

## Club Alpino Italiano

### Biodiversità, Servizi ecosistemici, Aree protette, Economia montana

#### 1. Di cosa stiamo parlando: la biodiversità

La Convenzione di Rio del 1992 definisce la diversità biologica, o biodiversità, come la “*variabilità degli organismi viventi di ogni origine, compresi, fra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini e gli altri ecosistemi acquatici, oltre ai sistemi ecologici di cui fanno parte; ciò include la diversità nell’ambito delle specie e tra le specie, insieme a quella degli ecosistemi*”<sup>1</sup>. Inoltre, la Convenzione richiede a tutti i Paesi firmatari un’efficace protezione della biodiversità.

#### 1.1 Diversità delle specie

Le specie attualmente conosciute<sup>2</sup> ammontano a circa 1,5 milioni, considerando solo gli esseri viventi eucarioti<sup>3</sup>. Tuttavia, si pensa che sia stata scoperta solo la punta dell’*iceberg*. Infatti, vivrebbero sulla Terra tra 5 e 10 milioni di specie, ma le valutazioni variano tra 3 e 100 milioni. Per fornire un’idea delle proporzioni tra i vari Regni in cui vengono comunemente suddivisi gli esseri viventi, secondo una di queste stime esisterebbero in totale circa 8,7 milioni di specie terrestri e marine, di cui 7,7 milioni di specie animali, circa 300.000 di piante e 600.000 di funghi, oltre ad alcune decine di migliaia di specie di protozoi e cromisti<sup>4</sup>, a cui si deve aggiungere un numero difficilmente stimabile di *archea* e batteri (procarioti). Inoltre, ogni anno vengono scoperte varie migliaia di nuove specie. Ad esempio, nel solo 2019 i ricercatori hanno rinvenuto e classificato circa 2000 piante vascolari sino ad allora sconosciute e un numero quasi uguale di specie fungine<sup>5</sup>.

Le aree di montagna del mondo ospitano una biodiversità notevole corrispondente, secondo le stime, a circa 25% di tutta la biodiversità terrestre e rappresentano il rifugio per numerose specie, tanto che numerose zone sono considerate *hotspot*<sup>6</sup> per la biodiversità<sup>7</sup>. Infatti, la varietà degli ambienti, in relazione alle grande varietà di latitudini, altitudini, topografia, geologia, pedologia e climi, insieme all’isolamento, ha favorito la grande diversità di specie ed ecosistemi. Infatti, queste regioni ospitano almeno 50.000 specie vegetali e un numero molto alto, ma non ancora determinato, di specie animali<sup>8</sup>. Inoltre vi vivono alcune centinaia di milioni di abitanti, oltre a un paio di miliardi nelle zone circostanti<sup>9</sup>, e rappresentano la destinazione del 15-20% dei flussi turistici mondiali<sup>10</sup>.

Anche le montagne del continente europeo, dalla penisola iberica agli Urali, pur coprendo il 3% della superficie complessiva, ospitano una maggiore biodiversità rispetto al resto del territorio. La regione biogeografica alpina europea permette infatti la vita di parecchie migliaia di specie di piante vascolari oltre a circa 600 specie di vertebrati terrestri, pesci esclusi<sup>11</sup>, una ricchezza che si manifesta in particolare per nelle zone altitudinali al di sopra del limite degli alberi. Inoltre, le regioni montane europee ospitano le ultime aree di *wilderness* del continente<sup>12</sup>.

Inoltre, nei 33 paesi compresi nei rilevamenti dell’Agenzia europea per l’ambiente, le foreste di tipo alpino coprono circa 8 milioni di ettari, mentre le faggete di montagna, come quelle che si riscontrano in molte zone degli Appennini, si estendono su circa 6 milioni di ettari<sup>13</sup>.

In questo contesto, le Alpi occupano un posto particolare e, secondo la Commissione europea, esse “sono, dopo il Mar Mediterraneo, il maggior serbatoio di biodiversità in Europa<sup>14</sup>”. Infatti, oltre ai circa 11 milioni di abitanti e agli oltre 100 milioni di turisti annuali<sup>15</sup>, le Alpi accolgono, secondo alcune stime, circa 30.000 specie animali<sup>16</sup>, tra cui almeno 200 specie di uccelli nidificanti e altrettanti migratori<sup>17</sup>.

Inoltre, si riscontrano circa 5000 specie di piante vascolari (sottospecie escluse), pari al 40% del totale europeo<sup>18</sup>, con un elevato grado di endemismo<sup>19</sup>, mentre altre stime indicano in 13.000 il numero di specie vegetali presenti<sup>20</sup>. Inoltre, le Alpi ospitano più di 80 habitat protetti dalla direttiva europea “Habitat”<sup>21</sup>, della quale si parlerà più oltre. Le Alpi rappresentano la sede di oltre 1500 Siti di importanza comunitaria (SIC) e più di 350 Zone a protezione speciale (ZPS), che insieme pongono sotto tutela circa il 40% del territorio alpino<sup>22</sup>.

Per quanto riguarda gli Appennini e le Isole, la Commissione europea nelle proprie valutazioni sulla biodiversità purtroppo non distingue le aree montane dalle altre aree, raggruppandole tutte nella regione biogeografica mediterranea. Tuttavia, si rileva che gli Appennini e le Isole sono protetti da quasi un migliaio di Siti Natura 2000, 12 parchi nazionali e 36 parchi regionali, caratterizzati da una notevole biodiversità, dovuta al fatto che le specie presenti posseggono diverse origini geografiche<sup>23</sup>. Infatti, si distinguono circa 2000 specie vegetali, tra le quali alcune centinaia di endemismi<sup>24</sup>, per non parlare della fauna a cui appartengono alcune specie-simbolo, presenti con sottospecie indigene, quali il lupo (*Canis lupus ssp. italicus*), l’orso marsicano (*Ursus arctos ssp. marsicanus*) e il camoscio d’Abruzzo (*Rupicapra pyraenaica ssp. ornata*).

## 2. La biodiversità e le altre diversità

La diversità in generale, dal punto di vista biologico, sociale, economico e culturale, viene considerata come una fonte di stabilità e di resilienza, intesa quest’ultima come la capacità delle specie, degli ecosistemi e delle comunità umane di resistere a mutamenti o eventualmente di adattarsi a questi, attraverso l’elaborazione di nuove prospettive evolutive.

In questo contesto, l’Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU) ha fatto propri i molteplici aspetti del concetto di diversità, sottolineandone le valenze.

Infatti, l’ONU promuove sia la “valorizzazione della diversità” sociale<sup>25</sup>, sia la diversificazione economica come strumento per aumentare la resilienza delle comunità di fronte alle fluttuazioni dei mercati e dei prezzi<sup>26</sup>.

Tra l’altro, in termini economici, gli sforzi per il mantenimento della libera concorrenza di fronte ai pericoli dell’oligopolio o del monopolio possono essere interpretati anche come la difesa della diversità delle imprese e dell’offerta, al fine di preservare l’efficienza dei mercati, la resilienza del sistema economico e le capacità di innovazione degli attori economici e della società nel suo insieme<sup>27</sup>.

Infine, l’UNESCO ha dedicato un’apposita Dichiarazione universale alla diversità culturale, arrivando ad affermare che essa “è, per il genere umano, necessaria quanto la biodiversità per qualsiasi forma di vita” e “amplia le possibilità offerte a ciascuno:

*è una delle fonti di sviluppo (...) come possibilità di accesso ad un'esistenza intellettuale, affettiva, morale e spirituale soddisfacente<sup>28</sup>*”.

Anche la Convenzione delle Alpi, a cui aderiscono l'Unione europea e gli Stati della regione alpina, riconosce che *“la varietà, sia essa biologica, genetica o culturale, è una caratteristica elementare dello spazio alpino<sup>29</sup>”* e che sia i paesaggi, sia la salvaguardia della biodiversità *“hanno un'influenza considerevole sulla società locale, sulla cultura nonché sulla struttura economica nello spazio alpino<sup>30</sup>”*.

Le influenze antropiche e i processi naturali sono presenti in proporzioni diverse nelle diverse regioni del globo, variando dagli ecosistemi pressoché intatti ad aree fortemente antropizzate, come le città e le zone industriali. Laddove la biodiversità, l'ambiente fisico e l'azione antropica, che si esprime come diversità economica, sociale e culturale, si raggiungono ed evolvono insieme, possiamo parlare di *“sistemi sociali ed ecologici<sup>31</sup>”*<sup>32</sup>. Questi ultimi, quando sottoposti alla percezione della specie umana, identificano degli elementi del territorio che possiamo chiamare *“paesaggio”*<sup>33 34</sup>.

Gli ecosistemi naturali, i sistemi sociali ed ecologici e le aree fortemente antropizzate sono a loro volta così strettamente dipendenti tra loro che l'intera Terra può anche essere considerata come un unico organismo vivente<sup>35</sup>.

### 3. Perché difendere la biodiversità

Le decisioni in ambito politico tendono in molti casi a privilegiare le necessità di carattere economico rispetto a considerazioni di tipo ambientale<sup>36</sup>. L'ambiente e quindi anche la biodiversità vengono perciò spesso trattati come fattori secondari e subordinati, che possono anche essere sacrificati in nome dell'imperativo della produttività economica. Tuttavia, questa prassi merita di essere fundamentalmente riconsiderata. Infatti, ad un esame più accurato, la biodiversità, oggetto del presente documento, risulta uno degli elementi essenziali ed irrinunciabili sia per la sopravvivenza della specie umana e per quella delle altre specie, sia per la conservazione degli equilibri globali del Pianeta. Inoltre, la maggior parte delle funzioni svolte dalla natura è difficilmente sostituibile o non sostituibile per niente attraverso la tecnologia<sup>37</sup>. Per cui, nonostante più di due secoli di Rivoluzione industriale e tecnologica, ciò che comunemente chiamiamo *“biodiversità”* è tuttora indispensabile alla vita della specie umana su un Pianeta dalle risorse finite. La disponibilità e la buona qualità di elementi assolutamente essenziali, come aria, acqua, cibo, clima, molte materie prime, fertilità dei suoli, etc. dipende in massima parte da complessi processi biologici a cui partecipano specie, habitat ed ecosistemi, insieme a fattori fisici, come le caratteristiche geologiche o l'irradiazione solare. Inoltre, sono state anche presentate delle ragioni etiche che propongono una profonda riflessione sul ruolo della specie umana in rapporto alle altre specie viventi. Infine, tutte queste ragioni hanno condotto, in seguito ad un lungo processo storico di elaborazione culturale e politica, alla stipula di accordi internazionali e alla promulgazione di una vasta legislazione a livello europeo, nazionale e regionale che impongono delle regole in materia di protezione della biodiversità.

#### 3.1 Sopravvivenza umana

Nelle nostre società, apparentemente incentrate su uno sviluppo urbano, industriale e del settore terziario, si tende a perdere di vista il legame con gli elementi naturali e cioè il senso di appartenenza ad un sistema socio-ecologico in cui tutti i singoli elementi – individui, specie, ecosistemi- interagiscono e coevolvono, contribuendo all’equilibrio generale planetario e alla sua resilienza<sup>38</sup>.

### 3.1.1 Biodiversità come produzione

La biodiversità agricola è definita dalla Convenzione per la diversità biologica come *“la varietà e la variabilità di animali, piante e microorganismi che sono usati direttamente o indirettamente per l’alimentazione e l’agricoltura, ivi compresi i raccolti, il bestiame, le attività forestali e la pesca”*, insieme a *“le risorse genetiche, le specie (...), i microorganismi, del suolo, i predatori, i pollinatori (...) e la diversità degli ecosistemi”*<sup>39</sup>.

La lunghissima storia dell’addomesticamento, e cioè la storia dei rapporti ravvicinati tra la specie umana e le altre specie, ha prodotto una notevole diversità di razze animali e di varietà vegetali adattate a utilizzazioni, culture, esigenze produttive e sanitarie, condizioni climatiche e pedologiche molto diverse fra loro<sup>40</sup>. Tra l’altro, questa relazione ravvicinata tra gli esseri umani e le altre specie da essi addomesticate ha dato vita ad un processo chiamato “coevoluzione”, se l’accento viene posto sulle caratteristiche genetiche, biologiche e comportamentali, oppure di “co-sviluppo”, se ci si concentra sugli aspetti culturali ed economici di questa relazione<sup>41</sup>.

La diversità biologica è dunque alla base della produzione di alimenti: in concreto, nonostante i progressi industriali e tecnologici, la sopravvivenza della specie umana e di conseguenza lo sviluppo di tutti gli altri settori economici dipendono in primo luogo dalla sicurezza a lungo termine degli approvvigionamenti alimentari. Per di più, oltre alle specie coltivate per fornire fibre e altri prodotti non alimentari, il mondo vegetale offre un gran numero di principi attivi utilizzati sia nella medicina moderna, sia in quella tradizionale. Si calcola che una parte consistente dei farmaci utilizzati contro malattie tumorali derivi da molecole “naturali”<sup>42</sup> e l’interesse per tali sostanze è rimasto elevato anche in tempi recenti, nonostante il notevole sviluppo della chimica farmaceutica di sintesi<sup>43</sup>.

Oggi, sono conosciute oltre 6000 razze di animali utilizzate nelle attività di allevamento e appartenenti a varie specie. Tuttavia, il 10% circa di tali razze è già andato perduto<sup>44</sup>. A livello internazionale, viene quindi posta una particolare attenzione alla conservazione del patrimonio genetico agricolo risultato di questa lungo processo storico. Le specie e le razze/varietà, divenute progressivamente secondarie nel corso della storia, insieme alle varietà di specie vegetali alimentari ancora presenti allo stato selvatico, sono attualmente oggetto di spesso tardivi programmi di conservazione, i quali però non hanno impedito un gran numero di estinzioni<sup>45</sup>. Tali programmi, in genere basati su diversi trattati internazionali<sup>46</sup>, sulla legislazione europea<sup>47</sup> e su provvedimenti nazionali, vengono di solito realizzati presso coltivazioni o allevamenti specializzati, banche del seme, banche genetiche<sup>48</sup>, impianti di crioconservazione<sup>49</sup>, giardini botanici e zoologici oppure presso gli stessi agricoltori, alcuni dei quali si prodigano a tramandare razze e varietà “tradizionali”<sup>50 51</sup>.

Oltre alla diversità genetica intrinseca alle specie e alle razze/varietà oggetto di allevamento/coltivazione, l'attività agricola si basa largamente anche sulla biodiversità dell'ambiente naturale.

I suoli, ad esempio, rappresentano complessi ecosistemi finora poco conosciuti, ma che sono oggetto di studi sempre più approfonditi: veniamo così a sapere che oltre il 90% delle specie animali terrestri trascorre almeno un periodo della propria vita in tale ambiente<sup>52</sup>. L'attività biologica e l'equilibrio tra il gran numero di specie che vi abitano - dai mammiferi, insetti, anellidi, ai funghi e ai batteri - garantiscono la fertilità e la produttività dei terreni a lungo termine, trattenendo, riciclando e rendendo disponibili gli elementi nutritivi.

Inoltre, il suolo ospita nelle sue profondità una banca naturale di semi delle specie vegetali locali<sup>53</sup>. Questi semi, che sopravvivono nel suolo per un tempo variabile, rivestono un ruolo importante nella ricostituzione di habitat danneggiati<sup>54</sup>.

Per quanto riguarda le aree di montagna, l'azione antropica ha collaborato nei secoli a modellare sia la diversità delle razze degli animali domestici e delle varietà di piante adattate alle condizioni locali, sia la biodiversità di alcuni ecosistemi seminaturali, come i pascoli in quota, e i paesaggi<sup>55</sup>. Alcuni tra gli animali domestici maggiormente rappresentati (ovini, caprini, yak, lama e alpaca), così come alcune tra le specie vegetali più coltivate (mais, pomodoro, orzo, sorgo e mela) hanno avuto origine nelle zone montuose del Globo<sup>56</sup>. Inoltre, la grande biodiversità di specie e habitat corrisponde ad un'analogia diversità dei prodotti alimentari di queste zone.

Già nel 2004, un'indagine europea<sup>57</sup> aveva studiato un campione di oltre un centinaio di prodotti di montagna provenienti da diversi Paesi, precedente alla stesura del Regolamento europeo che nel 2012 avrebbe proposto un marchio per tali prodotti<sup>58</sup>, a cui oggi aderiscono volontariamente alcune centinaia di agricoltori italiani<sup>59</sup>.

Inoltre, la Convenzione delle Alpi richiede che siano adottate le misure necessarie per conservare la biodiversità degli animali domestici e delle piante coltivate, insieme alla diversità degli ecosistemi, delle tecniche, dei prodotti tradizionali, delle identità e delle colture locali<sup>60</sup>. Anche in questo caso, le differenti "diversità" trovano un punto di incontro e divengono sinergiche.

Nel caso dei bovini, cinque sole razze sono prevalenti sulle montagne italiane<sup>61</sup>, ma un'altra decina di razze è considerata come "minore" e molte di esse corrono il pericolo di estinguersi<sup>62</sup>, nonostante il loro elevato contributo alla diversità. Tra l'altro, la variabilità genetica delle singole razze bovine delle Alpi risulta maggiore rispetto a quelle delle razze allevate in pianura, più uniformi da questo punto di vista<sup>63</sup>.

Sulle Alpi, vengono allevate non meno di una dozzina di razze ovine autoctone e altrettante razze caprine, delle quali alcune sono presenti ormai solo con poche decine o centinaia di individui. Ad esempio, in un territorio limitato come la Valle d'Ossola, sopravvivono due razze caprine considerate in pericolo di estinzione, chiamate Vallesana e Sempione<sup>64</sup>. Inoltre, tra le altre utilizzazioni della biodiversità montana, è stato rilevato che permane una vasta utilizzazione di medicinali fitoterapici tradizionali da parte delle popolazioni locali di tutto il mondo ed il caso delle zone rurali italiane è ben documentato<sup>65</sup>.

La biodiversità montana sta anche alla base di numerose altre attività, tra cui quelle legate alla filiera del legno, dato che gli ecosistemi forestali coprono a livello mondiale circa un quarto delle regioni di montagna<sup>66</sup>.

### 3.1.2 Servizi ecosistemici

I servizi ecosistemici possono essere definiti come le caratteristiche, funzioni e processi ecologici “utilizzati direttamente o indirettamente dalla specie umana per il proprio benessere”<sup>67</sup>. Tale concetto implica che la specie umana agisce in modo interdipendente rispetto ai sistemi ecologici ed è perciò parte integrante della biosfera e dei suoi meccanismi di regolazione<sup>68</sup>. Inoltre, tali funzioni permettono lo sviluppo di attività economiche, sociali e culturali<sup>69</sup>.

I servizi ecosistemici delle aree di montagna hanno una grande rilevanza per le popolazioni che vi risiedono, mediante vari tipi di forniture. Ma questi servizi estendono i loro benefici anche alle regioni situate a valle e in pianura, attraverso il sequestro dell’anidride carbonica all’interno della biomassa, soprattutto di quella forestale, la regolazione dell’umidità dell’aria, del deflusso idrico e della qualità delle acque, oltre alla possibilità di effettuare attività turistiche e ricreative in rapporto con la natura<sup>70 71</sup>. Tra l’altro, le montagne del Mondo forniscono il 60-80% delle acque dolci disponibili<sup>72</sup>.

Il Millennium Ecosystems Assessment ha catalogato i servizi ecosistemici in quattro categorie: “regolazione” (es.: clima, acqua, biodiversità), “supporto” (es.: formazione dei suoli, stabilità dei versanti), “fornitura” (es.: produzione agricola, del legno e della pesca), “culturale” (es.: identità, arte, benessere, cultura)<sup>73</sup>.

Un esempio tipico, che esemplifica queste quattro categorie, è rappresentato dalla molteplicità dei servizi ecosistemici tipicamente legati ad un bosco di montagna. Questo tipo di ecosistema ospita infatti una grande biodiversità, provvede a rallentare il deflusso delle acque, alimentando le falde freatiche, consentendo la fornitura di acqua ad usi civili e proteggendo dalle inondazioni. Inoltre, il bosco previene l’erosione, i movimenti franosi e la formazione di valanghe, contribuisce alla formazione del suolo, alla mitigazione del clima locale e alla riduzione di un possibile carico inquinante. Inoltre, fornisce legno, selvaggina ed altri prodotti alle comunità locali, le quali, nel corso del tempo, hanno sviluppato delle attività economiche, artigianali ed artistiche legate a tali produzioni e a quell’ecosistema. L’interazione tra queste attività, l’ecosistema e le forme sociali ha a sua volta dato vita a paesaggi, culture, identità e spiritualità propri del luogo, che si trasmettono nel tempo. Infine, l’interazione tra questi fattori può rappresentare l’attrattiva e il motore di attività turistiche e ricreative.

Azzardando una valutazione monetaria, alcuni studiosi stimano che il valore globale dei servizi resi all’Umanità dagli ecosistemi ammonti a diverse decine di migliaia di miliardi di euro<sup>74</sup>. Inoltre, vi sono delle proposte per considerare la biodiversità e i servizi ecosistemici come “capitale naturale”, cioè un patrimonio concreto che può aumentare e diminuire, come il capitale delle imprese e il patrimonio dello Stato. Secondo queste proposte, tale capitale potrebbe fare oggetto di una vera e propria contabilità, da inserire nella contabilità nazionale, a fianco del tradizionale prodotto interno lordo e delle dotazioni in beni mobili e immobili, in modo da avere un’idea quantificabile sui cambiamenti del patrimonio naturale e da integrarvi il valore dei servizi ecosistemici<sup>75</sup>.

