base ai risultati riportati, sono state apportate modifiche al Formulario Standard.

Nome comune	Nome scientifico	Formulario	Bibliografia	Dir. 92/43/CEE	Specie alloctona	Lago	Torrente
Famiglia: SALMONIDI							
Trota fario	<i>Salmo (trutta) trutta</i>		X				X
Salmerino di fonte	<i>Salvelinus fontinalis</i>		X		X	X	
Famiglia: COTTIDI							
Scazzone	<i>Cottus gobio</i>		X	All. II			

Tab. 2.25: Elenco delle specie ittiche censite nel sito IT2070017 e riportate in bibliografia.

La **Trota fario**, *Salmo (trutta) trutta*, è una specie con una discreta valenza ecologica: all'interno del suo areale occupa vari tipi di ambiente, purchè le acque siano limpide, fredde (temperature normalmente al di sotto di 15 °C) e ben ossigenate. È una specie ad ampia distribuzione euro-asiatica. In Italia è rinvenibile nelle acque fredde di tutte le regioni; la grandissima parte delle popolazioni è, però, composta totalmente o parzialmente, da materiale di origine alloctona, nato in condizioni artificiali (molto spesso gli esemplari allevati e poi introdotti in acque libere sono di ceppo atlantico, causando così anche "inquinamento genetico"). Il probabile areale di questa specie nelle nostre acque dolci è costituito dall'arco alpino e dalla parte più settentrionale dell'Appennino, fino ad un igonto limite sud. Le continue introduzioni a favore della pesca sportiva hanno generato popolazioni instabili ed artificiali, spesso composte da un numero di individui sproporzionato alle risorse trofiche dell'ambiente, tali da poter risultare nocive per alcuni pesci indigeni, di piccola taglia.

La sua presenza nel Sito è ubiquitaria e comune in tutti i torrenti (Fig. 2.25). Lo stato di condizione della popolazione appare però molto difforme, sia in termini quantitativi che qualitativi, dai popolamenti selvatici, tipici dei torrenti alpini. La differenza più evidente rispetto alle condizioni attese è rappresentata dalla forte destrutturazione delle popolazioni, formate principalmente da individui adulti e scarsa, se non nulla, presenza delle classi giovanili, dovuta all'entità delle immissioni a scopi alieutici (Fig. 2.24). Inoltre molti dei pesci campionati hanno evidenziato caratteri fenotipici distanti da quelli tipici di Trote autoctone. Tale aspetto, sebbene non sia sufficiente per decretare con certezza l'appartenenza ad un preciso ceppo genetico, rappresenta comunque un elemento contemplato nella diagnosi morfologica delle popolazioni locali (Lorenzoni *et al.*, 2005).

Tale condizione ha attivato dal 2008 una serie di studi ed azioni finalizzati all'individuazione di ceppi rustici e fenotipicamente idonei di Trota fario per avviare un programma graduale di riqualificazione degli stock ittici, mediante trasferimento di individui adulti e produzione e semina di novellame idoneo. Tale programma ha già portato ai primi risultati nei campi sperimentali lungo il torrente Valle di Campovecchio: le trote selvatiche hanno dimostrato una notevole capacità di adattamento al nuovo ambiente e fin da subito si sono verificati fenomeni di riproduzione spontanea, caratterizzati da un notevole successo riproduttivo, come testimoniato dagli elevati valori di densità dei nuovi nati, ritenuti perfettamente in linea con il quadro biologico atteso.

Lo **Scazzone**, *Cottus gobio*, è un pesce con una limitata valenza ecologica: necessita di acque limpide, fredde ($T < 14-16$ °C), ben ossigenate e predilige substrati ciottolosi. Vive nei tratti più a monte dei corsi d'acqua fino a quote molto elevate (800-1200 m sm), nei laghi di montagna, nei grandi laghi oligotrofici e nei tratti iniziali dei corsi d'acqua di risorgenza. La specie è molto sensibile alle alterazioni della qualità ambientale ed in particolare all'artificializzazione degli alvei, che hanno determinato numerose estinzioni locali, tanto che l'areale è in forte contrazione e molto frammentato in Italia. Gli interventi di conservazione della specie devono essere rivolti principalmente in due direzioni: controllo delle attività che producono alterazione degli alvei fluviali e controllo dell'inquinamento delle acque (Zerunian, 2002).

Lo Scazzone è riportato nella Direttiva 92/43/CEE in Allegato II.

Per quanto riguarda le popolazioni di *Cottus gobio* del Sito, sebbene i monitoraggi condotti ne abbiano evidenziato l'assenza, sulla base delle caratteristiche dell'habitat e dell'areale biogeografico della specie, non si esclude una potenziale colonizzazione in passato della piana di Campovecchio e della parte intermedia della Val Brandet e della Valle di Sant'Antonio. Lo Scazzone, costituendo preda d'elezione per la Trota in condizioni naturali, potrebbe essersi estinto a causa di uno squilibrio nel rapporto preda-predatore, dovuto alle pratiche di gestione degli stock avviate già in epoche passate. Testimonianze attendibili (pescatori e popolazioni locale) danno per certa la sua presenza in passato nel territorio del SIC.

La specie alloctona ***Salvelinus fontinalis*** è originaria delle acque fredde e temperate del Nordamerica, principalmente lungo le coste Atlantiche canadesi, ma essendo anadromo, è diffuso anche nei Grandi Laghi, nonché nel bacino del Mississippi, fin oltre la sua foce. Verso la fine del XIX secolo questo pesce è stato inserito nelle acque europee per la pesca, spesso con risultati dannosi per gli ecosistemi autoctoni.

Nel Sito è presente nel lago di Picol e nei laghi di Culvegla (Fig. 2.26), dove è stato introdotto in passato (1950-1960) per fini alieutici. La specie, in particolar modo nel lago di Picol, si è perfettamente adattata all'ambiente lacustre d'alta quota, dando vita ad una popolazione in grado di autosostenersi, con presenza di

individui anche di dimensioni considerevoli. La lettura delle scaglie ha permesso di individuare esemplari di età superiore a 7-8 anni ed il coefficiente di condizione K_c calcolato, è risultato ottimale ($K_c > 1$).