Dalle prime analisi svolte in questo senso, sembra che la qualità servizi ecosistemici offerti stia diminuendo, a fronte di una domanda e un bisogno maggiore di tali servizi. Ciò implica la necessità di migliorare i servizi ecosistemici, invertendo l’attuale tendenza al degrado<sup>76</sup>.

### 3.1.3 Equilibri globali

Tuttavia, la biodiversità e i servizi ecosistemici svolgono un ruolo fondamentale che va oltre l'ambito locale e sono indispensabili alla sopravvivenza della specie umana in generale<sup>77</sup>. Le funzioni essenziali di regolazione a scala globale comprendono la stabilità della composizione atmosferica; la regolazione delle condizioni climatiche, del ciclo idrologico e delle sostanze nutritive; la protezione e la resilienza rispetto alle catastrofi naturali, alle fluttuazioni di carattere ambientale e agli agenti inquinanti; la conservazione delle specie, del loro patrimonio genetico e dell'equilibrio delle loro popolazioni, patogeni e parassiti compresi; la formazione, la fertilità e la stabilità dei suoli; la produzione di cibo e materie prime. A titolo di esempio, gli ecosistemi terrestri e marini sequestrano il 60% circa dell'anidride carbonica emessa dalle attività umane, contribuendo così a limitare gli effetti del riscaldamento climatico<sup>78</sup>.

Infine, l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha messo in relazione salute umana e biodiversità. Infatti, ecosistemi efficienti, oltre a garantire a livello globale la qualità di acqua, aria, alimenti e prodotti medicinali derivati da molecole naturali, contribuiscono all'equilibrio del microbioma umano e al controllo delle epidemie. All'inverso, una degradazione della biodiversità e degli ecosistemi è collegata ad un'analoga degradazione della qualità della vita umana e alla diffusione di determinate patologie<sup>79</sup>. Infatti, la biodiversità contiene anche una grande quantità di agenti da noi considerati come patogeni, ma il rischio di epidemia aumenta grandemente quando l'alterazione antropica e la perdita di habitat delle specie provocano l'aumento delle possibilità sia di contatto diretto tra umani e patogeni. In tali condizioni, può avvenire che i patogeni cambino specie ospite o trovino altri vettori, infettando la fauna selvatica o gli animali domestici, avvicinandosi così pericolosamente alle comunità umane<sup>80 81</sup>.

### 3.1.4 Benessere psicofisico

E' ampiamente riconosciuto che la biodiversità contribuisca sostanzialmente al benessere fisico, psicologico e spirituale degli individui e delle collettività<sup>82 83</sup>. Infatti, il rapporto delle persone con la natura e la frequentazione di aree naturali è oggi associata ad un migliore stato psicofisico e sanitario<sup>84 85 86</sup>, che si tratti sia di semplici parchi urbani<sup>87</sup>, sia di altri spazi naturali, come ad esempio foreste o spiagge<sup>88</sup>.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità riconosce "i benefici delle interazioni con la natura per la salute dei bambini" e il positivo apporto della biodiversità alla "salute psicologica, cognitiva e psicofisica" dei pazienti<sup>89</sup>.

Inoltre, una delle funzioni riconosciute dalla biodiversità è rappresentata dal contributo alla formazione delle culture locali, dei valori estetici e spirituali, alla creatività, all'arte, all'educazione e allo sviluppo cognitivo<sup>90</sup>.

Anche la biodiversità montana e le attività che si svolgono in montagna, contribuiscono al benessere psicofisico<sup>91</sup>, in particolare dei giovani, sviluppando una maggiore consapevolezza, autonomia e autostima<sup>92</sup>.

Un'indagine ecologica e medica condotta sulle Alpi austriache ha rilevato che la frequentazione delle praterie di montagna agisce positivamente su diversi parametri fisiologici, specialmente se si tratta di pascoli regolarmente utilizzati e ricchi di specie<sup>93</sup>. Inoltre, esistono delle proposte di "montagnaterapia", anche nel contesto di malattie psichiatriche<sup>94</sup> e di terapia forestale, destinata ad un pubblico più largo<sup>95 96</sup>.

### 3.2 Etica

Le concezioni etiche sulla natura e sulla diversità biologica si sono evolute a seconda del livello delle conoscenze in un lungo percorso culturale che, per il mondo occidentale, inizia nell'Antica Grecia, passa attraverso il mondo Romano per giungere fino ai grandi ricercatori che, nei secoli scorsi, hanno applicato il moderno metodo scientifico, come Linneo (1707-1778), Von Humboldt (1769-1859) e Darwin (1809-1882). Questi ultimi, mettendo in discussione una concezione fino ad allora fortemente antropocentrica, hanno contribuito in modo decisivo a ridefinire progressivamente il ruolo della specie umana rispetto alle altre specie, ridefinizione che è proseguita fino all'epoca contemporanea, in corrispondenza dei progressi della ricerca e l'evoluzione delle mentalità.

Come abbiamo visto, la biodiversità è essenziale per la vita umana e potrebbe quindi essere considerata principalmente da un punto di vista utilitaristico, sia esso legato agli aspetti produttivi e materiali oppure a quelli culturali, spirituali, estetici e ricreativi, all'interno di sistemi socio-ecologici.

Tale "utilitarismo" di specie comprende anche la solidarietà con la nostra progenie, principio che sta alla base del concetto stesso di "sviluppo sostenibile", per mezzo del quale si deve "assicurare la soddisfazione dei bisogni attuali senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i loro"<sup>97</sup>.

Tuttavia, se si eccettuano gli ecosistemi seminaturali e urbani, così come una parte degli animali domestici e delle varietà vegetali coltivate, specie ed ecosistemi possono vivere e svilupparsi anche in assenza dell'Umanità. D'altronde, la vita sulla Terra si è evoluta per 3-4 miliardi di anni<sup>98</sup> senza la presenza di *Homo sapiens*, manifestatosi solo nell'ultimissimo periodo di circa 300.000 anni<sup>99</sup> e cioè all'incirca durante un minuscolo decimillesimo del tempo dell'intera storia della vita.

Per questo, la specie umana è solo una delle innumerevoli specie che hanno popolato nel passato e che popolano attualmente il nostro Pianeta. Questa semplice constatazione induce, da un lato, ad interrogarsi in modo critico sul ruolo della specie umana e sui suoi rapporti con le altre specie. Ma, dall'altro lato, gli studi sempre più approfonditi sugli animali, in materia di etologia, nonché sulle loro capacità cognitive e di comunicazione, hanno spinto verso il progressivo abbandono di una visione esclusivamente "antropocentrica" dei rapporti con gli altri esseri viventi.

Pertanto, si pongono nuove domande sul significato dell'esistenza delle altre specie, sulle loro capacità e sui loro diritti come esseri viventi, portatori di un valore intrinseco e che vivono e agiscono di per sé, indipendentemente dallo sguardo, dall'azione e dalle relazioni umane<sup>100</sup>. Del resto, il "valore intrinseco" della biodiversità, non è solo materia di diverse concezioni filosofiche, ma è stato fatto proprio dalla Convenzione sulla diversità biologica<sup>101</sup> ed è stato anche ripreso dalla Strategia nazionale per la biodiversità<sup>102</sup>.

Gli esseri viventi si possono quindi considerare come "attori" che agiscono secondo criteri a loro propri<sup>103</sup>. E' stato ampiamente riconosciuto che gli animali sono in grado di provare sensazioni e di soffrire<sup>104</sup> e molti di essi sono capaci di comunicare tra individui e con le loro comunità. Perciò, si è giunti a rivolgere l'attenzione, non più alla sola specie cui gli animali appartengono, ma anche ai singoli individui, dotati di capacità ed esperienze che li distinguono dagli altri<sup>105</sup>. Inoltre, gli animali possono in molti casi trasmettere le loro conoscenze da una generazione all'altra, tanto che sono stati introdotti i concetti di "cultura" e di "storia" animale<sup>106</sup>.

Alcuni studiosi spingono il loro ragionamento ancora più in là, asserendo che la divisione rigida, tipica delle società occidentali, ma non condivisa da altre, tra “cultura”, intesa questa come un prodotto tipicamente umano, e “natura”, che identifica ciò che è esterno alla specie umana, non ha più ragione di esistere<sup>107</sup>. Pertanto, l’Umanità può essere considerata come una semplice “coabitante” del Pianeta, dove essa dovrebbe riconoscere alle altre specie alcuni diritti<sup>108</sup> e venire a patti con esse attraverso una diplomazia *ad hoc*<sup>109</sup>. La parabola di San Francesco che parla al lupo rappresenta uno degli archetipi culturali, radicato nella cultura cristiana, di questo tipo di “diplomazia” tendente alla convivenza. In questo senso, alcuni considerano il confronto con il “*non umano*” come irrinunciabile per la nostra stessa identità, definita anche dal confronto e dalla dialettica con qualcosa di radicalmente diverso e rappresentato dalle altre specie<sup>110</sup>.

Gli studi in campo biologico, sociale e filosofico, nonché sulle conseguenze etiche che essi implicano per la nostra percezione delle altre specie e dei rapporti con esse, hanno aperto la strada sia ai primi passi di una presa di coscienza etica all’interno della legislazione, sia al riconoscimento di alcuni diritti minimi, primo fra tutti quello al benessere animale, per ora limitato al caso degli animali domestici e di allevamento<sup>111</sup>. Questo tema è perciò divenuto oggetto sia di una Convenzione internazionale già nel 1976<sup>112</sup>, sia di norme dell’Unione europea<sup>113</sup>, secondo le quali gli animali d’allevamento godono di cinque libertà, o diritti, fondamentali<sup>114</sup>. L’Unione europea ha quindi abbandonato l’idea che gli animali rappresentino dei semplici oggetti privi di coscienza e ha riconosciuto, prima nel Trattato di Amsterdam<sup>115</sup> (1997) e poi nel Trattato sul funzionamento dell’Unione europea<sup>116</sup> (2012), che gli animali sono esseri “*senzienti*”.

Tuttavia, il progresso delle conoscenze scientifiche non ha terminato di riservarci delle sorprese, che, in tempi recenti, riguardano in particolare il mondo vegetale: infatti, gli studi sulle capacità cognitive, sensoriali, comportamentali, di memoria e di comunicazione delle piante spalancano orizzonti e visioni in grado fare evolvere ulteriormente la nostra concezione etica della natura<sup>117</sup>.

### 3.3 Legislazione sulla protezione della biodiversità

La biodiversità deve essere difesa non solo per motivi legati al buon senso, in relazione alla stessa sopravvivenza della specie umana e agli equilibri globali del Pianeta, oppure per ragioni etiche, legate a principi morali, culturali e di convivenza fra specie, ma anche perché è necessario rispettare una complessa costruzione legislativa a livello internazionale, europeo, nazionale e regionale. Questa costruzione discende direttamente dalle conoscenze che si sono accumulate nel corso della storia umana. Infatti, si conoscono in tutti i continenti diverse forme di “santuari” tradizionali, la cui istituzione si perde nella memoria dei secoli o dei millenni e il cui accesso è regolato da rigide norme e da divieti rituali tendenti a preservare le risorse naturali necessarie alla sopravvivenza materiale e alla vita spirituale delle popolazioni<sup>118 119</sup>.

Alcuni grandi reami e imperi dell’Antichità avevano, circa duemila anni fa, già messo in riserva alcuni territori per motivi analoghi, tradizione poi continuata nel Medio Evo principalmente attraverso l’istituzione di riserve di caccia nobiliari, mentre le aree protette in senso moderno, come parchi e riserve, hanno una storia relativamente lunga e la prima di queste, a quanto sembra, fu istituita in Mongolia alla fine del XVIII secolo<sup>120</sup>.

Dopo l'istituzione del Parco di Yellowstone negli Stati Uniti (1872), il primo parco europeo fu creato in Svizzera sui monti dell'Engadina (1909) e i primi Parchi nazionali italiani, Gran Paradiso e d'Abruzzo, anch'essi in zona di montagna, sono datati rispettivamente 1922 e 1923<sup>121</sup>.

In tempi più recenti, numerose convenzioni internazionali hanno dettato norme globali di base per la protezione della biodiversità, come, a titolo di esempio, la Convenzione di Ramsar<sup>122</sup> (1971) per la tutela delle zone umide, la Convenzione di Berna sulla vita selvatica e i biotopi<sup>123</sup> (1979), la Convenzione sulle specie migratrici<sup>124</sup> (1979) e la citata Convenzione sulla diversità biologica<sup>125</sup> (1992). Inoltre, i Sustainable Development Goals<sup>126</sup> delle Nazioni Unite includono l'arresto dei processi di deterioramento della biodiversità in generale e la conservazione della preziosa biodiversità delle regioni di montagna.

### 3.3.1 Legislazione europea

L'Unione europea ha fatto propri i principi degli accordi internazionali, principalmente attraverso tre strumenti legali.

Il primo è rappresentato dalla direttiva "Uccelli"<sup>127</sup> (1979) che pone sotto la propria protezione *"tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri"*. Per la realizzazione di tale obiettivo, impone la creazione di zone di protezione speciale (ZPS) in tutti gli Stati membri.

Il secondo corrisponde alla direttiva "Habitat"<sup>128</sup> (1992), che tutela un numero piuttosto elevato di habitat e di specie (ad eccezione degli uccelli, protetti dall'apposita direttiva). Anche questa direttiva, esige la creazione di aree di tutela, i siti di interesse comunitario (SIC). Le ZPS ed i SIC formano un insieme di aree protette ai sensi della legislazione europea che prende il nome di Rete Natura 2000, la quale conta oltre 28.000 siti e copre il 18 % del territorio dell'Unione<sup>129</sup>. All'interno della Rete Natura 2000, le attività umane non sono vietate, ma devono essere compatibili con gli obiettivi di conservazione di habitat e specie<sup>130</sup>.

La terza norma è la direttiva quadro sulle acque<sup>131</sup> (2000), la quale, tra gli altri obiettivi, richiede che i corpi idrici siano gestiti a livello di distretto idrografico, che essi siano monitorati da un punto di vista biologico e che gli ecosistemi delle acque superficiali europee siano mantenuti in un *"buono stato ecologico"*.

Questi provvedimenti europei sono corredati dalle norme sulle valutazioni ambientali (valutazione d'impatto ambientale VIA, valutazione d'incidenza VInCA, valutazione ambientale strategica VAS<sup>132</sup>) in relazione alle conseguenze di progetti la cui realizzazione possa causare effetti negativi sull'ambiente, sugli habitat e sulle specie<sup>133</sup>. Inoltre, la Commissione europea ha varato una nuova Strategia per la biodiversità<sup>134</sup> che, entro il 2030, prevede di estendere le aree protette al 30% del territorio, del quale almeno un terzo da difendere con norme di tutela ancora più rigorose rispetto a quelle attualmente vigenti. Quest'ultima intenzione, che necessiterà di nuovi interventi legislativi da parte della Commissione europea, è giustificata dal fatto che la biodiversità europea, come vedremo, ha continuato a diminuire.

Per quanto riguarda le aree alpine, l'Unione europea aderisce alla Convenzione delle Alpi (1991), insieme a tutti i Paesi della regione. Anche questa Convenzione si propone di proteggere la natura, il paesaggio e le foreste alpine, insieme alla diversità agricola e culturale, attraverso un'adeguata pianificazione territoriale (art.2), impegnandosi a ridurre gli impatti ambientali<sup>135</sup>.

L'Unione europea si è in seguito dotata di una propria "Strategia per la regione alpina"<sup>136</sup>, con lo scopo di favorire lo sviluppo di attività sostenibili e, fra l'altro, di "soluzioni per arrestare la perdita di biodiversità"<sup>137</sup>.

Vale la pena ricordare che la legislazione ambientale europea, che rappresenta un quadro legale piuttosto stabile nel tempo, è in ogni caso sovraordinata alle legislazioni di livello inferiore, come quelle statali e regionali. Pertanto, sia la legislazione nazionale, sia le disposizioni di pianificazione territoriale, devono rispettare la legislazione europea ed armonizzarsi ad essa. Viceversa, non possono essere presi provvedimenti in contrasto con le direttive e i regolamenti europei.

### 3.3.2 Legislazione italiana

Secondo la Costituzione italiana, la Repubblica tutela il paesaggio (art. 9) e riserva allo Stato l'esclusiva competenza legislativa in materia di tutela dell'ambiente e dell'ecosistema (art. 117.s).

Oltre a recepire nel diritto italiano le direttive europee<sup>138</sup>, lo Stato ha regolato la creazione e la gestione delle aree naturali protette<sup>139</sup> e la protezione della fauna selvatica, che viene definita "*patrimonio indisponibile dello Stato*"<sup>140</sup>.

Invece, non esiste a livello nazionale un quadro legislativo complessivo per la protezione della flora, compito finora demandato alle Regioni, le quali hanno a loro volta emanato una legislazione ambientale che comprende, tra l'altro, anche l'istituzione di Parchi regionali e altre aree protette, le norme in campo forestale e le specie da proteggere a livello locale.

Complessivamente, i Siti Natura 2000 coprono circa il 20% del territorio italiano. Tuttavia, aggiungendo a questi le aree, in gran parte sovrapposte alle precedenti, protette dalle norme nazionali e regionali, si arriva al 22% di copertura totale<sup>141</sup>.

Anche lo Stato italiano si è dotato di una Strategia nazionale in tema di biodiversità<sup>142</sup>, la quale riprende i temi della sua protezione, sia in ambito naturale, sia agricolo, la mette in relazione con i servizi ecosistemici, l'economia, la cultura e l'etica e la considera come un valore "*intrinseco*".

## 4. Cosa sta accadendo: la crisi della biodiversità

La crisi climatica è un tema ben conosciuto, che attira quotidianamente l'attenzione dei cittadini, dei mezzi di informazione e delle Istituzioni. Tuttavia, anche se meno mediatizzata, è contemporaneamente in atto un'altra crisi globale altrettanto grave, carica di conseguenze e in parte intrecciata ai cambiamenti climatici: la crisi della biodiversità.

### 4.1 La possibile sesta estinzione di massa

La sesta estinzione di massa potrebbe non essere lontana a causa dell'aumento delle concentrazioni di carbonio nell'atmosfera e negli oceani: la loro quantità potrebbe raggiungere il limite tollerato dall'ambiente nel 2100 e nei successivi 10.000 anni si consumerebbe il più grande danno ecologico.

Negli ultimi 540 milioni di anni sulla Terra sono avvenute ben 5 estinzioni di massa, tutte dovute all'aumento delle concentrazioni di carbonio nell'atmosfera e negli oceani. (D. Rothman e altri Massachusetts Institute of Technology - 2017)

I tre quarti della superficie emersa della Terra hanno subito un'alterazione considerata dai ricercatori e dall'IPBES<sup>143</sup> come “significativa”, con la conseguenza che circa un milione di specie sarebbe a rischio di estinzione<sup>144</sup>.

Ma, oltre al problema “qualitativo” dovuto alle estinzioni delle specie o delle loro popolazioni, un'impressionante serie di studi rivela anche un serio problema “quantitativo”. Infatti, numerose specie che non corrono (ancora) un immediato pericolo di estinzione, stanno affrontando una drammatica riduzione della loro biomassa complessiva, dei loro habitat, del numero delle loro popolazioni e degli individui. A parte alcune eccezioni<sup>145</sup>, gli studi in corso attestano la generalizzazione di tale riduzione che coinvolge i vertebrati terrestri in generale, come i mammiferi e i rettili erbivori, gli insetti, l'avifauna stanziale e migratrice, le specie animali d'acqua dolce e marine, oltre alla flora<sup>146</sup>. Questo implica che i servizi ecosistemici legati alla biodiversità subiscono a loro volta processi di degradazione, con la conseguente riduzione delle loro funzioni<sup>147</sup>.

In particolare, si è verificata a livello globale una rapida diminuzione della biomassa e del numero di individui della fauna di maggiori dimensioni, tanto che è stato introdotto il termine di “*defaunazione*”<sup>148</sup>. Inoltre, l'attuale velocità di scomparsa delle specie appare come la più elevata tra quelle relative ai cinque grandi episodi di estinzione, verificatisi nel corso dei 3-4 miliardi di anni di storia della vita, tanto che si parla della crisi attuale come di “*sesta estinzione di massa*” delle specie<sup>149</sup>.

Per quanto riguarda le regioni montuose della Terra, a fianco di zone relativamente intatte, con ecosistemi in buono stato, ancora ricche in biodiversità e che rappresentano l'ultimo rifugio di determinate specie, come nel caso di molti grandi carnivori<sup>150</sup>, altre rivelano un progressivo degrado<sup>151</sup>.