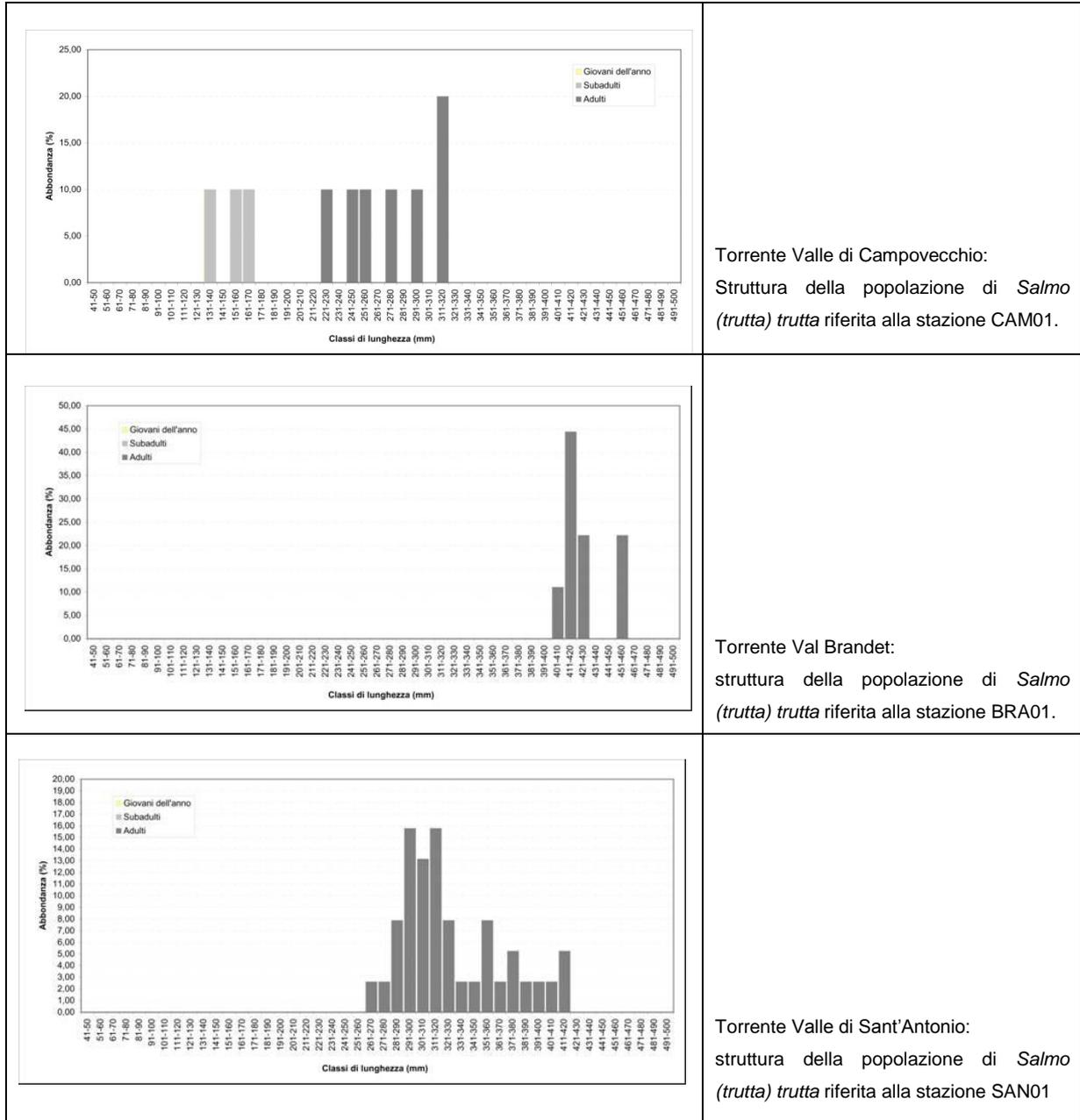


Fig. 2.24: Struttura della popolazione di Trota fario nei tre principali torrenti del SIC (elaborazioni CSBA snc).

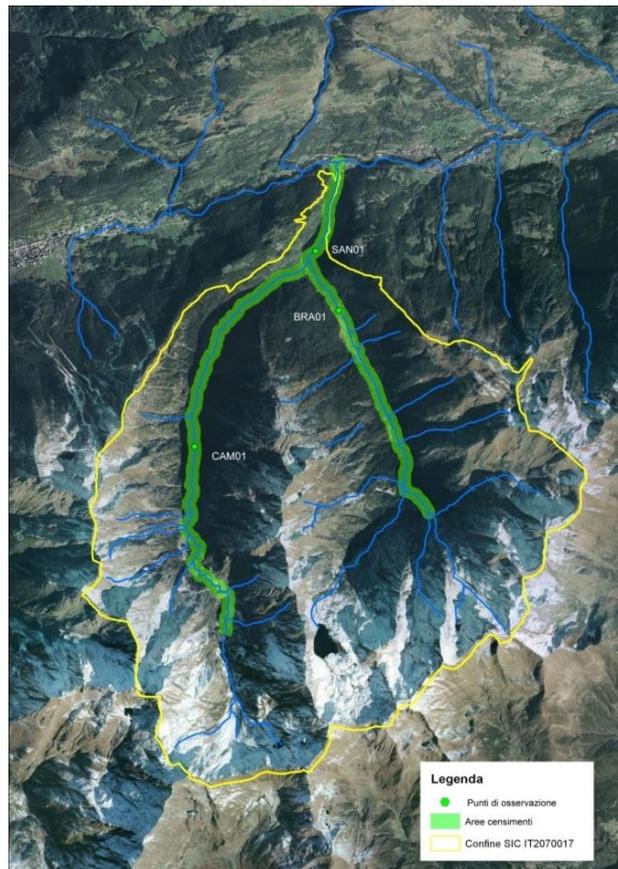


Fig. 2.25: Distribuzione della Trota fario nel territorio del SIC

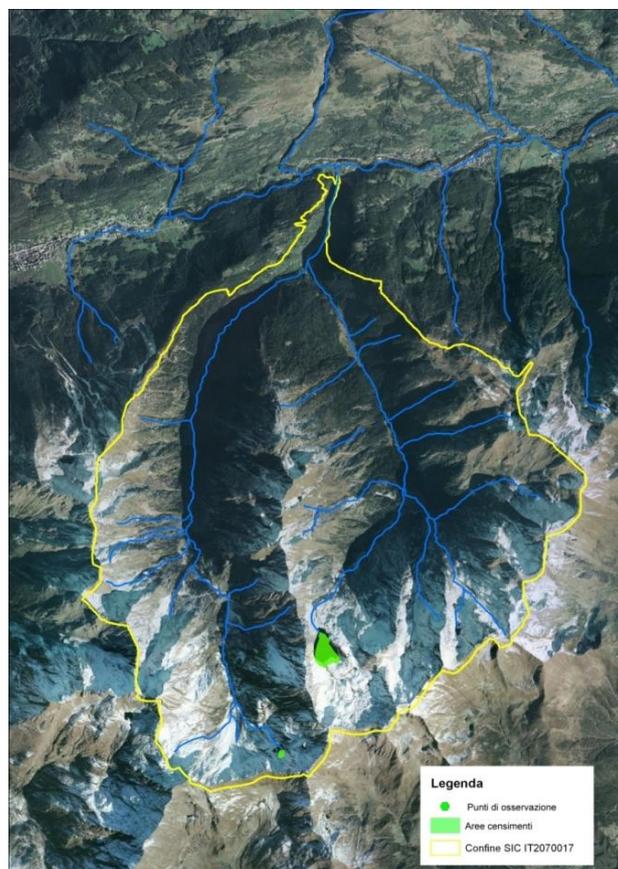


Fig. 2.26: Distribuzione del Salmerino di fonte nel territorio del SIC

2.2.2.6 Invertebrati

La ricerca bibliografica ha apportato ulteriori conoscenze rispetto al FS per quanto riguarda i Carabidi ed i Lepidotteri (Tab.2.26).

Fra le varie specie di Carabidi rinvenute nel Sito, interessante è la presenza di *Abax (Abax) ater lombardus*, specie endemica italiana (Gobbi e Ferretti, 2004).

Le Valli di S. Antonio sono particolarmente interessanti per l'abbondanza di specie di Lepidotteri, tra cui tre, *Parnassius apollo*, *Parnassius mnemosyne* e *Phengaris arion*, incluse nell'allegato IV della Direttiva Habitat e di alcune specie di pregio quali *Limenitis populi* e *Polyommatus coridon*.

Le valli possiedono una buona ricchezza di specie di invertebrati dovuta sicuramente alla notevole eterogeneità ecosistemica. L'abbondanza di individui ripartiti per ciascuna specie fa supporre che gli habitat analizzati possiedano comunità con un buon grado di strutturazione il quale può fungere da indice di qualità e stabilità degli ecosistemi (Gobbi e Ferretti, 2004).

I dati acquisiti dall'indagine bibliografica hanno significato di studio preliminare in quanto, comunque, non esaurienti vista la potenzialità e l'interesse entomologico dell'area (Gobbi e Ferretti, 2004).

Tab. 2.26: Elenco degli Invertebrati del sito IT2070017. Per ogni specie è riportato il relativo stato di minaccia e protezione secondo le vigenti normative internazionali.

Ordine	Famiglia	Specie	FS	Bibliografia	IUCN	Conv. Berna	Dir. 92/43/CEE
Rhyncota	Aphididae	<i>Aphis farinosa</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Chaitophorus horii beuthani</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Chaitophorus salicti</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Cinara cuneomaculata</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Cinara montanicola</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Cinara neubergi</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Cinara piceicola</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Cinara pilicornis</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Cinara pini</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Cinara pruinoso</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Pterocomma pilosum ssp. konoii</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Sacchiphantes abietis</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Tuberolachnus salignus</i>	X				
Rhyncota	Aphididae	<i>Sacchiphantes abietis</i>	X				
Coleoptera	Carabidae	<i>Abax (Abax) ater lombardus</i>	X	X			
Coleoptera	Carabidae	<i>Amara (Amara) lunicollis</i>		X			
Coleoptera	Carabidae	<i>Calathus fuscipes latus</i>		X			
Coleoptera	Carabidae	<i>Calathus melanocephalus</i>		X			
Coleoptera	Carabidae	<i>Calathus micropterus</i>		X			
Coleoptera	Carabidae	<i>Carabus (Oreocarabus) hortensis</i>		X			
Coleoptera	Carabidae	<i>Carabus (Platycarabus) bonellii lucens</i>		X			