#### 4.2 Il declino della biodiversità agricola

L'evoluzione dei moderni sistemi agricoli basata sulla produttività economica, oltre a causare la riduzione della diversità delle specie selvatiche all'interno delle aree agricole<sup>152</sup>, ha anche radicalmente ristretto la diversità biologica su cui si basa l'agricoltura stessa. Infatti, numerose razze e varietà locali sono state abbandonate, si sono già estinte o rischiano l'estinzione. Questa situazione serba però a livello mondiale una fragilità intrinseca, poiché oggi i sistemi agricoli si basano essenzialmente su un pugno di specie allevate o coltivate a livello globale e in modo intensivo: secondo i dati FAO, l'allevamento di sole cinque specie (bovini, suini, caprini, ovini, pollame) concentra la stragrande maggioranza della produzione di derrate alimentari d'origine animale<sup>153</sup>. Questa vulnerabilità è accentuata dal fatto che, nell'ambito delle specie considerate, il numero di razze allevate in maniera intensiva è estremamente ridotto. Ad esempio, nel caso dei suini, la massima parte di tutti gli individui allevati al mondo appartiene solo a cinque razze<sup>154</sup>. Le stesse dinamiche si riscontrano naturalmente anche nel caso delle colture vegetali: sebbene alcune centinaia di specie rientrino nella dieta delle varie popolazioni mondiali, solo quattro di esse - grano, riso, mais e patate - forniscono da sole alla specie umana circa il 60% della quantità di energia assunta attraverso il cibo<sup>155</sup>, a cui si deve aggiungere il notevole apporto di una quinta, la canna da zucchero. Anche in campo vegetale, si assiste alla sparizione di un gran numero di varietà locali, oltre alla riduzione o all'estinzione delle popolazioni allo stato selvatico

delle stesse specie, che pur tuttavia potrebbero offrire una diversità genetica utilizzabile nelle colture<sup>156</sup>.

Se questa situazione garantisce, da un lato, una produttività rilevante, dall'altro espone la produzione agricola a rischi dovuti a possibili gravi patologie, cambiamenti climatici o altre problematiche di rilievo, che dovessero minare una particolare razza/varietà o un'intera specie<sup>157</sup>. Pertanto, la diversità genetica è essenziale per affrontare situazioni impreviste e garantire il futuro degli approvvigionamenti alimentari, in modo da potere contare su delle possibilità genetiche alternative, che permettano eventualmente di sostituire o rinforzare le specie e le razze/varietà utilizzate fino a quel momento.

#### 4.3 Stato della biodiversità nell'Unione europea e nelle sue aree montane

Anche lo stato della diversità biologica europea desta preoccupazione, insieme a quello dei relativi servizi ecosistemici. Infatti, secondo l'Agenzia europea per l'ambiente, nonostante la legislazione in vigore, l'incremento della superficie delle aree protette e qualche esempio in controtendenza, solo una piccola minoranza di specie ed habitat è da considerare in "*buono stato di conservazione*", con una tendenza generalizzata al declino delle popolazioni, specialmente in relazione all'avifauna e ai lepidotteri<sup>158</sup>. Di conseguenza, anche gli ecosistemi e i servizi ecosistemici mostrano preoccupanti segni di degrado, come quelli relativi alla protezione dalle alluvioni e di impollinazione, mentre lo stato dei corpi idrici d'acqua dolce necessita di notevoli miglioramenti<sup>159</sup>, con il più alto numero di specie minacciate tra la fauna ittica e i molluschi<sup>160</sup>.

Le norme di conservazione europee hanno garantito anche nelle zone montuose l'efficace protezione di un certo numero di specie, in particolare mammiferi e alcune specie di uccelli rapaci e anatidi<sup>161</sup>. Malgrado ciò, una lunga serie di studi<sup>162</sup> attesta il declino in diverse zone e per diversi gruppi di esseri viventi, quali gli artropodi, molte specie di uccelli migratori e stanziali, la fauna ittica d'acqua dolce e della flora. Nonostante l'incremento quantitativo delle superfici forestali<sup>163</sup>, il 30% risulta in cattivo stato di conservazione e oltre un terzo delle specie arboree risulta minacciato di estinzione<sup>164</sup>. Inoltre, dal punto di vista qualitativo solo lo 0,7% delle foreste europee è rappresentato da foreste primarie, formazioni che da secoli non hanno subito un significativo impatto antropico, le quali posseggono un "*eccezionale valore di conservazione*". La maggior parte di esse sopravvive in aree montane<sup>165</sup>, le quali coprono il 40% del territorio dell'Unione europea insieme a Svizzera e Norvegia<sup>166</sup> e agiscono come zone di rifugio non solo per le foreste primarie, ma anche per numerosi habitat e specie, tra le quali i grandi predatori<sup>167</sup>.

Tuttavia, l'Agenzia europea per l'ambiente considera che solo il 25% circa degli habitat e il 30% delle specie di interesse comunitario della regione biogeografica alpina versino in uno stato di conservazione soddisfacente. Tra queste, lo stato di conservazione dei galliformi di montagna risulta piuttosto deteriorato<sup>168</sup>.

Il quadro normativo europeo individua nella politica di coesione, la principale politica di investimento dell'Unione europea. Essa offre vantaggi a tutte le regioni e città dell'UE e sostiene la crescita economica, la creazione di posti di lavoro, la competitività delle imprese, lo sviluppo sostenibile e la protezione dell'ambiente. Nel 2008, il trattato di Lisbona ha introdotto una terza dimensione della coesione nell'UE: la coesione territoriale.

L'insieme delle norme di protezione ambientale e di coesione economica, sociale e territoriale rappresentano il quadro giuridico e politico all'interno del quale la tutela della biodiversità si integra con le attività delle popolazioni residenti, in particolare nelle zone montane, rendendole compartecipi e responsabili di questi processi.

#### 4.3 Stato della biodiversità in Italia e nelle aree montane italiane

L'Italia possiede un livello di biodiversità molto elevato tra i Paesi dell'Unione europea, grazie alla varietà dei suoi ambienti, e comprende quasi 60.000 specie animali e oltre 30.000 vegetali<sup>169</sup>. Tuttavia, secondo le stime nazionali del 2010, tra metà e due terzi delle specie animali sono da considerare come “minacciate”, in special modo insetti e fauna ittica d'acqua dolce, a cui si deve aggiungere un migliaio di specie di piante vascolari, insieme ad altre migliaia di vegetali “inferiori”<sup>170</sup>.

Per quanto riguarda lo stato di conservazione degli habitat di interesse comunitario, solo il 15% circa è da considerarsi soddisfacente, ponendo il nostro Paese nelle ultime posizioni nell'Unione europea, mentre la situazione delle specie vegetali e animali di interesse europeo risulta un po' migliore e tale percentuale sale al 45%<sup>171</sup>.

A questo si deve aggiungere che l'Italia, in pratica, non possiede più foreste primarie e che il 40% dei corpi idrici d'acqua dolce, tra cui l'80% dei laghi, versa in uno stato di conservazione insufficiente<sup>172</sup>, così come l'80% delle specie ittiche e il 64% degli anfibi di interesse comunitario. Inoltre, circa 50 km<sup>2</sup> di suolo vengono asfaltati o cementificati ogni anno<sup>173</sup>.

Le aree montane hanno subito, specialmente nelle aree appenniniche e nelle Isole, un rilevante fenomeno di abbandono, che ha favorito il ritorno della foresta a scapito degli ecosistemi seminaturali, quali i prati e i pascoli, con conseguente aumento della biodiversità forestale e la diminuzione di quella degli ecosistemi aperti<sup>174</sup>.

La distribuzione delle specie animali montane di interesse comunitario, la maggior parte delle quali gode di un monitoraggio regolare ai sensi della direttiva “Habitat”, secondo il loro stato di conservazione rivela in generale buone condizioni nelle aree alpine, ma insufficienti nei fondovalle, nelle regioni prealpine e nell'Appennino centro-settentrionale, senza miglioramenti sostanziali negli ultimi anni. Nella regione alpina, desta preoccupazione lo stato di conservazione della fauna ittica, di alcuni anfibi, di diverse specie di chiroterteri, di alcune piante vascolari, delle briofite, di alcuni artropodi. Tra le specie “simbolo”, le popolazioni di ungulati non destano in generale preoccupazioni, mentre, tra i predatori, la situazione è variegata. Il lupo è in espansione, ma l'entità della popolazione è ancora ridotta, mentre un centinaio di orsi, con stato di conservazione giudicato come “inadeguato”, si suddividono tra le Alpi e l'Appennino centrale<sup>175</sup>. Circa 700 esemplari di lontra sopravvivono raggruppati in alcune popolazioni sia lungo la catena appenninica, sia sulle Alpi orientali e con uno stato di conservazione considerato come “cattivo”. Infine, rispetto a una popolazione alpina di circa 160 esemplari, la lince è presente con 15-20 individui sulle Alpi orientali italiane e sporadicamente in Valle d'Aosta. Anche la lince è considerata in “cattivo” stato di conservazione<sup>176</sup>.

Tra gli habitat montani di interesse comunitario, alcuni di quelli forestali, come i lariceti alpini e i faggeti appenninici con *Taxus*, *Ilex* e *Abies alba*, oltre agli habitat rocciosi, sono ritenuti generalmente in buone condizioni, mentre i fiumi alpini vengono considerati in condizioni “inadeguate” o “cattive”, così come molte delle formazioni

erbose naturali e seminaturali di montagna, le zone umide, i ghiacciai e una parte degli habitat forestali<sup>177</sup>.

## 5. Cause del declino della biodiversità e sue conseguenze <sup>178 179 180</sup>

L'estensione dell'influenza umana ha raggiunto dimensioni tali che la nostra epoca è stata da alcuni ribattezzata con il nome di "Antropocene"<sup>181</sup>, cioè "era degli esseri umani". Il termine "Antropocene" venne utilizzato già nel 1980 dal biologo Eugene Stoermer ed è poi assunto al lessico comune a seguito del premio Nobel conferito a Paul Crutzen. Il 22 febbraio 2000, a Cuernavaca (Messico), in occasione di una riunione del IGBP (International Geosphere, Biosphere Programme) proprio Crutzen pose la questione di come l'uomo sia in grado di modificare gli equilibri climatici, geologici, biologici e chimici del sistema. Parlare oggi di Antropocene significa partire dallo studio delle scienze ambientali, per arrivare alla sociologia e alla politica. Alcuni datano l'inizio di questa "era" agli esordi della pratica dell'agricoltura nel Neolitico, mentre altri lo pospongono all'inizio della Rivoluzione industriale verso la fine del XVIII secolo oppure alla data dello scoppio della prima bomba atomica nel 1945<sup>182</sup>. In ogni caso, questa influenza è stata in grado di modificare in un tempo relativamente breve i delicati equilibri del Pianeta, sul quale ora si intrecciano le alterazioni del clima, indotte principalmente dalle emissioni delle attività produttive, e le estinzioni di massa delle specie, dovute alle pressioni antropiche nei confronti degli ecosistemi e delle risorse naturali.

Le cause globali del declino della biodiversità, molte delle quali coinvolgono anche le regioni montane, sono state e sono oggetto di complessi studi e ricerche a livello mondiale. Al di là degli effetti più evidenti legati all'occupazione fisica degli ecosistemi da parte delle attività antropiche e dei più noti fenomeni legati alle emissioni inquinanti, studi sempre più approfonditi stanno rivelando come anche piccole alterazioni possano intervenire nel modificare in modo significativo raffinati meccanismi biologici o comportamentali degli esseri viventi.

Il declino della biodiversità, oltre alla stringente analisi delle cause che lo determinano, non può non concentrarsi anche sulla individuazione di quei mutamenti delle attività umane che possano invertire questo processo.

### 5.1 Agricoltura e attività forestali

Tra le maggiori cause del declino della biodiversità vengono indicate alcune pratiche di attività agricola intensiva, sia attraverso l'occupazione stessa del suolo e la sua lavorazione, sia a causa dell'impiego di sostanze chimiche antiparassitarie e fertilizzanti<sup>183</sup>, insieme al rilascio dei reflui degli allevamenti e all'uso di sostanze antibiotiche<sup>184</sup>. L'aumento dell'uso degli antiparassitari contribuisce a quella che viene definita l'ecatombe degli insetti, che sono alla base di molte catene alimentari<sup>185</sup>. Inoltre, si riscontra un generalizzato impoverimento della biodiversità dei suoli agricoli e una diminuzione della quantità della loro sostanza organica<sup>186</sup>.

Tra l'altro, il sistema agroalimentare globalizzato si avvale di ingenti flussi di derrate per sostenere le attività di allevamento, l'alimentazione umana, i consumi di legname e, più recentemente, l'uso dei biocarburanti. Tali produzioni necessitano dell'aumento delle superfici agricole e del dissodamento di aree naturali, con la conseguenza di un degrado della biodiversità, degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici nei paesi

produttori. Perciò, l'espansione delle attività agricole viene considerata come la prima causa mondiale di cambio d'uso del suolo<sup>187</sup>.

All'inverso, l'abbandono di ecosistemi seminaturali da parte dell'agricoltura estensiva, può condurre alla perdita della biodiversità tipica di quegli habitat. E' questo il caso dei pascoli e delle praterie montane che, una volta cessato l'utilizzo, si rimboschiscono gradualmente, con la conseguente sostituzione delle specie prative con quelle forestali. E' stato comunque notato che, soprattutto alle quote minori, aree "disturbate" dalle attività umane conservano un mosaico di habitat in grado di mantenere una maggiore diversità biologica<sup>188</sup>. Accanto a questi fenomeni, si assiste anche, sempre alle quote minori, alla sostituzione delle colture prative con altri usi del suolo più intensivi, come la frutticoltura o l'urbanizzazione<sup>189</sup>.

Le foreste governate dall'uomo e quelle secondarie sono in molti casi meno diverse rispetto a quelle lasciate indisturbate. Inoltre, le forme di governo degli ecosistemi forestali hanno un'influenza sulle funzionalità della foresta, sui servizi ecosistemici da essa offerti e sulla biodiversità. Formazioni forestali miste e con struttura complessa sembrano in generale garantire meglio tali funzioni e una migliore resilienza nei confronti delle avversità, rispetto a popolamenti meno diversificati, monospecifici o alle piantagioni. Inoltre, è stato notato come una perdita di biodiversità vegetale implichi in genere anche una diminuzione della produzione legnosa. Per questi motivi, le ricerche più recenti preconizzano una maggiore diffusione delle tecniche di governo che tendano alla formazione di foreste miste con condizioni eterogenee o addirittura una gestione "naturalistica", cioè che cerchi di imitare le dinamiche naturali. Queste forme di governo comprendono, tra l'altro, elementi che favoriscono biodiversità, funzioni e servizi ecosistemici, come popolamenti densi e meno densi, radure, legno morto<sup>190</sup>.

Tuttavia, la situazione è complicata dal fatto che non tutte le specie animali approfittano allo stesso modo dell'eterogeneità degli habitat forestali: infatti, alcune risultano favorite e altre svantaggiate<sup>191</sup>. Inoltre, ciascuna forma di governo e i vari stadi di sviluppo dei singoli alberi o delle formazioni forestali ospitano forme diverse di biodiversità. Ad esempio, le forme di governo a ceduo si trovano soprattutto nelle foreste di latifoglie dell'Europa meridionale, sono caratterizzate da tagli più frequenti dei polloni che si rigenerano da uno stesso ceppo e vengono generalmente utilizzate per la produzione di legna da ardere o di paleria. I cedui, riducendo la copertura arborea, concorrono quindi al mantenimento di mosaici di habitat e possono concorrere ad un arricchimento qualitativo della biodiversità forestale e del paesaggio. Tra le altre specie, l'avifauna e la flora fungina sembrano approfittare del governo a ceduo<sup>192</sup>. Tuttavia, dal punto di vista quantitativo, i boschi cedui ospitano in molti casi un numero minore di specie rispetto a formazioni meno disturbate, come le foreste miste di latifoglie<sup>193</sup>.

Le piantagioni a grande scala per la produzione di legname o di carta, frequentemente costituite da una sola o da poche specie –in Europa, generalmente pioppo, conifere o eucalipto-, sostengono una biodiversità limitata rispetto alle formazioni forestali, specialmente se sono costituite da specie non indigene<sup>194</sup>. Esse devono perciò considerarsi alla stregua di colture agricole intensive, sebbene siano oggetto di interventi antropici meno frequenti, producano in genere minori effetti negativi sui suoli e sul ciclo idrologico<sup>195</sup>. Nel caso utilizzino terreni agricoli o degradati, le piantagioni possono concorrere a risparmiare le foreste "naturali"<sup>196</sup>.

Rispetto alle foreste disetanee, le piantagioni monoculturali, specialmente se costituite da essenze arboree più facilmente infiammabili, come i pini d'Aleppo o gli eucaliptus<sup>197</sup>, sembrano anche essere più facilmente preda di incendi<sup>198</sup>. Questi eventi

coinvolgono peraltro anche altri tipi forestali, vengono in prevalenza causati direttamente o indirettamente dalle attività umane, e, nei Paesi dell'Europa meridionale, l'incendio doloso appare come la prima causa<sup>199</sup>. In relazione ai cambiamenti climatici, neppure le foreste dei Paesi nordici vengono più risparmiate dagli incendi<sup>200</sup>.

Anche certe formazioni forestali naturali o seminaturali sono dominate da una o poche specie, come le abetine<sup>201</sup> e le faggete<sup>202</sup>, che supportano una biodiversità specifica nelle aree montane.

Particolari socio-ecosistemi, come gli antichi castagneti da frutto dell'Appennino settentrionale, ospitano a loro volta una biodiversità a loro legata, come quella relativa a varie specie di licheni<sup>203</sup>.

Tra tutti gli stadi di sviluppo forestale, ciascuno con il proprio tipo specifico di biodiversità, le foreste primarie e vetuste risultano quelli più rari in Europa, in relazione alla millenaria storia di uso delle risorse forestali. Per questo, la Commissione europea, nella sua Strategia sulla biodiversità 2030, intende mettere sotto protezione tutte le aree interessate da quei tipi di habitat e rimaste sul continente<sup>204</sup>.

Infine, gli estesi fenomeni di deforestazione e di degrado delle foreste tropicali, causati principalmente dall'espansione delle attività agricole, dalle attività estrattive (legname, minerali), dalle infrastrutturazioni e dalle urbanizzazioni, si ripercuotono negativamente sulla biodiversità, sulla fertilità dei suoli, sulla stabilità dei versanti, sul ciclo idrologico e sul clima<sup>205</sup>. Inoltre, in quelle condizioni climatiche, il degrado dei suoli è particolarmente rapido e, in diverse situazioni, compromette in modo durevole un'eventuale rigenerazione forestale<sup>206</sup>.

## 5.2 Consumo di suolo a fini urbani e per le infrastrutture

Un'altra categoria di cause è rappresentata dalle varie sfaccettature dei cambiamenti d'uso del suolo. I progetti agricoli, urbanistici, industriali o infrastrutturali non solo sottraggono fisicamente superfici e spazio a singoli habitat e specie, ma in genere aumentano anche la pressione antropica nei confronti degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici.

L'area urbana mondiale è raddoppiata dagli anni '90 del secolo scorso<sup>207</sup>, con il conseguente consumo di suolo agricolo o naturale ed effetti negativi sulla biodiversità, gli ecosistemi e i servizi ecosistemici, effetti che vanno al di là dei confini delle zone urbanizzate. Infatti, le città esigono delle pesanti infrastrutturazioni e richiedono forme di consumo che coinvolgono parti consistenti di territorio extraurbano.

In particolare, le infrastrutture lineari provocano conseguenze notevoli. Pesanti alterazioni agli ecosistemi si verificano, ad esempio, nel caso di opere di ingegneria tese alla regimazione dei corpi idrici, laddove l'artificializzazione delle sponde stravolge gli ecosistemi fluviali e lacustri. Tali opere alterano o distruggono i luoghi di riproduzione della fauna d'acqua dolce, le aree frequentate dall'avifauna e da altre specie, nonché gli ecosistemi ripariali, molti dei quali sono protetti nell'Unione europea dalla direttiva "Habitat". Inoltre, i fiumi europei sono frammentati da migliaia e migliaia di sbarramenti di ogni tipo, dalla grande diga al semplice stramazzo, che ostacolano grandemente gli spostamenti e le migrazioni della fauna fluviale e ne riducono l'habitat, oltre a modificare il regime idrologico<sup>208</sup>.

Per quanto riguarda la viabilità, un asse stradale favorisce le possibilità di accesso e di disturbo agli ecosistemi limitrofi, provoca inquinamenti di vario tipo, incluso quello sonoro, e causa la frammentazione degli habitat, ostacolando i movimenti degli animali

e incrementandone la mortalità<sup>209</sup>. Il numero di animali uccisi annualmente sulle strade ammonta a diverse centinaia di milioni di individui<sup>210</sup>

Più recentemente, si è posto anche il problema della mortalità causata dall'espansione degli impianti eolici per la produzione di energia, in particolare nei confronti degli uccelli e dei pipistrelli che vengono abbattuti dagli impatti con le pale e dai barotraumi<sup>211</sup>.

Inoltre, è molto ben documentato come gli elettrodotti e i fili sospesi in generale pongano in costante pericolo l'avifauna per via degli impatti contro i cavi. Al di là della minaccia legata agli impatti, le linee elettriche più moderne sono ben isolate, ma quelle più datate rappresentano tuttora un pericolo per l'avifauna per via dell'elettrocuzione<sup>212</sup>.

In zona montana, una vastissima documentazione scientifica mostra come i cavi degli impianti di risalita costituiscano un'importante causa di mortalità dell'avifauna, soprattutto in relazione ai galliformi di montagna e ai rapaci<sup>213</sup>.

### 5.3 Sport invernali e altre attività in area montana

A questo proposito, è ben noto come alcune forme di turismo montano possano causare conseguenze fortemente negative sulla biodiversità, sia a causa della semplice massiccia frequentazione di determinate aree, sia attraverso le urbanizzazioni e le infrastrutture collegate a tale attività. Abbiamo già parlato dei problemi legati alla viabilità, ma a questa si accompagna il consumo di suolo legato alla costruzione di strutture alberghiere, servizi turistici, residenze secondarie, reti e opere di protezione (frane, valanghe e inondazioni)<sup>214</sup>.

Inoltre, una lunghissima serie di studi mostra come le stazioni sciistiche contribuiscano in modo determinante alla diminuzione locale della biodiversità in seguito ad interazioni evidenti "ad occhio nudo", come le attività di cantiere, l'occupazione del suolo e gli sbancamenti, gli eventuali diboscamenti e il disturbo della fauna dovuto alla frequentazione. Tuttavia, gli effetti negativi si manifestano anche attraverso meccanismi poco appariscenti, ma non per questo meno deleteri. Tra questi si annoverano, oltre ai già citati impatti mortali dell'avifauna contro i cavi degli impianti di risalita: l'alterazione e l'erosione del suolo, che, una volta distrutto, impiega decenni o secoli a ricostituirsi; la persistenza dello strato nevoso compattato delle piste che, accorciando la già breve stagione utile, induce delle modifiche sostanziali alla composizione botanica e faunistica, oltre che alle dinamiche degli habitat; i consumi idrici in relazione all'utilizzo della neve artificiale, che sottraggono acqua all'ambiente naturale; gli stress indotti alla fauna selvatica e rivelati dagli alti valori di cortisolo nel loro sangue; il disturbo sonoro e luminoso legato alla gestione prevalentemente notturna delle piste tramite pesanti mezzi cingolati; i disturbi alle aree circostanti collegati alla pratica dello sci fuori pista, favorito dalla presenza stessa degli impianti di risalita; l'occupazione di aree d'alta quota, che rappresentano un rifugio sempre più prezioso per le specie, il cui habitat si innalza in relazione ai cambiamenti climatici<sup>215</sup>. Inoltre, come è stato documentato, il sorvolo con elicotteri produce, attraverso il notevole inquinamento acustico, alterazioni nel comportamento della fauna (alimentazione, riproduzione, stress) aumentando il dispendio energetico<sup>216</sup>.

Altre attività ricreative e sportive, tipiche dell'ambiente montano, sono considerate in linea di principio "dolci", poiché si ritiene che provochino un impatto sull'ambiente decisamente inferiore rispetto allo sci da discesa e non richiedono la pesante

infrastrutturazione che esso comporta. Tuttavia, anche arrampicata, escursionismo estivo ed invernale, sci alpinismo, *free ride*, sci di fondo, *mountain bike*, kayak e torrentismo, possono avere alcuni effetti negativi sulla biodiversità, se la frequentazione è numericamente eccessiva e se non si osservano le buone pratiche per la tutela delle singole specie. Tali attività possono allontanare, la fauna dalle zone dove sono praticate e possono disturbare determinate specie animali nelle stagioni della riproduzione e dello svernamento o durante la loro alimentazione<sup>217</sup>.

#### 5.4 Forme di inquinamento

Le varie forme di inquinamento (aria, acqua, suolo, sonoro, luminoso, etc.) rappresentano un'ulteriore minaccia alla biodiversità. Oltre ai casi più evidenti che riguardano, tra i tanti esempi, i reflui urbani non (sufficientemente) trattati o le immissioni industriali, così come l'apporto sui terreni e nei corpi idrici di scarichi provenienti dalle attività dell'agricoltura e dall'allevamento, varie sostanze possono agire in modi indiretti e subdoli su delicati meccanismi biologici o alterando i comportamenti delle specie animali.

E' questo infatti il caso delle miscele di residui di prodotti medicinali, difficili da depurare, che vengono ritrovate nei corsi d'acqua e che possono influire in diversi modi sulla fauna acquatica<sup>218</sup>. Altri inquinanti "innovativi" sono rappresentati da particelle di microplastiche, che sono state rinvenute nella neve delle Alpi italiane e sul Ghiacciaio dei Forni in Lombardia<sup>219</sup> e dai nanomateriali<sup>220</sup>, i cui effetti sugli ecosistemi non sono ancora sufficientemente compresi.

Invece, il caso dell'inquinamento sonoro è stato meglio indagato in particolare durante il periodo di quiete causato dal confinamento umano dovuto alla diffusione della pandemia di Covid-19. Il rumore, ad esempio, modifica il comportamento canoro dell'avifauna, rendendo più difficile la comunicazione tra gli individui, fondamentale per la vita comunitaria delle specie e la loro riproduzione<sup>221</sup>. Infine, il sempre più diffuso inquinamento luminoso ha diverse conseguenze su varie specie, ad esempio disorientandole o esponendole alla predazione<sup>222</sup>.

#### 5.5 Attività venatorie e pesca

Sebbene le attività venatorie nell'Unione europea, se praticate secondo le regole, in teoria non provochino direttamente delle estinzioni di specie e cioè una riduzione "qualitativa" della biodiversità, esse contribuiscono però alla riduzione "quantitativa" delle popolazioni, effetto questo che si aggiunge alle altre cause di declino della biodiversità. E' verificato che la caccia legale rappresenta comunque in sé un importante fattore di pressione sugli uccelli svernanti. Inoltre, secondo prudenziali stime ufficiali, ogni anno sono abbattuti in Europa almeno 50 milioni di uccelli appartenenti alle specie cacciabili<sup>223</sup>. A questi si devono sommare almeno altri 6-15 milioni di uccelli, vittime annualmente della caccia di frodo, soprattutto nei Paesi mediterranei, tra cui l'Italia contribuisce con 4-7 milioni<sup>224</sup>. A tali conseguenze, si deve anche aggiungere la non trascurabile immissione nell'ambiente del piombo, inquinante tossico e molto persistente nell'ambiente e specialmente nei suoli, contenuto nei pallini usati per la caccia<sup>225</sup>. Secondo la Commissione europea, l'avvelenamento da piombo ucciderebbe un altro milione di uccelli. Per questi motivi, essa ha approvato una

direttiva per vietare l'uso di pallini di piombo durante le attività venatorie nelle zone umide<sup>226</sup>.

Inoltre, l'attività di caccia legale non è esente da “incidenti” dalle conseguenze a volte disastrose: “Cannelle”, l'ultimo esemplare femmina di orso bruno dei Pirenei, fu ucciso per “errore” nel 2004 durante una normale battuta di caccia, costringendo le Autorità francesi a procedere d'urgenza ad una nuova operazione di reintroduzione che garantisse una minima possibilità di sopravvivenza alla minuscola popolazione pirenaica<sup>227</sup>.

L'attività di pesca nelle acque interne italiane si svolge prevalentemente in forma dilettantistica; permane ancora una forma artigianale<sup>228</sup> di pesca professionale nei grandi laghi subalpini e in qualche lago appenninico (Maggiore, Lugano<sup>229</sup>, Como, Iseo<sup>230</sup>, Garda, Trasimeno<sup>231</sup>). Purtroppo il quadro normativo nazionale è molto variegato: in seguito al trasferimento delle competenze dallo Stato alla Regioni con il DPR 616/77, queste ultime hanno legiferato in modo autonomo mancando un quadro di riferimento nazionale aggiornato permanendo in vigore il Regio Decreto 1604/1931. Questa incertezza normativa, la forte spinta delle Associazioni di pesca sportiva e un localismo in aumento non hanno permesso di individuare criteri uniformi con indicazioni chiare di gestione dei corsi d'acqua e dei bacini idrici. La conseguenza è stata una diffusa pratica di “ripopolamenti” con materiale ittico di provenienza da allevamenti intensivi con il risultato di aver in buona pratica compromesso l'integrità genetica di alcune specie simbolo<sup>232</sup>: trota fario (*Trutta fario*, Linnaeus, 1758) la cui classificazione è in fase di profonda revisione, trota marmorata *Salmo trutta marmoratus* (Cuvier 1829) e l'introduzione di specie alloctone particolarmente invasive, come il siluro (*Silurus glanis*, Linnaeus, 1758), il gardon (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), la tilapia (*Tilapia Smith, 1840*), anche in seguito ad operazioni di transfaunazione provenienti dall'Est Europa, incontrollate ai confini nazionali.

La frastagliata normativa non consente ancora di avere almeno una attendibile stima dello sforzo di pesca. Anche se per quel che riguarda la pesca dilettantistica<sup>233</sup> praticamente ogni regione ha introdotto una “libretto personale segnacatture”, non si hanno disponibili i dati riepilogativi annuali.

Per quanto attiene la pesca professionale artigianale, anche in virtù di agevolazioni fiscali di settore, la denuncia dei quantitativi di pescato avviene su base volontaria non permettendo una precisa quantificazione del prelievo annuo. I soli dati disponibili con buona percentuale di attendibilità riguardano i laghi soggetti alla Convenzione Italo - Elvetica per l'esercizio della pesca nelle acque comuni.<sup>234</sup>

## 5.6 Specie invasive

L'ingente volume dei movimenti di merci e persone in tutto il mondo, insieme alle variazioni climatiche e ai cambiamenti d'uso del suolo, ha provocato un grande aumento della diffusione di specie vegetali e animali in ambienti diversi da quelli originari. Sebbene alcune di queste specie siano state diffuse volontariamente, anche da tempi immemorabili, per fini agricoli e nell'ambito dell'allevamento, altre specie hanno colonizzato “di propria iniziativa” ambienti diversi, come nel caso del ratto (*Rattus norvegicus*), probabilmente originario dell'Asia centrale, ma ora specie ubiquitaria e commensale della specie umana<sup>235</sup>. Il fatto che le specie di questo tipo riescano a stabilirsi su un nuovo territorio significa, da un punto di vista ecologico, che esse hanno delle capacità competitive e di adattamento almeno equivalenti, se non superiori, alle

specie locali che occupano la stessa nicchia. Pertanto, le specie “nuove arrivate” vengono comunemente indicate come “invasive” o anche “aliene”, termini che si contrappongono a quello di specie “indigene”, cioè originarie di una determinata regione. Perciò, le specie invasive provocano in diversi casi la riduzione delle popolazioni di alcune specie indigene o addirittura le soppiantano e vengono indicate come una delle maggiori cause di estinzione o di riduzione delle popolazioni<sup>236</sup>. La realtà è però più complessa, poiché non sempre le specie invasive riescono a insediarsi e hanno il sopravvento, ma si verificano anche situazioni di stabilizzazione o di arretramento dei nuovi arrivati<sup>237</sup>.

Nonostante la legislazione vigente nell’Unione europea imponga il controllo delle specie invasive<sup>238</sup> e malgrado l’attuazione di diverse e costose campagne di “eradicazione” o contenimento, sono molto rari i casi in cui si sia raggiunto il risultato voluto<sup>239</sup>. L’effetto finale è perciò rappresentato da una maggiore omogeneizzazione della biodiversità tra regione e regione del Globo<sup>240</sup>.

## 5.7 Alterazioni climatiche

*“I cambiamenti climatici in atto (causati sia da forzanti naturali che antropiche; tra le prime ricordiamo i vulcani, la variabilità delle correnti oceaniche, le variazioni di radiazione solare, le radiazioni cosmiche e tra le seconde l’immissione di gas serra conseguente all’utilizzo di combustibili fossili) si concretizzano in un aumento della temperatura media globale ed in una variazione di intensità e frequenza delle precipitazioni solide e liquide. Per quanto riguarda il riscaldamento atmosferico, questo è particolarmente evidente nelle aree di media ed alta quota dove può arrivare ad essere sino a tre volte più intenso che nelle zone di pianura.”*

Questa definizione che troviamo al punto 9 del Nuovo Bidecalogo testimonia come il CAI, nella propria plurale articolazione, e gli estensori, in particolare, avessero colto la complessità e l’urgenza della questione proponendo di affrontarla sollecitando la comunità scientifica a concentrarsi su studi specifici, le Istituzioni ad intraprendere politiche atte a preservare il pianeta dai cambiamenti climatici in atto, sensibilizzando le altre Associazioni alpinistiche nazionali ed internazionali ad agire congiuntamente e impegnando i propri Soci e le Sezioni ad adottare comportamenti responsabili e coerenti con la mitigazione delle cause dei cambiamenti stessi.

Altri contributi alle alterazioni del clima a livello globale, regionale o locale sono causati, dai cambiamenti d’uso del suolo, come, ad esempio, la deforestazione, soprattutto in zona tropicale, e l’impermeabilizzazione delle superfici, come quelle urbane<sup>241</sup>.

I cambiamenti climatici non solo sono all’origine di un rapido aumento delle temperature, ma anche delle variazioni nel regime delle precipitazioni, con un aumento della frequenza degli eventi estremi<sup>242</sup> e dell’umidità atmosferica, le mutazioni del ciclo idrologico e il ritiro delle superfici ghiacciate (ghiacciai, calotte polari, permafrost). Tali cambiamenti hanno per effetto la modifica e il deterioramento dei servizi ecosistemici, nonché lo spostamento degli areali di numerose specie. In particolare, l’aumento delle temperature provoca una graduale migrazione delle specie verso latitudini più elevate e verso quote più alte, imponendo nel contempo alle specie adattamenti di vario tipo. Questi spostamenti non implicano necessariamente una riduzione “quantitativa” della biodiversità, intesa come il numero di specie rappresentate in una determinata regione, ma spesso avviene una sostituzione

“qualitativa”, ove specie dalle esigenze più “generaliste”, specie tipiche di climi più caldi o specie invasive hanno il sopravvento rispetto a quelle preesistenti nella stessa zona<sup>243</sup>.

Nelle situazioni dove la migrazione delle specie non è più possibile perché si giunge al limite fisico delle terre sia in termini latitudinali, sia altitudinali, la sopravvivenza di molte specie, habitat ed ecosistemi terrestri viene messa in pericolo. E' questo il caso delle regioni di montagna, che già rappresentano zone di rifugio delle specie sopravvissute al clima più freddo dell'ultimo periodo glaciale<sup>244</sup>. In tali zone, ad esempio, gli ecosistemi forestali alpini tendono a raggiungere quote più elevate, ma sono ritenuti particolarmente vulnerabili alle variazioni del regime idrologico e alla riduzione delle riserve idriche in relazione allo scioglimento dei ghiacciai. Infatti, la temperatura sulle Alpi è aumentata di circa 2°C dalla fine del XIX secolo<sup>245</sup>, da confrontare con un incremento medio di 1°C per il resto del Pianeta, ma con una notevole accelerazione registrata negli ultimi 30 anni<sup>246</sup>.

Poiché il numero di specie è generalmente superiore a basse quote, il riscaldamento climatico, che provoca l'innalzamento degli habitat di tali specie, porta con sé il paradosso di un arricchimento “quantitativo” del numero di specie a quote più elevate, ma con una contemporanea riduzione “qualitativa” dovuta rarefazione o scomparsa di quelle specializzate nella vita alle maggiori altitudini<sup>247</sup>.

In generale, le attività antropiche, unite ai cambiamenti climatici e alle specie invasive, provocano in diversi casi il cambiamento della composizione delle specie: quelle più diffuse si diffondono ulteriormente, mentre quelle con areale, consistenza numerica e distribuzione limitati, quindi già più esposte al pericolo di estinzione, riducono ulteriormente la loro presenza<sup>248 249</sup>. In sostanza, si osserva un processo di “omogeneizzazione biotica” ovvero una tendenza alla riduzione delle variazioni in termini di diversità biologica tra una regione e l'altra<sup>250</sup>.

Giova ricordare come ben 196 paesi abbiano sottoscritto un trattato internazionale legalmente vincolante sul cambiamento climatico: l'Accordi di Parigi sottoscritto il 12 dicembre 2015 in occasione della Conferenza sul clima (COP 21) ed entrato in vigore il 4 novembre 2016.

L'obiettivo centrale consiste nel limitare il riscaldamento globale ben al di sotto di 2 gradi Celsius, preferibilmente a 1,5 gradi Celsius, rispetto ai livelli preindustriali.

Per raggiungere questo obiettivo di temperatura a lungo termine, i paesi mirano a ridurre il picco globale delle emissioni di gas serra il prima possibile per raggiungere un mondo climaticamente neutro entro la metà del secolo.

## 5.8 Demografia e società

La variabile demografica viene spesso indicata come una delle ragioni della pressione antropica sulle risorse naturali e come una delle cause del declino della biodiversità<sup>251</sup>. In effetti, il numero di essere umani del Pianeta ha quasi raggiunto gli 8 miliardi e la loro massa corporea è pari a circa 10 volte quella di tutti gli altri mammiferi selvatici della Terra. Inoltre, la massa corporea degli animali di allevamento supera di un terzo quella umana e di 15 volte quella dei mammiferi selvatici<sup>252</sup>.

Non vi è dubbio che un numero maggiore di esseri umani implichi un consumo maggiore di risorse, anche solo per soddisfare i propri bisogni di base, come prodotti alimentari, acqua, materiali da costruzione per le abitazioni, tessili per l'abbigliamento, energia per la cucina e il riscaldamento, etc.. Tuttavia, questa constatazione deve essere attenuata, in considerazione del fatto che demografia, azione antropica e biodiversità

interagiscono fra loro in modo complesso e dipendono solo parzialmente dal numero di abitanti. Infatti, le società umane si comportano in modo differente a seconda di diversi fattori socio-economici, in relazione all'intensità del consumo delle risorse e alle strategie di conservazione della biodiversità<sup>253</sup>.

Inoltre, esiste uno stretto legame tra povertà, o meglio, la diseguale distribuzione della ricchezza, e degrado delle risorse naturali e quindi anche della biodiversità<sup>254</sup>. In aggiunta, vi è anche un legame tra crescita economica, diffusione dell'istruzione e spinte demografiche. Infatti, molte nazioni si trovano attualmente in una situazione di "transizione demografica", verso società in cui il tasso di crescita demografica si sta riducendo, come avvenuto in passato in Europa, nell'America settentrionale e in altri Paesi, dove la popolazione si è attualmente stabilizzata. Diverse previsioni sostengono perciò che la consistenza numerica della popolazione mondiale, attualmente ancora in fase di incremento, ma a tassi decrescenti, toccherebbe un picco verso la fine del XXI secolo, per poi stabilizzarsi o addirittura decrescere<sup>255</sup>.

All'inverso, però, la stabilizzazione numerica della popolazione o la diminuzione dei tassi di crescita non garantiscono automaticamente una proporzionale riduzione della pressione sulle risorse naturali e sulla biodiversità: nel caso dell'Europa, come abbiamo visto, la perdita di biodiversità non si è arrestata. Infatti, nell'attuale modello di sviluppo, il consumo di svariate risorse cresce in modo superiore all'incremento della popolazione<sup>256</sup>.

Pertanto, la questione demografica deve essere vista anche dal punto di vista dei sistemi di produzione, dei modelli di consumo, dei rapporti sociali, dell'entità e distribuzione della ricchezza, fattori questi che possono moltiplicare o diminuire l'effetto numerico della popolazione. Infatti, il consumo di suolo, acqua, energia e di altre risorse dipende anche dallo stile di vita prevalente e dal tipo di organizzazione delle società umane. Ad esempio, l'IPBES valuta che le risorse alimentari disponibili siano già sufficienti in termini quantitativi per nutrire tutti gli esseri umani presenti sul Pianeta, ma constata che le dinamiche produttive, distributive ed economiche condannino più del 10% della popolazione mondiale alla fame<sup>257</sup>. In questo contesto, si impone una riflessione sulle modalità con cui si attuano determinate attività umane, tra cui l'allevamento. Tale attività è inevitabile nelle zone dove questa ha poche o nessuna alternativa, come nelle regioni di montagna, nelle zone siccitose o alle latitudini elevate. Tuttavia, è noto come, rispetto alle colture vegetali, la produzione di proteine di origine animale a grande scala implichi un molto maggiore consumo di suolo ed acqua, oltre a notevoli emissioni di gas a effetto serra. Le attività di allevamento, infatti, utilizzano circa il 30% della superficie delle terre emerse, cioè il 70% delle superfici agricole. In pratica, esse riducono la possibilità di sostenere un numero maggiore di persone, occupando, per la produzione di mangimi, terre che potrebbero essere utilizzate a favore di colture vegetali destinate direttamente all'alimentazione umana<sup>258</sup>. Queste sole osservazioni impongono perciò una seria riflessione, ad esempio, sui progetti di estensione delle superfici coltivate ai danni di quelle naturali e di intensificazione delle attività agricole, attraverso l'uso ulteriore di prodotti chimici.