Ordine	Famiglia	Specie	FS	Bibliografia	IUCN	Conv. Berna	Dir. 92/43/CEE
Coleoptera	Carabidae	<i>Carabus (Tomocarabus) convexus convexus</i>		X			
Coleoptera	Carabidae	<i>Nebria (Boreonebria) rufescens</i>		X			
Coleoptera	Carabidae	<i>Ocydromus tibialis</i>		X			
Coleoptera	Carabidae	<i>Platynus assimilis</i>		X			
Coleoptera	Carabidae	<i>Poecillus (Macropoecillus) lepidus</i>	X				
Coleoptera	Carabidae	<i>Poecilus (Poecilus) versicolor</i>	X	X			
Coleoptera	Carabidae	<i>Pterostichus (Oreophilus) multipunctatus</i>		X			
Coleoptera	Carabidae	<i>Trichotichnus laevicollis</i>		X			
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica cinerea</i>	X				
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica fusca</i>	X				
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica lemani</i>	X				
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica lugubris</i>	X				
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Carterocephalus palaemon</i>		X			
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Pyrgus malvoides</i>		X			
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Thymelicus lineolus</i>		X			
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Thymelicus sylvestris</i>		X			
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Rhyssa persuasoria</i>	X				
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Callophrys rubi</i>		X			
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Cupido minimus</i>		X			
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Cyaniris semiargus</i>		X			
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Glaucopsyche alexis</i>		X			
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Gonepteryx rhamni</i>		X			
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lycaena alciphron</i>		X			
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lycaena hippothoe</i>		X			
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lycaena tityrus</i>		X			
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Phengaris (Maculinea) arion</i>	X	X	NT	All. II	All. IV
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Polyommatus coridon</i>		X			
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i>		X			
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Argynnis adippe</i>		X			
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Boloria euphrosyne</i>		X			
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Boloria titania</i>		X			
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Inachis io</i>		X			
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Limenitis populi</i>		X			
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Melitaea athalia</i>		X			
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Nymphalis antiopa</i>		X			
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Polygonia calbum</i>		X			
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i>		X			
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Papilio machaon</i>		X			
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Parnassius apollo</i>	X	X	VU	All. II	All. IV
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Parnassius mnemosyne</i>	X	X		All. II	All. IV
Lepidoptera	Pieridae	<i>Anthocharis cardamines</i>		X			
Lepidoptera	Pieridae	<i>Aporia crataegi</i>		X			
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris bryoniae</i>		X			

Ordine	Famiglia	Specie	FS	Bibliografia	IUCN	Conv. Berna	Dir. 92/43/CEE
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris napi</i>		X			
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Coenonympha arcania</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Coenonympha darwiniana</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Coenonympha gardetta</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Coenonympha pamphilus</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Erebia alberganus</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Erebia cassioides</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Erebia euryale</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Erebia gorge</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Erebia medusa</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Erebia melampus</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Erebia meolans</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Erebia pronoe</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Melanargia galathea</i>		X			
Lepidoptera	Satyridae	<i>Pararge aegeria</i>		X			

Note:

Fonte: 1 = Gobbi e Ferretti, 2004. Inquadramento faunistico della biodiversità di Coleotteri Carabidi (Arthropoda, Insecta) e Lepidotteri Ropaloceri (Arthropoda, Insecta) dell'area SIC IT 2070017 Valli di S. Antonio (Lombardia, Italia); 2 = Formulario Standard.

Lista rossa IUCN: DD = *DataDeficient* (non valutata per carenza di informazioni); LR = *LowerRisk* (specie a minor rischio di estinzione); NT = *NearThreatened* (specie quasi minacciata); VU = *Vulnerable* (specie vulnerabile).

Allegati Convenzione di Berna: II = specie di fauna rigorosamente protette; III = specie di fauna protette.

Allegati Dir. 92/43/CEE: II = specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; IV = specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa; V = specie di interesse comunitario il cui prelievo in natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di conservazione.