## 6. Come difendere la diversità biologica

Come abbiamo visto, il declino della diversità biologica è principalmente dovuto a fattori globali, legati al modello di sviluppo economico-produttivo e a fattori sociali. Sin dagli inizi del XX secolo, le aree protette sono state in Europa e in Italia lo

strumento principale di difesa della diversità biologica, degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici<sup>259</sup>. In particolare, gli ambienti di montagna, dove la copertura delle aree protette è superiore rispetto ad altre aree, funzionano come rifugio per molte specie e offrono alla società fondamentali e insostituibili servizi ecosistemici.

Sebbene le aree protette non abbiano potuto arrestare da sole la perdita di biodiversità, hanno efficacemente contribuito a ridurre gli effetti, creando delle “isole” dove specie e habitat sono maggiormente tutelati rispetto al resto del territorio, come mostrato dalla valutazione ufficiale dell’applicazione delle direttive europee “Habitat” e “Uccelli”<sup>260</sup>. Perciò, un’estensione delle aree protette, così come la costituzione di corridoi ecologici, sembra essere una delle risposte al declino della biodiversità. Secondo alcuni studiosi, queste forme di tutela, per essere efficaci, dovrebbero arrivare a coprire almeno il 50% del territorio<sup>261</sup>.

In questa direzione, la Commissione europea ha disposto l’estensione delle aree protette al 30% del territorio europeo<sup>262</sup>, andando in controtendenza rispetto ai continui tentativi in atto in Italia, soprattutto da parte di diverse amministrazioni locali, di indebolire le norme di tutela. In questo contesto, l’Italia fa l’oggetto dal 2020 di un avviso formale da parte della Commissione europea, relativo alla carente applicazione delle valutazioni ambientali nel caso di progetti che possano avere conseguenze negative per l’ambiente<sup>263</sup>. Inoltre, una procedura di infrazione contro l’Italia, risalente al 2015 e tuttora irrisolta, riguarda invece l’insufficiente designazione di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) secondo la direttiva “Habitat”<sup>264</sup>.

Anzi, nel quadro della sua Strategia 2030, per arginare la perdita di biodiversità la Commissione esigerà che il 10% del territorio europeo sia protetto attraverso norme e regimi di protezione più “stretti” rispetto a quelli attualmente previsti sia dalle direttive “Habitat” e “Uccelli”, sia dalla legislazione nazionale. Tali zone a protezione rafforzata, potrebbero ispirarsi, secondo le intenzioni della Commissione europea, alle norme previste per le aree protette incluse nella categoria dell’IUCN di tipo Ia, dove accessi e attività umane sono strettamente limitati, o di tipo Ib, assimilate alle aree di “wilderness” o “aree di quiete”<sup>265</sup>. L’iniziativa della Commissione europea fa seguito ad una risoluzione del Parlamento europeo<sup>266</sup> del 2009 che raccomanda la protezione e lo sviluppo in Europa delle aree di “wilderness” in favore della conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici, soprattutto nel caso, come poi è effettivamente avvenuto, che l’obiettivo di arrestare la perdita di biodiversità non fosse stato raggiunto per il 2020. La Commissione europea aveva quindi pubblicato nel 2013 un documento tecnico<sup>267</sup>, come guida alla gestione delle aree di “wilderness”, le quali devono essere lasciate in gran parte a sé stesse e dedicate allo sviluppo naturale di specie e habitat, “senza insediamenti umani di tipo intrusivo o estrattivo, infrastrutture o disturbi visuali”.

Tali misure, se adottate e se sapranno trasformare i potenziali conflitti a livello locale in un vantaggio competitivo del territorio, potranno certamente migliorare le prospettive di conservazione della biodiversità.

Tuttavia, come si è visto, non è sufficiente concentrarsi unicamente sulle aree protette. Infatti, anche se la direttiva europea “Habitat” dispone la tutela di specie e habitat dovunque essi si trovino, quindi anche all’esterno di parchi e riserve, occorre anche una visione più globale e territoriale, che tenga conto della biodiversità nell’espletamento di tutte le attività umane che possano avere un effetto negativo su di essa. Per questo, la Commissione europea raccomanda anche la creazione di una rete di “corridoi ecologici”, chiamati anche “infrastrutture verdi e blu”, che consentano di ricostituire una continuità ecologica tra le aree protette e tra varie zone del territorio<sup>268</sup>. Infatti, corridoi ecologici e deframmentazione del territorio possono contribuire ad estendere

gli areali di distribuzione delle specie, aumentandone così le possibilità di sopravvivenza<sup>269</sup>.

Inoltre, la Commissione europea, nella sua Strategia 2030, propone degli obiettivi di restauro di ecosistemi degradati sia per ridare a specie ed habitat il loro spazio vitale perduto, sia per ripristinare le funzioni dei servizi ecosistemici. Inoltre, la Commissione europea auspica in dieci anni il ripristino lungo 25.000 km della continuità fluviale, frammentata da innumerevoli barriere<sup>270</sup>.

Per ottenere risultati duraturi occorre anticipare e gestire in modo efficace e partecipativo i possibili conflitti che possono insorgere tra protezione della natura e alcune attività umane. Il caso del ritorno dei grandi predatori è a questo rispetto emblematico. Infatti, le tecnologie, i mezzi finanziari e le conoscenze messe a disposizione nel XXI secolo consentono di gestire nella stragrande maggioranza dei casi i problemi causati da lupi ed orsi nei confronti degli allevatori, soprattutto nelle zone montane. Cani da guardiania, presenza dei pastori, pascolo turnato, recinti elettrificati, accompagnati dal sostegno per la formazione del personale dedicato e dei loro cani, contributi per coprire le spese dovute alle ore di lavoro supplementari e altri costi, una copertura assicurativa e un sistema di rimborsi rapido e affidabile degli eventuali danni dovrebbero costituire elementi essenziali di moderne attività di allevamento in zona di montagna ben supportate dalla società. Per questo, già esistono strumenti economici, come quelli messi a disposizione dalla Politica agricola europea a favore delle zone montane e, in generale, degli agricoltori operanti nelle aree protette, ma che in Italia vengono spesso utilizzati con il contagocce e in modo assolutamente inadeguato allo scopo<sup>271</sup>.

Perciò, come alcuni studiosi fanno rilevare, eventuali difficoltà o un fallimento nella convivenza tra le attività umane e i grandi predatori non deve essere certo addebitato alle comunità rurali, specialmente delle zone montane, quanto piuttosto “all’insieme della società che non mette a disposizione i mezzi (umani, materiali, legislativi) di assumere questa reciprocità. In realtà, i progressi tecnici sarebbero in grado di permettere, secondo ogni logica, una coabitazione più agevole rispetto ad alcune centinaia di anni fa”<sup>272</sup>. Pertanto, i continui ed insistenti richiami a sbrigative campagne di abbattimenti, prima di avere messo in atto tutte le misure che una società moderna e le conoscenze scientifiche mettono a disposizione, appaiono anacronistici e rozzi, rimandando ai sistemi adottati nel Medioevo e fino al XIX secolo, quando le comunità rurali disponevano solo di tecnologie rudimentali<sup>273</sup>.

In generale, la responsabilità incombe all’intera società<sup>274</sup> e si deve esplicitare anche attraverso l’applicazione sistematica di criteri di gestione e pianificazione del territorio che prendano in considerazione le esigenze vitali di specie e habitat, così come vengono considerati altri fattori di carattere economico, sociale e culturale.

Per questo, il ripristino di ambienti degradati, la diminuzione dell’impiego di prodotti chimici in agricoltura, l’aumento delle superfici agricole biologiche<sup>275</sup>, insieme alla crescita “zero” del consumo di suolo<sup>276 277</sup>, la rinuncia ad infrastrutturazioni all’interno delle aree protette, la limitazione e la razionalizzazione nella realizzazione di infrastrutture lineari e la mitigazione dei loro effetti negativi, la riduzione delle fonti inquinanti (aria, acqua, suolo), il risparmio energetico e nell’uso delle risorse, dovrebbero rappresentare obiettivi condivisi da tutta la società.

Oltre ad una corretta applicazione delle valutazioni ambientali (VIA, VINCA, VAS), oggetto peraltro, come ricordato, di una avviso formale all’Italia da parte della Commissione europea, è urgente una presa di coscienza generalizzata sia del valore “intrinseco”, sia di quello “utilitaristico” della diversità biologica, come già

ampiamente riconosciuto dai trattati internazionali, dalla legislazione europea e dalle norme nazionali.

Per questo, tutti i cittadini e in particolare gli amministratori dovrebbero innanzitutto conoscere e rispettare le norme e le esigenze relative alla tutela di quei beni comuni, rappresentati da specie, habitat, ecosistemi e servizi ecosistemici, così come si fa ormai abitualmente con il patrimonio monumentale e artistico, debellando una diffusa piaga sociale che qualcuno ha definito con acutezza come “analfabetismo ambientale”<sup>278</sup>.

Questo stesso livello di “ragionevolezza, responsabilità e rispetto” è richiesto dal “Nuovo Bidecalogo”<sup>279</sup> a tutti i Soci del Club Alpino Italiano durante tutte le loro attività, per una frequentazione consapevole dei valori della biodiversità nelle aree montane, in modo da evitare o minimizzare possibili effetti negativi.

## 6. Effetti economici e sociali di uno sviluppo biodiverso nelle aree montane

Quanti considerano la tutela della diversità biologica come un inutile fardello che impedirebbe la realizzazione di progetti, il libero corso delle attività e, in definitiva, la crescita dell’economia, ignorano o sottovalutano il fatto che la biodiversità è alla base di numerose attività umane e di insostituibili servizi ecosistemici, oltre a non considerare la realtà del sostanziale disturbo dei meccanismi globali di regolazione del Pianeta. Sembra ormai chiaro che un cambiamento dei rapporti tra gli esseri umani, gli altri esseri viventi e l’ambiente in generale non sia più differibile. Questa situazione sottintende una “transizione”, a seguito della quale, come indicato dalla Strategia europea 2030 per la biodiversità, le attività umane non nuociano più né alle altre specie, né agli ecosistemi.

Al pari di altri cambiamenti epocali –la Rivoluzione industriale, l’avvento dell’informatica- è necessario “reinventare” diversi aspetti delle attività umane e procedere gradualmente a vasti adattamenti dal punto di vista sociale, economico e culturale.

Per quanto riguarda le regioni di montagna, la “transizione” assume il significato di un nuovo rapporto con la biodiversità, passando da un modello di sviluppo che presenta aspetti di conflittualità ad uno basato sulla convivenza con gli altri esseri viventi, i loro habitat e i servizi ecosistemici, attraverso l’uso di tutte le conoscenze tradizionali, scientifiche e tecniche disponibili per raggiungere tale scopo. Alcune attività economiche sono destinate a declinare, altre si trasformano e altre ancora vengono create, così come nella società cambiano gradualmente alcuni comportamenti e priorità. Inoltre, occorrono molta creatività e capacità di programmazione per attuare “*obiettivi ampi di sviluppo sostenibile che integrano la biodiversità nella sfera economica e sociale*”<sup>280</sup>.

Le aree protette di montagna costituiscono naturalmente uno dei pilastri di questo nuovo contesto, in cui la diversità biologica si accompagna alle altre diversità –sociale, culturale e economica. Contrariamente a quanto si crede comunemente, le attività umane sono possibili all’interno delle aree protette, ma devono conformarsi agli scopi di tutela della biodiversità. In particolare, per quanto riguarda la Rete Natura 2000, la direttiva “Habitat” esige un modo di sviluppo evolutivo, indicando già da trent’anni una via per una “transizione” compatibile con la convivenza con la biodiversità e con il rispetto delle risorse naturali.

Tuttavia, questo tipo di evoluzione necessita anche il coinvolgimento dell’intero territorio. Forme di turismo a scarso impatto ambientale<sup>281</sup>, senza infrastrutturazioni “pesanti” e diffuse anche in località finora considerate come “secondarie” fanno

ovviamente parte di questo quadro. Tali attività potrebbero anche favorire l'attenuazione della monocultura dell'industria dello sci, prevalente nei comuni appartenenti ai comprensori sciistici, garantendo una delle diversità, quella economica in questo caso. Inoltre, esse potrebbero anche favorire l'allungamento delle stagioni "utili", oltre quella tradizionalmente dedicata allo sci e la parte centrale dell'estate, e produrre un "indotto" che coinvolga diversi settori.

Peraltro, alcuni studi sembrano indicare che, almeno in alcuni casi, anche le popolazioni locali siano consapevoli che un'opportuna diversificazione sia ormai indispensabile<sup>282</sup>  
283.

Come mostrato da diverse indagini<sup>284</sup>, le aree protette posseggono un potenziale di sviluppo che finora è stato solo scarsamente utilizzato e, in particolare, i mercati esteri potrebbero offrire degli sbocchi interessanti. Oltre ai Parchi nazionali e regionali, i siti protetti della Rete Natura 2000 sono distribuiti in modo molto capillare e sono presenti in tutte le Province italiane. Le possibilità offerte dalla Rete sono ancora meno conosciute e utilizzate.

In questo contesto, i Rifugi del Cai, distribuiti in modo altrettanto capillare, possono giocare un ruolo rilevante, partecipando ed integrandosi funzionalmente ad una rete di ospitalità diffusa su tutto il territorio e non solo all'interno delle località più conosciute<sup>285</sup>.

Malgrado questo, nel ricercare alternative praticabili, ci si deve chiedere se la dipendenza dal "tutto turismo" anche se basato sulle attività "dolci", possa rappresentare una risposta duratura, in relazione al fatto che il turismo, sebbene rappresenti nel mondo uno dei settori a più forte crescita, è particolarmente sensibile agli *shock* esterni, come le crisi economiche o sanitarie, le mode e le variazioni di flussi e destinazioni<sup>286</sup>.

Questa vulnerabilità può essere al momento attenuata dalla promozione del turismo a scala locale, regionale, nazionale o internazionale e attraverso la tradizionale multi-attività, basata sul turismo rurale, la piccola impresa, i prodotti locali, nonché sull'agricoltura montana, intesa anche come protezione del paesaggio, trasmissione di cultura e conservazione della biodiversità. Queste attività possono essere accompagnate da forme di "*branding*" e di *marketing*<sup>287</sup> di interi territori o di singole produzioni di qualità, anche facendo riferimento all'apposita, ma finora poco usata legislazione europea, nazionale e regionale sui marchi dei prodotti di montagna<sup>288</sup>. In tale contesto, i territori in cui risiedono i siti della Rete Natura 2000 e i Parchi sembrano mostrare risultati incoraggianti, sia in termini di occupazione, sia delle attività economiche come quelle turistiche, ma anche del loro indotto<sup>289</sup>, con una forte propensione all'innovazione e spesso attraverso la creazione di appositi marchi di qualità<sup>290</sup>.

Tuttavia, per una soluzione duratura alla vulnerabilità del "tutto turismo", come già affermato in un precedente documento del CAI<sup>291</sup>, è indispensabile affiancare alle attività tradizionalmente praticate in zona di montagna un diversificato ventaglio di moderne iniziative economiche. In questo contesto, come mostrato in occasione della pandemia di Covid-19, telelavoro e teleservizi potrebbero offrire notevoli possibilità di decentramento alle imprese, ai servizi, ai posti di lavoro e alle residenze verso località finora considerate come "periferiche", come quelle montane. In tale prospettiva non è necessario avviare altri cicli di consumo di suolo attraverso un uso razionale del patrimonio edilizio esistente -storico e delle seconde case, queste ultime in gran parte sottoutilizzate.

Inoltre, per permettere gli investimenti produttivi, trattenere la popolazione e invitare nuovi residenti, occorre dotare le regioni montane di una rete moderna, capillare ed efficiente di servizi alla popolazione ed alle imprese<sup>292</sup>, insieme alla messa in sicurezza

del territorio, della viabilità e delle reti, nei confronti delle avversità naturali o di interventi antropici impropri.

## 7. Biodiversità e sua tutela: posizione dei Club Alpini dell'altro versante delle Alpi

I Club Alpini degli altri Paesi delle Alpi hanno già preso posizione riguardo alla difesa della biodiversità.

Il Club Alpino Tedesco (Deutscher Alpenverein-DAV) è riconosciuto ufficialmente dal 2005 come un'associazione nazionale di tutela della natura e dell'ambiente. Il DAV ha perciò come proprio obiettivo la protezione della biodiversità e della diversità culturale alpine, al fine di renderle disponibili alle generazioni future. Per questo si impegna nel quadro della Convenzione delle Alpi per uno sviluppo sostenibile delle attività economiche ed a favore delle energie rinnovabili attraverso un superamento dell'energia nucleare e dei combustibili fossili. Il Club Alpino Tedesco considera le Alpi come un unico ecosistema e si impegna a "rompere la spirale" dello sfruttamento di zone intatte per mantenere un numero sufficiente di aree selvagge a beneficio della flora e la fauna<sup>293</sup>.

Anche Club Alpino Austriaco (Österreichischer Alpenverein-ÖAV) è riconosciuto dal 2005 come associazione per la tutela dell'ambiente che "si impegna per la creazione e il mantenimento delle aree protette come baluardo della pianificazione territoriale delle Alpi e della loro protezione". Inoltre, il compito principale in campo ambientale del Club Alpino Austriaco è rappresentato dalla conservazione delle aree naturali e degli habitat alpini<sup>294</sup>.

Il Club Alpino Svizzero (SAC-CAS) ha assunto lo statuto ufficiale di organizzazione per la protezione dell'ambiente già nel 1966 ed è da allora impegnato a difendere le zone naturali intatte, insieme ai concetti di diversità biologica e culturale, in armonia con le attività umane sostenibili e la fruizione. Per questo, il SAC-CAS resta fermamente contrario alle infrastrutturazioni e al degrado ambientale. Perciò, le aree protette rappresentano il mezzo attraverso il quale la biodiversità, gli habitat e il paesaggio vengono tutelati<sup>295</sup>.

La Federazione Francese dei Club Alpini e di Montagna (FFCAM) è impegnata a ridurre gli impatti delle proprie attività e delle attività umane in generale sugli ecosistemi di montagna per uno sviluppo sostenibile in accordo con le comunità locali<sup>296</sup>.

L'EUMA (Unione europea delle associazioni di Alpinismo), di cui il CAI è socio fondatore, è diventata membro dell'"European Environmental Bureau" nel dicembre 2020. L'EEB è la più grande rete europea di Associazioni di protezione ambientale. Pertanto anche tramite l'EUMA la nostra influenza su possibili iniziative legislative sarà rafforzata e coordinata.

## 8. Posizione del Club Alpino Italiano

Il CAI (Club Alpino Italiano) è associazione di protezione ambientale riconosciuta ai sensi dell'articolo 13 della Legge 8 Luglio 1986 n° 349.

La posizione del CAI, per quanto attiene il tema della tutela dell'ambiente montano, è scandita nel tempo da un lungo e ampio processo partecipativo le cui tappe più significative sono: 1981 il 1° Bidecalogo, 1990 la Charta di Verona, 1996 le Tavole di Courmayeur. Nel 2013 infine l'Assemblea dei Delegati svoltasi a Torino il 26 Maggio ha approvato il "Nuovo Bidecalogo"<sup>297</sup>.

*"Conoscere, frequentare e preservare le montagne e difenderne l'ambiente sono i predicati su cui si fonda l'identità del Sodalizio"* il paradigma definito in premessa.

Il "Nuovo Bidecalogo" promuove perciò la tutela del sistema delle aree protette, dell'ambiente, del territorio, del paesaggio e del suolo, della cultura e dell'identità dei popoli della montagna oltre all'educazione ambientale quale forte impegno educativo per migliorare le conoscenze e accrescere il bagaglio culturale di ciascun Socio.

Ragionevolezza, responsabilità e rispetto rappresentano elementi distintivi dei comportamenti dei Soci del Club Alpino Italiano, sia al proprio interno, sia nei confronti degli attori esterni.

Alla luce delle evidenze riportate nel presente documento, il Club Alpino Italiano:

- Difende la biodiversità quale valore universale e bene comune, in nome delle generazioni future e della convivenza tra la specie umana e le altre specie;
- Riconosce appieno il significato della biodiversità, sia in termini etici di valore intrinseco, sia per l'apporto alle comunità umane in relazione ai prodotti, alla variabilità genetica, ai servizi ecosistemici, agli aspetti culturali, alla creazione del paesaggio e alla definizione dell'identità locale;
- Afferma che la crisi della biodiversità e la crisi climatica, fra esse interconnesse, richiedono scelte responsabili e indifferibili in termini economici, di sviluppo, di coesione territoriale e sociale, al fine di garantire alle generazioni future la disponibilità di un ambiente resiliente e vivibile;
- Difende il sistema delle aree protette come pilastro per il mantenimento e il miglioramento dello stato di conservazione della biodiversità, contribuendo al raggiungimento dei loro obiettivi di gestione, tutela, conoscenza ed educazione;
- Afferma inoltre che il sistema delle aree protette rappresenta uno specifico vettore di economia moderna, sostenibile e diffusa, basata sia sulle attività tradizionali, sia sull'innovazione, specificatamente in ambito montano;
- Contrasta attivamente operazioni, progetti e modelli di frequentazione che possano provocare il degrado della biodiversità all'interno del sistema delle aree protette e nelle aree allo stato naturale;
- Promuove inoltre l'integrazione dei principi di tutela della biodiversità all'interno di tutte le azioni umane e, in particolare, delle attività produttive, legislative, amministrative, di programmazione, di pianificazione del territorio, culturali, educative e ricreative;
- Favorisce su tutto il territorio la convivenza tra le comunità umane e la biodiversità;
- Si impegna in primo luogo, durante lo svolgimento di tutte le proprie attività con i propri Soci nelle aree montane e sul territorio in generale, a rispettare, difendere e a promuovere la biodiversità;
- Favorisce una frequentazione sostenibile, rispettosa e responsabile della Montagna, che non necessiti di infrastrutturazioni che frammentino ulteriormente gli habitat consumando suolo;

- Uniforma perciò la propria azione agli Accordi internazionali, al diritto europeo e alla legislazione italiana in materia di tutela della biodiversità e dell'ambiente.
- Si ispira e promuove i principi dello Sviluppo Sostenibile contenuti nell'Agenda 2030 dell'ONU;
- Fa propri, considerandoli come particolarmente appropriati alle regioni montane, gli obiettivi della Strategia europea 2030 per la biodiversità, tra i quali l'ampliamento del sistema delle aree protette, la tutela più rigorosa di una parte del territorio e la creazione di "aree di quiete", la diminuzione dell'uso dei prodotti chimici in agricoltura, l'estensione dell'agricoltura biologica, la gestione forestale sostenibile, il ripristino di ecosistemi degradati e della continuità ecologica dei corsi d'acqua, l'estensione delle connessioni ecologiche attraverso le infrastrutture verdi e blu, unitamente all'obiettivo di giungere alla cessazione del consumo di suolo;
- Si adopera proattivamente affinché le risorse economiche provenienti da specifici programmi europei (New Green Deal, EU Next Generation) e nazionali (Piano Nazionale per la Ripartenza e Resilienza), destinate alla conservazione dell'ambiente in generale, al contrasto dei cambiamenti climatici e della perdita della biodiversità in particolare, prevedano concrete e adeguate ripartizioni destinate alle aree montane, riconoscendo le medesime quale elemento strutturale di una qualità di vita resiliente. Ne monitora puntualmente i contenuti delle proposte e i tempi e le modalità di attuazione.
- Nell'ambito delle proprie attività di Educazione Ambientale, delineate al punto 20 del Nuovo Bidecalogo, promuove e sviluppa la diffusione e la disseminazione dei principi di tutela della biodiversità all'interno delle proprie strutture (Sezioni, Gruppi Regionali, Organi Tecnici, ecc), nella Scuola e più in generale in ogni occasione di confronto pubblico con la Società civile, dando piena attuazione ai protocolli d'intesa sottoscritti con il MIUR, MATTM, MIBACT e Arma dei Carabinieri.

---

### Bibliografia e note

La stragrande maggioranza delle fonti bibliografiche citate sono *open source*, cioè gratuitamente disponibili su Internet o su altre piattaforme. Per un sapere scientifico libero.

<sup>1</sup> ONU, Convenzione sulla diversità biologica, Rio de Janeiro, 1992

<sup>2</sup> Comprendendo gli eucarioti (animali, vegetali, funghi, protozoi e cromisti), ma escludendo i procarioti (*archaea* e batteri), presenti con un numero molto elevato, ma del tutto sconosciuto, di specie.

<sup>3</sup> R.M.May, Tropical Arthropod Species, More or Less?, Science, 329, 2 July 2010

<sup>4</sup> Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, Worm B, How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? PLoS Biol 9(8), 2011

<sup>5</sup> Kew Royal Botanical Gardens, State of World's Plants and Fungi, 2020

<sup>6</sup> *Hotspot*: zone in cui si concentra un livello particolarmente elevato di biodiversità e che dovrebbe essere protette in via prioritaria.

<sup>7</sup> Abhik Chakraborty, Mountains as a Global Heritage: Arguments for Conserving the Natural Diversity of Mountain Regions, Heritage, 3(2), 198-207, 2020

<sup>8</sup> Spehn EM, Rudmann-Maurer K, Körner C, Maselli D (eds.), Mountain Biodiversity and Global Change, Global Mountain Biodiversity Assessment (GMBA-Diversitas), Institute of Botany, University of Basel, Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC), 2010

<sup>9</sup> Christian Körner, Walter Jetz, Jens Paulsen, Davnah Payne, Katrin Rudmann-Maurer, Eva M. Spehn, A global inventory of mountains for bio-geographical applications, Alp Botany, 127:1-15, 2017

<sup>10</sup> Abhik Chakraborty, Mountains as a Global Heritage: Arguments for Conserving the Natural Diversity of Mountain Regions, Heritage, 3(2), 198-207, 2020

<sup>11</sup> European Environment Agency, Europe's biodiversity. Biogeographical regions and seas-Biogeographical regions in Europe: The Alpine region, mountains of Europe, 2005

- 
- <sup>12</sup> Susanna Nocentini, Aree protette e conservazione della biodiversità e delle foreste nelle aree montane: criticità e prospettive, Accademia dei Georgofili, 2017
- <sup>13</sup> European Environment Agency (EEA), European Forest Ecosystems. State and trends, EEA Report No 5/2016, European Environment Agency, 2016
- <sup>14</sup> Commissione europea, COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI Una Strategia dell'Unione europea per la Regione Alpina, 28.7.2015
- <sup>15</sup> European Commission, Natura 2000 in the Alpine Region, 2009
- <sup>16</sup> Chatré, Baptiste, et al., The Alps: People and Pressures in the Mountains, the Facts at a Glance. Permanent Secretariat of the Alpine Convention, 2010
- <sup>17</sup> European Commission, Natura 2000 in the Alpine Region, 2009
- <sup>18</sup> European Environment Agency, Europe's biodiversity. Biogeographical regions and seas- Biogeographical regions in Europe: The Alpine region, mountains of Europe, 2005
- <sup>19</sup> Si definiscono come "endemiche" le specie che vivono solo in una determinata area e non sono presenti in altre regioni. Il termine "cosmopolita" indica una specie che invece si adatta a diverse regioni e a svariate condizioni.
- <sup>20</sup> Chatré, Baptiste, et al., The Alps: People and Pressures in the Mountains, the Facts at a Glance. Permanent Secretariat of the Alpine Convention, 2010
- <sup>21</sup> European Commission, Natura 2000 in the Alpine Region, 2009
- <sup>22</sup> European Commission, Natura 2000 in the Alpine Region, 2009
- <sup>23</sup> Fondazione Symbola, Atlante dell'Appennino
- <sup>24</sup> European Commission, Natura 2000 in the Alpine Region, 2009
- <sup>25</sup> United Nations, Programme of Action of the World Summit for Social Development, Copenhagen, 1995
- <sup>26</sup> United Nations-Framework Convention on Climate Change, The concept of economic diversification in the context of response measures, Technical paper, 2016
- <sup>27</sup> Charlie Karlsson, Jonna, Rickardsson, Joakim Wincent, Diversity, innovation and entrepreneurship: where are we and where should we go in future studies?, Small Business Economics, 24 October 2019
- <sup>28</sup> UNESCO, DICHIARAZIONE UNIVERSALE SULLA DIVERSITA' CULTURALE, Conferenza Generale dell'UNESCO, Parigi, 2 novembre 2001
- <sup>29</sup> Convenzione delle Alpi, CONTRIBUTO DELL'AGRICOLTURA DI MONTAGNA ALLA SICUREZZA ALIMENTARE NEL PERIMETRO DELLA CONVENZIONE DELLE ALPI Statement della Piattaforma Agricoltura di montagna, 2016
- <sup>30</sup> Convenzione delle Alpi, Agricoltura di montagna sostenibile Presupposto per la vivibilità dello spazio alpino, 2014
- <sup>31</sup> Carl Folke, Reinette Biggs, Albert V. Norström, Belinda Reyers and Johan Rockström, Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science, Ecology and Society , Sep 2016, Vol. 21, No. 3
- <sup>32</sup> Liu, J., T. Dietz, S.R. Carpenter, C. Folke, M. Alberti, C.L. Redman, S.H. Schneider, E. Ostrom, A.N. Pell, J. Lubchenco, W.W. Taylor, Z. Ouyang, P. Deadman, T. Kratz, and W. Provencher, Complexity of coupled human and natural systems. Science 317: 1513-1516, 2007
- <sup>33</sup> Council of Europe, European Landscape Convention, Firenze, 2000 - Art. 1.a: "*Landscape*" means an area, as perceived by people, whose character is the result of the action and interaction of natural and/or human factors.
- <sup>34</sup> Ecoagriculture, Defining Integrated Landscape Management for Policy Makers, Policy Focus nr.10, October 2013, nel sito Internet dell'ONU: [https://www.un.org/esa/ffd/wp-content/uploads/sites/2/2015/10/IntegratedLandscapeManagementforPolicymakers\\_Brief\\_Final\\_Oct24\\_2013\\_smallfile.pdf](https://www.un.org/esa/ffd/wp-content/uploads/sites/2/2015/10/IntegratedLandscapeManagementforPolicymakers_Brief_Final_Oct24_2013_smallfile.pdf)
- "A 'landscape' is a socio-ecological system that consists of a mosaic of natural and/or human-modified ecosystems, with a characteristic configuration of topography, vegetation, land use, and settlements that is influenced by the ecological, historical, economic and cultural processes and activities of the area".*
- <sup>35</sup> James E. Lovelock, The Earth as a Living Organism, in Bill Willers (ed.), Learning to listen to the Earth, Island Press, Washington DC, 1991
- <sup>36</sup> "*Economic incentives have generally favoured expanding economic activity, and often environmental harm, over conservation or restoration*", S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneeth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.), Summary for policymakers of the global assessment report on

---

biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES secretariat, Bonn, Germany, 2019

<sup>37</sup> “Nature is essential for human existence and good quality of life. Most of nature’s contributions to people are not fully replaceable, and some are irreplaceable”, *ibidem*, IPBES secretariat, 2019

<sup>38</sup> Carl Folke, Resilience (Republished), Ecology and Society, Dec 2016, Vol. 21, No.4, Dec 2016

<sup>39</sup> Agrobiodiversity is defined as “the variety and variability of animals, plants and micro-organisms that are used directly or indirectly for food and agriculture, including crops, livestock, forestry and fisheries. It comprises the diversity of genetic resources (varieties, breeds) and species used for food, fodder, fibre, fuel and pharmaceuticals. It also includes the diversity of non-harvested species that support production (soil micro-organisms, predators, pollinators), and those in the wider environment that support agro-ecosystems (agricultural, pastoral, forest and aquatic) as well as the diversity of the agro-ecosystems”, CBD, 2000, cit. in E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (ed.), Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES-International Panel for Biodiversity and Ecosystem Services, 2019

<sup>40</sup> Edmund Russell, American Historical Review Roundtable on Biology and History on Coevolutionary History, University of Kansas, July 17, 2013

<sup>41</sup> Jean-Denis Vigne, Review: The origins of animal domestication and husbandry: A major change in the history of humanity and the biosphere, C. R. Biologies 334 (2011) 171–181

<sup>42</sup> S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondizio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze,

J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.), Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES secretariat, Bonn, 2019

<sup>43</sup> David J. Newman\* and Gordon M. Cragg, Natural Products as Sources of New Drugs over the Nearly Four Decades from 01/1981 to 09/2019, Journal of Natural Products, 2019

<sup>44</sup> Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondizio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany, 2019

<sup>45</sup> FAO, *The Second Report on the State of the World’s Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*, edited by B.D. Scherf & D. Pilling., FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome, 2015

<sup>46</sup> ONU, *Convention sur la diversité biologique*, 1992

FAO, *The FAO Global Strategy for the Management of Farm Animal Genetic Resources*, 2003

FAO, *Global Plan of Action for Animal Genetic Resources*, 2007

ONU, *Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation relatif à la Convention sur la diversité biologique*, 2012

<sup>47</sup> Tra gli altri provvedimenti europei : Règlement (UE) 2016/1012 du Parlement Européen et du Conseil du 8 juin 2016 relatif aux conditions zootechniques et généalogiques applicables à l'élevage, aux échanges et à l'entrée dans l'Union de reproducteurs de race pure, de reproducteurs porcins hybrides et de leurs produits germinaux

<sup>48</sup> European Regional Focal Point for Animal Genetic Resources (ERFP), *European Genebank Network for Animal Genetic Resources Terms of Reference*, 29th August 2014

<sup>49</sup> Mazur, P., *Basic concepts in freezing cells*. In L.A. Johnson & K. Larson, eds. *Proceedings of the First International Conference on Deep Freezing of Boar Semen*, 1985

<sup>50</sup> <http://www.arca-net.info/index.htm>

<sup>51</sup> Fra le istituzioni di conservazione più note, citiamo la moderna Riserva mondiale delle sementi delle Isole Svalbard, che sfrutta la bassa temperatura dell’Artico per conservare sementi provenienti da tutto il mondo, il più tradizionale Giardino botanico di Kew in Gran Bretagna, insieme al capostipite delle istituzioni di riproduzione vegetale, il Centro Vavilov nei pressi di San Pietroburgo in Russia.

<sup>52</sup> Bardgett, R. D., and van der Putten, W. H., Belowground biodiversity and ecosystem functioning. *Nature* 515:505-511, 2014

<sup>53</sup> Christoffoleti P.J., Caetano R.S.X., *Soil seed banks*, Scientia agricola, vol.55, 1998

- 
- <sup>54</sup> [Susan J. Warr](#), [Ken Thompson](#), [Martin Kent](#), *Seed banks as a neglected area of biogeographic research: a review of literature and sampling techniques*, *Progress in Physical Geography*, Vol.17, nr.3, 1993
- <sup>55</sup> Markus Fischer, Katrin Rudmann-Maurer, Anne Weiland, Jürgen Stöcklin, *Agricultural Land Use and Biodiversity in the Alps: How Cultural Tradition and Socioeconomically Motivated Changes Are Shaping Grassland Biodiversity in the Swiss Alps*, *Mountain Research and Development* 28(2), May 2008
- <sup>56</sup> United Nation Environmenta Programme, *Living in harmony with nature. Mountain biodiversity*, United Nations Decade on Biodiversity 2011-2020, 2011
- <sup>57</sup> Euromontana, *Prodotti agroalimentari di montagna in Europa*, 2004
- <sup>58</sup> Regolamento (UE) n. 1151/2012
- <sup>59</sup> Alessandro Bonadonna, Giovanni Peira, Riccardo Brocardo, *Il prodotto di montagna in Piemonte, Indagine sull'utilizzo dell'indicazione facoltativa di qualità, Regione Piemonte*, 2020
- <sup>60</sup> European Union, *PROTOCOL on the implementation of the 1991 Alpine Convention in the field of mountain farming Mountain Farming Protocol*, 2006
- <sup>61</sup> Vitagricola, <http://www.vitaagricola.it/le-principali-razze-bovine-allevate-in-montagna/>
- <sup>62</sup> Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, *Registro anagrafico delle razze bovine autoctone a limitata diffusione*
- <sup>63</sup> Gabriele Senczuk *et al.*, *The genetic heritage of Alpine local cattle breeds using genomic SNP data*, *Genetics Selection Evolution*, volume 52, 2020
- <sup>64</sup> L'ALLEVAMENTO OVINO E CAPRINO NELLE ALPI. Tra valenze eco-culturali e sostenibilità economica, *Quaderni SoZooAlp, Società per lo Studio e la Valorizzazione dei Sistemi Zootecnici Alpini*, 2007
- <sup>65</sup> Riccardo Motti, Giuliano Bonanomi, Stefano Emrick, Virginia Lanzotti, *Traditional Herbal Remedies Used in women's Health Care in Italy: a Review*, *Human Ecology*, 2019
- <sup>66</sup> Price, Martin F, Georg Gratzler, Lalisa Alemayehu Duguma, Thomas Kohler, Daniel Maselli, and Rosalaura Romeo (editors), *Mountain Forests in a Changing World - Realizing Values, addressing challenges*, *FAO/MPS and SDC, Rome*, 2011
- <sup>67</sup> Tra le numerosissime pubblicazioni sui servizi ecosistemici, si veda ad esempio il seguente articolo, da cui è tratta la definizione riportata nel testo: Brendan Fisher, Robert Costanza, R.Kerry Turner, Paul Morling, *Defining and Classifying Ecosystem Services for Decision Making*, *Ecological Economics*, Volume 68, Issue 3, 15 January 2009, Pages 643-653
- <sup>68</sup> Robert Costanza, Rudolf de Groot, Leon Braat, Ida Kubiszewski, Lorenzo Fioramonti, Paul Sutton, Steve Farber, Monica Grasso, *Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go?*, *Ecosystem Services* 28 (2017) 1–16
- <sup>69</sup> Robert Costanza, Rudolf de Groot, Leon Braat, Ida Kubiszewski, Lorenzo Fioramonti, Paul Sutton, Steve Farber, Monica Grasso, *Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go?*, *Ecosystem Services* 28 (2017) 1–16
- <sup>70</sup> Ileana Pătru-Stupariu , Constantina Alina Hossu, Simona Raluca Grădinaru, Andreea Nita, Mihai-Sorin Stupariu, Alina Huzui-Stoiculescu, Athanasios-Alexandru Gavriliadis, *A Review of Changes in Mountain Land Use and Ecosystem Services: From Theory to Practice*, *Land*, 9-336, 2020
- <sup>71</sup> Martín-López B, Leister I, Lorenzo Cruz P, Palomo I, Grêt-Regamey A, Harrison PA, *et al.*, *Nature's contributions to people in mountains: A review*. *PLoS ONE* 14(6), 2019
- <sup>72</sup> Price, Martin F, Georg Gratzler, Lalisa Alemayehu Duguma, Thomas Kohler, Daniel Maselli, and Rosalaura Romeo (editors), *Mountain Forests in a Changing World - Realizing Values, addressing challenges*, *FAO/MPS and SDC, Rome*, 2011
- <sup>73</sup> *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC, under the auspices of the United Nations, 2005
- <sup>74</sup> Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. et al. *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. *Nature* 387, 253–260, 1997
- <sup>75</sup> Commissione europea: [https://ec.europa.eu/environment/nature/capital\\_accounting/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/capital_accounting/index_en.htm)
- <sup>76</sup> Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Condé, S., Vallecillo, S., Barredo, J.I., Paracchini, M.L., Abdul Malak, D., Trombetti, M., Vigiak, O., Zulian, G., Addamo, A.M., Grizzetti, B., Somma, F., Hagyo, A., Vogt, P., Polce, C., Jones, A., Marin, A.I., Ivits, E., Mauri, A., Rega, C., Czúcz, B., Ceccherini, G., Pisoni, E., Ceglar, A., De Palma, P., Cerrani, I., Meroni, M., Caudullo, G., Lugato, E., Vogt, J.V., Spinoni, J., Cammalleri, C., Bastrup-Birk, A., San Miguel, J., San Román, S., Kristensen, P., Christiansen, T., Zal, N., de Roo, A., Cardoso, A.C., Pistocchi, A., Del Barrio Alvarells, I., Tsiamis, K., Gervasini, E., Deriu, I., La Notte, A., Abad Viñas, R., Vizzarri, M., Camia, A., Robert, N., Kakoulaki, G., Garcia Bendito, E., Panagos, P., Ballabio, C., Scarpa, S., Montanarella, L., Orgiazzi, A., Fernandez Ugalde, O., Santos-

---

Martín, F., Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An EU ecosystem assessment, Publications Office of the European Union, Ispra, 2020

<sup>77</sup> Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC, under the auspices of the United Nations, 2005

<sup>78</sup> Sandra Diaz *et al.*, Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES, 2019

<sup>79</sup> World Health Organisation, Health, environment and climate change Human health and biodiversity Report by the Director-General, 21<sup>st</sup> World Health Assembly, Provisional Agenda, 29. March 2018

<sup>80</sup> Frank Van Langevelde *et al.*, European Parliament, The link between biodiversity loss and the increasing spread of zoonotic diseases, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies Directorate-General for Internal Policies, 2020

<sup>81</sup> Stephen S Morse, Jonna A K Mazet, Mark Woolhouse, Colin R Parrish, Dennis Carroll, William B Karesh, Carlos Zambrana-Torrel, Ian Lipkin, Peter Daszak, Prediction and prevention of the next pandemic zoonosis, *The Lancet*, 380, 1956–65, 2012

<sup>82</sup> E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (ed.), Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES-International Panel for Biodiversity and Ecosystem Services, 2019

<sup>83</sup> The Relationship Between Nature Connectedness and Eudaimonic Well-Being: A Meta-analysis, Alison Pritchard, Miles Richardson, David Sheffield, Kirsten McEwan, *Journal of Happiness, Studies*, volume 21, pages 1145–1167, 2020

<sup>84</sup> E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (ed.), Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES-International Panel for Biodiversity and Ecosystem Services, 2019

<sup>85</sup> S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondizio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.), Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany, 2019

<sup>86</sup> Roly Russell, Anne D. Guerry, Patricia Balvanera, Rachele K. Gould, Xavier Basurto, Kai M.A. Chan, Sarah Klain, Jordan Levine, Jordan Tam, Humans and Nature: How Knowing and Experiencing Nature Affect Well-Being, *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 38:473–502, 2013

<sup>87</sup> Owen Douglas, Mick Lennon, Mark Scott, Green space benefits for health and well-being: A life-course approach for urban planning, design and management, *Cities* **Volume 66**, June 2017

<sup>88</sup> White, M.P., Alcock, I., Grellier, J. *et al.*, Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. *Sci Rep* 9, 7730 (2019)

<sup>89</sup> World Health Organisation, Health, environment and climate change Human health and biodiversity Report by the Director-General, 21<sup>st</sup> World Health Assembly, Provisional Agenda, 29. March 2018

<sup>90</sup> Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC, under the auspices of the United Nations, 2005

<sup>91</sup> Fred Coalter, Paul Dimeo, Stephen Morrow, John Taylor, The Benefits of Mountaineering and Mountaineering Related Activities: A review of literature. A Report to the Mountaineering Council of Scotland, Department of Sports Studies, University of Stirling, 2010

<sup>92</sup> Michael Mutz, Johannes Müller, Mental health benefits of outdoor adventures: Results from two pilot studies, *Journal of Adolescence*, nr.49, pp 105-114, 2016

<sup>93</sup> Raja Imran Hussain, Ronnie Walcher, Renate Eder, Brigitte Alex, Peter Wallner, Hans-Peter Hutter, Nicole Bauer, Arne Arnberger, Johann G. Zaller, Thomas Frank, Management of mountainous meadows associated with biodiversity attributes, perceived health benefits and cultural ecosystem services, *Scientific Reports*, volume 9, 2019

<sup>94</sup> Fiorella Lanfranchi, Antonella Frecchiami, Antonella Delle Fave, INTERVENTI RIABILITATIVI ED ESPERIENZA OTTIMALE NEL CONTESTO MONTANO, Dipartimento di Salute Mentale, Azienda Ospedaliera Bolognini di Seriate (Bg), Dipartimento di Scienze Cliniche “Luigi Sacco”, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Milano, 2011

<sup>95</sup> Yasuo Ohe, Harumi Ikei, Chorong Song, Yoshifumi Miyazaki, Evaluating the relaxation effects of emerging forest-therapy tourism: A multidisciplinary approach, *Tourism Management*, Volume 62, pages 322-334, October 2017

- <sup>96</sup> Chorong Song, Harumi Ikei, Yoshifumi Miyazaki, Sustained effects of a forest therapy program on the blood pressure of officeworkers, *Urban Forestry & Urban Greening*, 27/246–252247, 2017
- <sup>97</sup> United Nations Organisation, Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, 1987
- <sup>98</sup> Patrick Forterre, Simonetta Gribaldo. “The origin of modern terrestrial life.” *HFSP journal* vol. 1,3-156-68, 2007
- <sup>99</sup> Ewen Callaway, Oldest *Homo sapiens* fossil claim rewrites our species' history, *Nature*, 7. June 2017
- <sup>100</sup> Soulé, M. E. What is conservation biology? *Bioscience* 35, 727-734 (1985): “*Species have value in themselves, a value neither conferred nor revocable, but springing from a species' long evolutionary heritage and potential or even from the mere fact of its existence*”.
- <sup>101</sup> ONU, Convenzione sulla diversità biologica, Preambolo, Rio de Janeiro, 1992: “*Conscientes de la valeur intrinsèque de la diversité biologique et de la valeur de la diversité et de ses éléments constitutifs sur les plans environnemental, génétique, social, économique, scientifique, éducatif, culturel, récréatif et esthétique (...)*”
- <sup>102</sup> Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, La strategia nazionale per la biodiversità, pp. 147-148, 2010
- <sup>103</sup> Amanda Rees, Animal agents? Historiography, theory and the history of science in the Anthropocene, *JHS: Themes*, 2: 1–10, British Society for the History of Science, 2017
- <sup>104</sup> Marian Stamp Dawkins, The Science of Animal Suffering, *Ethology* 114:937–945, 2008
- <sup>105</sup> Daniel Ramp, Marc Bekoff, Compassion as a Practical and Evolved Ethic for Conservation, *BioScience*, Volume 65, Issue 3, March 2015
- <sup>106</sup> Éric Baratay, POUR UNE HISTOIRE ÉTHOLOGIQUE ET UNE ÉTHOLOGIE HISTORIQUE, Editions de l'E.H.E.S.S.-Etudes rurales, 2012/1 - n°189, 2012
- <sup>107</sup> Philippe Descola, Par-delà nature et culture, Gallimard. 2005: «*(...) l'analyse des interactions entre les habitants du monde ne peut plus se cantonner au seul secteur des institutions régissant la vie des hommes, comme si ce que l'on décrétait estérieur à eux n'était qu'un conglomerat anomique d'objets en attente di sens et d'utilité* ».
- <sup>108</sup> Regan, T., A case for animal rights. In M.W. Fox & L.D. Mickley (Eds.), *Advances in animal welfare science 1986/87* (pp. 179-189). Washington, DC: The Humane Society of the United States, 1986
- <sup>109</sup> Baptiste Morizot, Les diplomates. Cohabiter avec les loups sur une autre carte du vivant, Edition Wildproject, 2016
- <sup>110</sup> Dominique Lestel, L'animal est l'avenir de l'homme, Fayard, 2010
- <sup>111</sup> Commissione europea, Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio e al Comitato economico e sociale europeo sulla strategia dell'Unione europea per la protezione e il benessere degli animali 2012-2015, 19.1.2012
- <sup>112</sup> Council of Europe, European Convention for the Protection of Animals kept for Farming Purposes, Strasbourg, 10.3.1976
- <sup>113</sup> Si veda ad esempio la DIRETTIVA 98/58/CE DEL CONSIGLIO del 20 luglio 1998 riguardante la protezione degli animali negli allevamenti
- <sup>114</sup> [https://ec.europa.eu/food/animals/welfare\\_en](https://ec.europa.eu/food/animals/welfare_en)
- Le cinque libertà degli animali d'allevamento: 1) da fame e sete; 2) dal disagio; 3) da dolore, ferite e malattie; 4) di esprimere il proprio abituale comportamento; 5) da paura e angoscia
- <sup>115</sup> Unione europea, Trattato di Amsterdam, Protocollo sulla protezione ed il benessere degli animali, 1997
- <sup>116</sup> Unione europea, Trattato sul funzionamento dell'Unione europea, art. 13, 2012
- <sup>117</sup> Su questi studi, si veda per esempio : Stefano Mancuso, *La Nazione delle piante*, Laterza, 2019
- <sup>118</sup> Gonzalo Oviedo, Sally Jeanrenaud, Mercedes Otegui, Protecting Sacred Natural Sites of Indigenous and Traditional Peoples: an IUCN Perspective, International Union for the Conservation of Nature, Gland, Switzerland, June 2005
- <sup>119</sup> Josep-Maria Mallarach and Thymio Papayannis (editors), *Protected Areas and Spirituality. Proceedings of the First Workshop of The Delos Initiative*, Montserrat 2006. Gland, Switzerland: IUCN and Montserrat, Spain: Publicacions de l'Abadia de Montserrat, 2007
- <sup>120</sup> Dan Brockington, Rosaleen Duff, Jim Igoe, *Nature Unbound. Conservation, Capitalism and the Future of Protected Areas*, Earthscan, 2008
- <sup>121</sup> European Environment Agency, *Protected Areas. An overview*, 2012
- <sup>122</sup> Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, 2.2.1971
- <sup>123</sup> Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa, 1979
- <sup>124</sup> UNEP, Convenzione sulla conservazione delle specie migratrici degli animali selvatici, 1979

---

<sup>125</sup> UNEP-Programma delle Nazioni Unite per l’Ambiente, Convenzione sulla conservazione delle specie migratrici degli animali selvatici, 1979

ONU, Convenzione sulla diversità biologica, Rio de Janeiro, 1992

<sup>126</sup> United Nations, Resolution adopted by the General Assembly on 6 July 2017, Work of the Statistical Commission pertaining to the 2030 Agenda for Sustainable Development, Goal nr.15-Target 4, 2017

<sup>127</sup> Il testo originario della direttiva del 1979 è stato in seguito leggermente modificato: DIRETTIVA 2009/147/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici

<sup>128</sup> DIRETTIVA 92 / 43 / CEE DEL CONSIGLIO del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche

<sup>129</sup> European Environment Agency, The European environment. State and outlook 2020, Knowledge for transition to a sustainable Europe, Copenhagen, 2019

<sup>130</sup> ZPS e SIC divengono Zone Speciali di Conservazione (ZSC) quando gli Stati vi applicano attivamente le norme di conservazione di habitat e specie attraverso l’entrata a pieno regime di misure di conservazione sito specifiche, stabilite in genere in genere da un Piano di gestione.

<sup>131</sup> Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy

<sup>132</sup> VIA (valutazione di impatto ambientale): per qualsiasi progetto che possa avere un impatto negativo sull’ambiente

VAS (valutazione ambientale strategica): nel caso di qualsiasi piano o programma che possa comportare conseguenze negative sull’ambiente

VINCA (valutazione di incidenza): nel caso di progetti che possano avere un’incidenza negativa sui Siti Natura 2000

<sup>133</sup> VIA: Direttiva Comunitaria 85/337/CEE modificata successivamente e poi armonizzata attraverso la Direttiva 2011/92/UE, in seguito rimodificata dalla Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014

VAS: Direttiva 2001/42 CE

VINCA: valutazione di progetti da realizzare nei Siti Natura 2000 ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", art. 6.3, introdotta nella legislazione italiana dall’ art. 5 D.P.R. n. 357/97

<sup>134</sup> COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI, Strategia dell’UE sulla biodiversità per il 2030, 20.5.2020

<sup>135</sup> Convenzione delle Alpi, PROTOCOLLO DI ATTUAZIONE DELLA CONVENZIONE DELLE ALPI DEL 1991 NELL’AMBITO DELLA PROTEZIONE DELLA NATURA E DELLA TUTELA DEL PAESAGGIO PROTOCOLLO "PROTEZIONE DELLA NATURA E TUTELA DEL PAESAGGIO", 1994

<sup>136</sup> Commissione europea, COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI, Una Strategia dell’Unione europea per la Regione Alpina, 28.7.2015

<sup>137</sup> EUSALP (EU Strategy for the Alpine Region) – Working Group nr. 7, sito Internet: <https://www.alpine-region.eu/action-group-7>

<sup>138</sup> Legge n. 157 dell’11 febbraio 1992, recepimento della direttiva “Uccelli” del 1979;

Regolamento di attuazione D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357, recepimento della direttiva “Habitat” del 1992 e successive modificazioni;

D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 recante “Norme in materia ambientale”, pubblicato nella G.U. 14 aprile 2006, n. 88 - s.o. n. 96 e successive modificazioni, come recepimento della direttiva quadro sulle acque del 2000

<sup>139</sup> Legge quadro sulle aree naturali protette, n.394 del 6.12.1991, modificata dalla Legge n. 426 del 9 dicembre 1998: “Nuovi interventi in campo ambientale”.

<sup>140</sup> Legge n. 157 dell’11 febbraio 1992 e successive modificazioni

<sup>141</sup> ISTAT, Ambiente, BES 2015

<sup>142</sup> Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare, La strategia nazionale per la biodiversità, 2010

<sup>143</sup> IPBES: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

<sup>144</sup> S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.), Summary for policymakers of the global assessment report on

---

biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental, Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES secretariat, Bonn, Germany, 2019

<sup>145</sup> - Brian Leung, Anna L. Hargreaves, Dan A. Greenberg, Brian McGill, Maria Dornelas, Robin Freeman, Clustered versus catastrophic global vertebrate declines, *Nature*, 18.11.2020

- Roel van Klink, Diana E. Bowler, Konstantin B. Gongalsky, Ann B. Swengel, Alessandro Gentile, Jonathan M. Chase, Meta-analysis reveals declines in terrestrial but increases in freshwater insect abundances, *Science*, Vol. 368, Issue 6489, pp. 417-420, 24 Apr 2020

<sup>146</sup> Tra i numerosissimi studi sul declino generalizzato della biodiversità, si veda ad esempio:

- Gerardo Ceballos, Paul R. Ehrlich, Peter H. Raven, Vertebrates on the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction, *PNAS*, 2020
- Grooten, M., Almond, R.E.A. (Eds), *Living Planet Report - 2018: Aiming Higher.*, WWF, Gland, Switzerland, 2018
- Christopher J. O'Bryan et al., Intense human pressure is widespread across terrestrial vertebrate ranges, *Global Ecology and Conservation*, 21, 2020
- Francisco Sánchez-Bayo, Kris A.G. Wyckhuys, Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers, *Biological Conservation*, 232, 8-27, 2019
- David L. Wagner, Eliza M. Grames, Matthew L. Forister, May R. Berenbaum, David Stopak, Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts, *PNAS* 2021 Vol. 118 No. 2
- Hervé Jactel, Jean-Luc Imler, Louis Lambrechts, Anna-Bella Failloux, Jean Dominique Lebreton, Yvon LeMah, Jean-Claude Duplessy, Pascale Cossart, Philippe Grandcolas, Insect decline: immediate action is needed, *Comptes Rendus Biologies, Académie des Sciences*, Article to appear, posted online 25th January 2021
- Atwood et al., Herbivores at the highest risk of extinction among mammals, birds and reptiles, *Sci. Adv.*, 6, 5 August 2020
- Kenneth V. Rosenberg et al., Decline of the North American Avifauna, *Science*, 2019
- Christine Howard, Philip A. Stephens, James W. Pearce-Higgins, Richard D. Gregory, Stuart H.M. Butchart, Stephen G. Willis, Disentangling the relative roles of climate and land cover change in driving the long-term population trends of European migratory birds, *Diversity and Distributions*. 26:1442–1455, 2020
- David Grémillet, Aurore Ponchon, Michelle Paleczny, Maria-Lourdes D. Palomares, Vasiliki Karpouzi, Daniel Pauly, Persisting Worldwide Seabird-Fishery Competition Despite Seabird Community Decline, *Current Biology*, 2018
- Stefanie Deinet et al., The Living Planet Index (LPI) for migratory freshwater fish Technical report 2020, World Fish Migration Foundation, 2020
- Fengzhi He et al., The global decline of freshwater megafauna, *Glob. Change Biol.*, 00:1–10, 2019
- E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (ed.), *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, IPBES-International Panel for Biodiversity and Ecosystem Services, 2019
- McCauley, D., Pinsky, M., Palumbi, S., Estes, J., Joyce, F., & Warner, R. (2015). Marine defaunation: Animal loss in the global ocean. *Science (New York, N.Y.)*, 347(6219), 2015
- FAO, *The State of World Fisheries and Aquaculture*, Rome, 2016
- Kew Royal Botanical Gardens, *State of World's Plants and Fungi*, 2020
- T. Stévant et al., A third of the tropical African flora is potentially threatened with extinction, *Sci. Adv.* 5 20 November 2019
- FAO, *Global Forest Resources Assessment 2020: Main report*, Rome, 2020
- Almond, R.E.A., Grooten M. and Petersen, T. (Eds), *Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss.*, WWF, Gland, Switzerland. 2020

<sup>147</sup> Sandra Diaz et al., Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES, 2019

<sup>148</sup> Young HS, McCauley DJ, Galletti M, Dirzo R, Patterns, causes, and consequences of Anthropocene defaunation. *Annu Rev Ecol Evol Syst* 47:433–458, 2016

<sup>149</sup> Gerardo Ceballos, Paul R. Ehrlich, Rodolfo Dirzo, Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signalled by vertebrate population losses and declines, *PNAS*, July 10, 2017

<sup>150</sup> Nicolas Lescureux, John D. C. Linnell, Les montagnes sont-elles les derniers refuges des grands prédateurs?, *Storia delle Alpi*, 2010/15

<sup>151</sup> United Nations Organisation, Agenda 21-Chapter 13.1, United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, Brazil, 3.-14. JUNE, 1992

---

<sup>152</sup> European Court of Auditors, Biodiversity on Farmland: CAP contribution has not halted the decline, 2020

<sup>153</sup> FAO, The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, edited by B.D. Scherf & D. Pilling., FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome, 2015

<sup>154</sup> Kefei Chen et al., Genetic Resources, Genome Mapping and Evolutionary Genomics of the Pig (*Sus scrofa*), *Int J Biol Sci* 2007; 3(3):153-165

<sup>155</sup> E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (ed.), Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES-International Panel for Biodiversity and Ecosystem Services, 2019

<sup>156</sup> FAO, The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, COMMISSION ON GENETIC RESOURCES FOR FOOD AND AGRICULTURE-FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, Rome, 2010

<sup>157</sup> FAO, *The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*, edited by B.D. Scherf & D. Pilling., FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome, 2015

<sup>158</sup> European Environment Agency, The European environment. State and outlook 2020, Knowledge for transition to a sustainable Europe, Copenhagen, 2019

<sup>159</sup> Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Condé, S., Vallecillo, S., Barredo, J.I., Paracchini, M.L., Abdul Malak, D., Trombetti, M., Vigiak, O., Zulian, G., Addamo, A.M., Grizzetti, B., Somma, F., Hagyo, A., Vogt, P., Polce, C., Jones, A., Marin, A.I., Ivits, E., Mauri, A., Rega, C., Czúcz, B., Ceccherini, G., Pisoni, E., Ceglar, A., De Palma, P., Cerrani, I., Meroni, M., Caudullo, G., Lugato, E., Vogt, J.V., Spinoni, J., Cammalleri, C., Bastrup-Birk, A., San Miguel, J., San Román, S., Kristensen, P., Christiansen, T., Zal, N., de Roo, A., Cardoso, A.C., Pistocchi, A., Del Barrio Alvarelos, I., Tsiamis, K., Gervasini, E., Deriu, I., La Notte, A., Abad Viñas, R., Vizzarri, M., Camia, A., Robert, N., Kakoulaki, G., Garcia Bendito, E., Panagos, P., Ballabio, C., Scarpa, S., Montanarella, L., Orgiazzi, A., Fernandez Ugalde, O., Santos-Martín, F., Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An EU ecosystem assessment, Publications Office of the European Union, Ispra, 2020

<sup>160</sup> BirdLife International, Halfway There? Mid-term assessment of progress on the EU 2020 biodiversity strategy, May 2015

<sup>161</sup> Deinet, S., Ieronymidou, C., McRae, L., Burfield, I.J., Foppen, R.P., Collen, B. and Böhm, M., Wildlife comeback in Europe: The recovery of selected mammal and bird species. Final report to Rewilding Europe by ZSL, BirdLife International and the European Bird Census Council. London, UK, 2013

162 Sul declino della biodiversità europea si veda ad esempio:

- Sebastian Seibold et al., Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers, *Nature* volume 574, pages 671–674, 2019

<sup>163</sup> FAO, Global Forest Resources Assessment, Rome, 2020

<sup>164</sup> Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Condé, S., Vallecillo, S., Barredo, J.I., Paracchini, M.L., Abdul Malak, D., Trombetti, M., Vigiak, O., Zulian, G., Addamo, A.M., Grizzetti, B., Somma, F., Hagyo, A., Vogt, P., Polce, C., Jones, A., Marin, A.I., Ivits, E., Mauri, A., Rega, C., Czúcz, B., Ceccherini, G., Pisoni, E., Ceglar, A., De Palma, P., Cerrani, I., Meroni, M., Caudullo, G., Lugato, E., Vogt, J.V., Spinoni, J., Cammalleri, C., Bastrup-Birk, A., San Miguel, J., San Román, S., Kristensen, P., Christiansen, T., Zal, N., de Roo, A., Cardoso, A.C., Pistocchi, A., Del Barrio Alvarelos, I., Tsiamis, K., Gervasini, E., Deriu, I., La Notte, A., Abad Viñas, R., Vizzarri, M., Camia, A., Robert, N., Kakoulaki, G., Garcia Bendito, E., Panagos, P., Ballabio, C., Scarpa, S., Montanarella, L., Orgiazzi, A., Fernandez Ugalde, O., Santos-Martín, F., Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An EU ecosystem assessment, Publications Office of the European Union, Ispra, 2020

<sup>165</sup> Francesco Maria Sabatini *et al.*, Where are Europe's last primary forests?, *Biodiversity Review, Diversity and Distributions*. 2018;24:1426–1439, 2018

<sup>166</sup> European Environment Agency, Assessing Biodiversity in Europe. The 2010 report, Copenhagen, 2010

<sup>167</sup> Nicolas Lescureux, John D. C. Linnell, Les montagnes sont-elles les derniers refuges des grands prédateurs?, *Storia delle Alpi*, nr.15, 2010

<sup>168</sup> European Environment Agency, State of Nature in the EU. Results from the reporting under the nature directives 2013-2018, Copenhagen, 2020

<sup>169</sup> Comprendendo sia le piante vascolari (oltre 6500 specie), sia funghi (circa 20.000 specie), briofite, licheni, muschi, etc.

- 
- <sup>170</sup> Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Strategia Nazionale per la Biodiversità, 2010
- <sup>171</sup> European Environment Agency, State of Nature in the EU. Results from the reporting under the nature directives 2013-2018, Copenhagen, 2020
- <sup>172</sup> Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Strategia Nazionale per la Biodiversità, 2010
- <sup>173</sup> WWF Italia, La biodiversità in Italia: status e minacce, 2020 (con dati provenienti dalle liste rosse IUCN, dal rapporto nazionale previsto dall'art. 17 della direttiva UE "Habitat")
- <sup>174</sup> Alessandra Falcucci, Luigi Maiorano, Luigi Boitani, Changes in land-use/land-cover patterns in Italy and their implications for biodiversity conservation, *Landscape Ecol.*, 22:617–631, 2007
- <sup>175</sup> Genovesi P. *et al.*, Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend, ISPRA, Serie Rapporti, nr.194, 2014
- <sup>176</sup> WWF Italia, La biodiversità in Italia: status e minacce, 2020 (con dati provenienti dalle liste rosse IUCN, dal rapporto nazionale previsto dall'art. 17 della direttiva UE "Habitat")
- <sup>177</sup> Genovesi P. *et al.*, Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend, ISPRA, Serie Rapporti, nr.194, 2014
- <sup>178</sup> European Environment Agency, State of Nature in the EU. Results from reporting under the nature directives 2013-2018, Copenhagen, 2020
- <sup>179</sup> Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Conde, S., Vallecillo, S., Barredo, J.I., Paracchini, M.L., Abdul Malak, D., Trombetti, M., Vigiak, O., Zulian, G., Addamo, A.M., Grizzetti, B., Somma, F., Hagyo, A., Vogt, P., Polce, C., Jones, A., Marin, A.I., Ivits, E., Mauri, A., Rega, C., Czúcz, B., Ceccherini, G., Pisoni, E., Ceglar, A., De Palma, P., Cerrani, I., Meroni, M., Caudullo, G., Lugato, E., Vogt, J.V., Spinoni, J., Cammalleri, C., Bastrup-Birk, A., San Miguel, J., San Román, S., Kristensen, P., Christiansen, T., Zal, N., de Roo, A., Cardoso, A.C., Pistocchi, A., Del Barrio Alvarillos, I., Tsiamis, K., Gervasini, E., Deriu, I., La Notte, A., Abad Viñas, R., Vizzarri, M., Camia, A., Robert, N., Kakoulaki, G., Garcia Bendito, E., Panagos, P., Ballabio, C., Scarpa, S., Montanarella, L., Orgiazzi, A., Fernandez Ugalde, O., Santos-Martín, F., Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An EU ecosystem assessment, Publications Office of the European Union, Ispra, 2020
- <sup>180</sup> S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, C. N. Zayas (eds.), Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES secretariat, Bonn, Germany, 2019
- <sup>181</sup> Crutzen, P. J., Geology of mankind. *Nature*, 415(6867), 23–23, 2002
- <sup>182</sup> Richard Monastersky, First atomic blast proposed as start of Anthropocene. Other researchers see earlier beginning to the human-dominated age, *Nature*, 16.1.2015
- <sup>183</sup> Alison McLaughkin, Pierre Mineau, The Impact of Agricultural Practices on Biodiversity, *Agriculture Ecosystems and Environment*, 55, 201-212, 1995
- <sup>184</sup> Si veda ad esempio: R.U. Halden, K.J. Schwab, Environmental Impact of Industrial Farm Animal Production, A Report of the Pew Commission on Industrial Farm Animal Production, 2008
- <sup>185</sup> Si veda ad esempio: Michael DiBartolomeis, Susan Kegley, Pierre Mineau, Rosemarie Radford, Kendra Klein, An assessment of acute insecticide toxicity loading (AITL) of chemical pesticides used on agricultural land in the United States, *PNAS*, 2019
- <sup>186</sup> M.A. Tsiafouli *et al.*, Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe, *Global Change Biology*, 2014
- <sup>187</sup> Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany, 2019
- <sup>188</sup> Chemini C., Rizzoli A., LAND USE CHANGE AND BIODIVERSITY CONSERVATION IN THE ALPS, *J. Mt. Ecol.*, 7 (Suppl.), 2003
- <sup>189</sup> Patrick Zimmermann, Erich Tasser, Georg Leitinger, Ulrike Tappeiner, Effects of land-use and land-cover pattern on landscape-scale biodiversity in the European Alps, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 139 (2010) 13–22

- 
- <sup>190</sup> Hans Pretsch, David I. Forrester, Jürgen Bauhaus (ed.), *Mixed-Species Forests. Ecology and Management*, Springer-Verlag, 2017
- <sup>191</sup> J. Tews *et al.*, Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures, *Journal of Biogeography*, 31, 79–92, 2004
- <sup>192</sup> Harald Vacik, Tzvetan Zlatanov, Pande Trajkov, Stjepan Dekanic, Role of coppice forests in maintaining forest biodiversity, *Silva Balcanica*, 10(1)/2009
- <sup>193</sup> Stefan P.P. Vanbeveren, Reinhart Ceulemans, Biodiversity in short-rotation coppice, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 11, 34–43, 2019
- <sup>194</sup> Bremer, L.L., Farley, K.A., Does plantation forestry restore biodiversity or create green deserts? A synthesis of the effects of land-use transitions on plant species richness, *Biodivers Conserv*, 19, 3893–3915, 2010
- <sup>195</sup> Peter Freer-Smith, Bart Muys, Michele Bozzano, Lars Drössler, Niall Farrelly, Hervé Jactel, Jaana Korhonen, Gianfranco Minotta, Maria Nijnik, Christophe Orazio, *Plantation forests in Europe: challenges and opportunities*, European Forest Institute, 2019
- <sup>196</sup> S. M. Pawson, A. Brin, E. G. Brockerhoff, D. Lamb, T. W. Payn, A. Paquette, J. A. Parrotta, *Plantation forests, climate change and biodiversity*, *Biodivers Conserv*, 22:1203–1227, 2013
- <sup>197</sup> Gavriil Xanthopoulos, Carlo Calfapietra, Paulo Fernandes, *Fire Hazard and Flammability of European Forest Types*, in F. Moreira *et al.* (eds.), *Post-Fire Management and Restoration of Southern European Forests*, *Managing Forest Ecosystems*, 24, 2012
- <sup>198</sup> - de Rigo, D., Libertà, G., Houston Durrant, T., Artés Vivancos, T., San-Miguel-Ayanz, J., *Forest fire danger extremes in Europe under climate change: variability and uncertainty*, Joint Research Centre (JRC), 2017
- Freer-Smith, P., Muys, B., Bozzano, M., Drössler, L., Farrelly, N., Jactel, H., Korhonen, J., Minotta, G., Nijnik, M. and Orazio, C., *Plantation forests in Europe: challenges and opportunities*, *From Science to Policy* 9, European Forest Institute, 2019
- <sup>199</sup> Fantina Tedim, Gavriil Xanthopoulos, Vittorio Leone, *Forest Fires in Europe: Facts and Challenges*, Chapter 5 in *Wildfire Hazards, Risks, and Disasters*, 2015
- <sup>200</sup> Folmer Krikken, Flavio Lehner, Karsten Haustein, Igor Drobyshev, Geert Jan van Oldenborgh, *Attribution of the role of climate change in the forest fires in Sweden 2018*, *Natural Hazards and Earth System Sciences-Discussions*, 2019
- <sup>201</sup> Dorota Dobrowolska, Andrej Bončina, Raphael Klumpp, *Ecology and silviculture of silver fir (*Abies alba* Mill.): a review*, *Journal of Forest Research*, Vol.22 (6), 2017
- <sup>202</sup> Nevio Agostini, Davide Alberti (eds.), *Le Foreste Vetuste*, *Patrimonio dell’Umanità nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi*, Ente Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, 2018
- <sup>203</sup> Giovanna Pezzi, Simone Gambini, Fabrizio Buldrini, Fabrizio Ferretti, Enrico Muzzi, Giorgio Maresi, Juri Nascimbene, *Contrasting patterns of tree features, lichen, and plant diversity in managed and abandoned old-growth chestnut orchards of the northern Apennines (Italy)*, *Forest Ecology and Management* 470–471, 2020
- <sup>204</sup> Commissione europea, *COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI Strategia dell’UE sulla biodiversità per il 2030 Ripartire la natura nella nostra vita*, 20.5.2019
- <sup>205</sup> FAO and UNEP, *The State of the World’s Forests 2020. Forests, biodiversity and people*, Rome, 2020
- <sup>206</sup> Veldkamp, E., Schmidt, M., Powers, J.S. et al. *Deforestation and reforestation impacts on soils in the tropics*. *Nat Rev Earth Environ* 1, 590–605, 2020
- <sup>207</sup> *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany, 2019
- <sup>208</sup> Barbara Belletti, Carlos Garcia de Leaniz, Maciej Zalewski, *More than one million barriers fragment Europe’s rivers*, *Nature* volume 588, pages 436–441, 2020
- <sup>209</sup> Victoria J. Bennet, *Effects of Road Density and Pattern on the Conservation of Species and Biodiversity*, *Curr Landscape Ecol Rep*, 2:1–11, 2017
- <sup>210</sup> Amy L. W. Schwartz, Fraser M. Shilling, Sarah E. Perkins, *The value of monitoring wildlife roadkill*, *European Journal of Wildlife Research*, 66: 18, 2020

- 
- <sup>211</sup> Alexandros Gasparatosa, Christopher N.H. Doll, Miguel Esteban, Abubakari Ahmed, Tabitha A. Olang, Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 70, 161–184, 2017
- <sup>212</sup> Si veda ad esempio: Miguel Ferrer, Guyonne F.E. Janss (ed.), *Bird and Power Lines*, Quercus, Red Eléctrica de España, 1999
- <sup>213</sup> Si veda ad esempio: N. Bech, S. Beltran, J. Boissier, J. F. Allienne, J. Resseguier, C. Novoa Bird mortality related to collisions with ski-lift cables: do we estimate just the tip of the iceberg?, *Animal Biodiversity and Conservation* 35.1, 2012
- <sup>214</sup> Convenzione delle Alpi, Verifica di approfondimento del gruppo di verifica della Convenzione delle Alpi sul tema « Uso parsimonioso del suolo », 2020
- <sup>215</sup> Si veda, ad esempio, per diverse specie:  
Sato CF, Wood J.T., Lindenmayer D.B., The Effects of Winter Recreation on Alpine and Subalpine Fauna: A Systematic Review and MetaAnalysis, *PLoS ONE*, 8(5), 2013  
Paola Laiolo, Antonio Rolando, Forest bird diversity and ski-runs: a case of negative edge effect, *Animal Conservation*, 7, 9–16, 2005  
Matteo Negro, Marco Isaia, Claudia Palestrini, Antonio Rolando, The impact of forest ski-pistes on diversity of ground-dwelling arthropods and small mammals in the Alps, *Biodivers Conserv*, 18:2799–2821, 2009  
Enrico Caprio, Dan Chamberlain, Antonio Rolando, Proceedings of the BOU's 2014 Annual Conference "Ecology and conservation of birds in upland and alpine habitats", 2014  
SONJA WIPF, CHRISTIAN RIXEN, MARKUS FISCHER, BERNHARD SCHMID, VERONIKA STOECKLI, Effects of ski piste preparation on alpine vegetation, *Journal of Applied Ecology*, 42, 306–316, 2005
- <sup>216</sup> Alice Brambilla, Francesca Brivio, Assessing the effects of helicopter disturbance in a mountain ungulate on different time scales, *Mammalian Biology* 90, 30–37, 2018
- <sup>217</sup> Romain BLANC, Matthieu GUILLEMAIN, Jean-Baptiste MOURONVAL, Diane DESMONTS, Hervé FRITZ, EFFECTS OF NON-CONSUMPTIVE LEISURE DISTURBANCE TO WILDLIFE, *Rev. Écol. (Terre Vie)*, vol. 61, 2006  
Dominik Cremer-Schulte, Maik Rehnus, Antoine Duparc, Clémence Perrin-Malterre, Letizia Arneodo, Wildlife disturbance and winter recreational activities in Alpine protected areas: recommendations for successful management, *eco.mont – Volume 9, Number 2*, July 2017
- <sup>218</sup> Brausch JM, Connors KA, Brooks BW, Rand GM, Human pharmaceuticals in the aquatic environment: a review of recent toxicological studies and considerations for toxicity testing, *Rev Environ Contam Toxicol*, 218:1-99, 2012
- <sup>219</sup> - Roberto Ambrosini, Roberto Sergio Azzoni, Francesca Pittino, First evidence of microplastic contamination in the supraglacial debris of an alpine glacier, *Environmental Pollution* 253, July 2019  
- Marco Parolini *et al.*, Microplastic Contamination in Snow from Western Italian Alps, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 768, 2021
- <sup>220</sup> Jingjin Du *et al.*, Harmful effect of nanoparticles on the functions of freshwater ecosystems: Insight into nanoZnO-polluted stream, *Chemosphere*, 214:830-838, Jan 2019
- <sup>221</sup> E.P. Derryberry *et al.*, Singing in a silent spring : Birds respond to a half-century soundscape reversion during the COVID-19 shutdown, *Science*, 10.1126, 2020
- <sup>222</sup> Maja Grubisic, Roy H.A. van Grunsven, Christopher C.M. Kyba, Alessandro Manfrin, Franz Hölker, Insect declines and agroecosystems: does light pollution matter?, *Annals of Applied Biology*, September 2018
- <sup>223</sup> European Environment Agency, State of Nature in the EU. Results from reporting under the nature directives 2013-2018, Copenhagen, 2020
- <sup>224</sup> Brochet A.-L. *et al.*, Preliminary assessment of the scope and scale of illegal killing and taking of birds in the Mediterranean, *Bird Conservation International*, Cambridge University Press, (2016) 26 :1 – 28  
Brochet A.-L. *et al.*, Illegal killing and taking of birds in Europe outside the Mediterranean: assessing the scope and scale of a complex issue, *BirdLife International*, Cambridge University Press, 15 décembre 2017
- <sup>225</sup> United Nations Environment Programme-Chemicals Branch-DTE, Excerpt: Lead in Ammunition from Final review of scientific information on lead 2010
- <sup>226</sup> REGOLAMENTO (UE) 2021/57 DELLA COMMISSIONE del 25 gennaio 2021 recante modifica dell'allegato XVII del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) per quanto riguarda il piombo contenuto nelle munizioni utilizzate all'interno o in prossimità di zone umide

<sup>227</sup> Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, Plan de restauration et de conservation de l'ours brun dans les Pyrénées françaises-2006-2009, 2005

<sup>228</sup> FAO – EIFAC: Rapport du SYMPOSIUM SUR LES PÊCHES ET LA SOCIÉTÉ – Perspectives sociales, économiques et culturelles pour les pêches dans les eaux intérieures, Budapest, 1-3 juin 2000 pag 6 c)

<sup>229</sup> [www.cispp.org](http://www.cispp.org)

<sup>230</sup> <https://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/5fdec30b-ec88-4ab5-a502-7f32181ab06d/PRPA+Regione+Lombardia.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=5fdec30b-ec88-4ab5-a502-7f32181ab06d>

<sup>231</sup> - Natali M., La fauna ittica del Lago Trasimeno: aggiornamento al 1988. Riv. Idrobiol. , Perugia, 28 (1-2), 33-42, 1989

<sup>232</sup> [http://www.aiiad.it/sito/images/docs/sistemica/GRUPPO%20DI%20LAVORO%20SALMONIDI\\_RELAZIONE%20FINALE.pdf](http://www.aiiad.it/sito/images/docs/sistemica/GRUPPO%20DI%20LAVORO%20SALMONIDI_RELAZIONE%20FINALE.pdf)

- INDAGINE SULL'ORIGINE DELLA TROTA FARIO DI FENOTIPO MEDITERRANEO (CEPPO "FRANCESE") IN PIEMONTE Progetto di ricerca a cura di Alvisè. N. Lucarda e Gilberto Forneris, Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università di Torino e Centro Tutela Biodiversità degli Ambienti Acquatici Bertassi di Avigliana (TO) Progetto finanziato da: Regione Piemonte - Direzione Agricoltura Settore Tutela e gestione della Fauna Selvatica e Acquatica.

- [https://www.provincia.cuneo.gov.it/allegati/tutela-faunistica-ambiental/37480/altri/allegati/indagine\\_sullo\\_stato\\_delle\\_principali\\_popolazioni-trota\\_marmorata\\_71934-1215710599.pdf](https://www.provincia.cuneo.gov.it/allegati/tutela-faunistica-ambiental/37480/altri/allegati/indagine_sullo_stato_delle_principali_popolazioni-trota_marmorata_71934-1215710599.pdf)

[http://www.entetutelapesca.it/export/sites/default/it/istituzionale/documentazione/Pubblicazioni/quader ni\\_ETP/2000/02volume29.pdf](http://www.entetutelapesca.it/export/sites/default/it/istituzionale/documentazione/Pubblicazioni/quader ni_ETP/2000/02volume29.pdf)

- <https://iris.unito.it/handle/2318/154007?mode=full.37#.YFoSI0hKjUI>

- [https://www.pnab.it/wp-content/uploads/2018/05/Buganza20mauro\\_marmorata-1.pdf](https://www.pnab.it/wp-content/uploads/2018/05/Buganza20mauro_marmorata-1.pdf)

- CREST Centro Ricerche in Ecologia e Scienza del Territorio:

“INTERFERENZE SULLE CENOSI ACQUATICHE DELLE OPERE IN ALVEO NEL FIUME DORA RIPARIA. Particolare riferimento alle comunità ittiche ed alle specie inserite nella Direttiva 92/43/CE (conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche)” a cura di Gilberto FORNERIS, Stefano FORNERIS, Massimo PASCALE , Gian Carlo PEROSINO, Torino Novembre 2014

- [https://www.faunistiveneti.it/wp-content/uploads/documenti/atti/atti\\_3\\_conv\\_asfave.pdf](https://www.faunistiveneti.it/wp-content/uploads/documenti/atti/atti_3_conv_asfave.pdf)

<http://www.bio.unipg.it/download/Pubblicazioni/Atti/ATTI%20Villalago.pdf>

[http://www.lifeten.tn.it/binary/pat\\_lifeten/azioni\\_preparatorie/LifeTEN\\_A8\\_LineeGuida\\_marmorata.1453911695.pdf](http://www.lifeten.tn.it/binary/pat_lifeten/azioni_preparatorie/LifeTEN_A8_LineeGuida_marmorata.1453911695.pdf)

[https://pdc.minambiente.it/sites/default/files/progetti/4\\_bioaquae\\_technical\\_manual\\_ii.pdf](https://pdc.minambiente.it/sites/default/files/progetti/4_bioaquae_technical_manual_ii.pdf)

<sup>233</sup> <http://www.cispp.org/pdf/Ord-Vigore.pdf>

<sup>234</sup> - <http://www.cispp.org/pdf/Pescato%20LM2015.pdf>

- <http://www.cispp.org/pdf/Pescato%20LM2015.pdf>

<sup>235</sup> Puckett EE et al., Global population divergence and admixture of the brown rat (*Rattus norvegicus*), Proc. R.Soc. B 283: 20161762, 2016

<sup>236</sup> Bradley J. Cardinale, Andrew Gonzalez, Ginger R.H. Allington, Michel Loreaud, Is local biodiversity declining or not? A summary of the debate over analysis of species richness time trends, Biological Conservation 219, 175–183, 2018

<sup>237</sup> Brendon M.H. LARSON, REWEAVING NARRATIVES ABOUT HUMANS AND INVASIVE SPECIES, Etudes Rurales, 185, 2010

<sup>238</sup> REGOLAMENTO (UE) N. 1143/2014 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 22 ottobre 2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive

<sup>239</sup> Genovesi Piero, Eradications of invasive alien species in Europe: a review, Biological Invasions, 7, 127-133, 2005

<sup>240</sup> Julian D. Olden, Julie L. Lockwood, and Catherine L. Parr, Biological Invasions and the Homogenization of Faunas and Floras, in Conservation Biogeography, First edition. Edited by Richard J. Ladle and Robert J. Whittaker, 2011

<sup>241</sup> IPCC, Climate Change 2014. Synthesis Report. Summary for Policy Makers, 2014

<sup>242</sup> Sandra Diaz *et al.*, Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES, 2019

- 
- <sup>243</sup> Francesca Pilotto *et al.*, Meta-analysis of multidecadal biodiversity trends in Europe, *Nature Communications*, 11:3486, 2020
- <sup>244</sup> - European Environment Agency, The Alpine Region-mountains of Europe, Europe's Biodiversity - Shonil A. Baghwat, Katherine G. Willis, Species persistence in northerly glacial refugia in Europe: a matter of chance or biogeographical traits, *Journal of Biogeography (J. Biogeogr.)* (2008) 35, 464–482
- <sup>245</sup> European Environment Agency (EEA), , *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012*, EEA Report No 12/2012, European Environment Agency, 2012
- <sup>246</sup> Sandra Diaz *et al.*, Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES, 2019
- <sup>247</sup> Steinbauer, M. J., Grytnes, J. A., Jurasinski, G., Kulonen, A., Lenoir, J., Pauli, H., Wipf, S., Accelerated increase in plant species richness on mountain summits is linked to warming. *Nature*, 556(7700), 231-234, 2018
- <sup>248</sup> Newbold T, Hudson LN, Contu S, Hill SLL, Beck J, Liu Y *et al.*, Widespread winners and narrow-ranged losers: Land use homogenizes biodiversity in local assemblages worldwide. *PLoS Biol* 16(12), 2018
- <sup>249</sup> Bradley J. Cardinale, Andrew Gonzalez, Ginger R.H. Allington, Michel Loreau, Is local biodiversity declining or not? A summary of the debate over analysis of species richness time trends, *Biological Conservation* 219, 175–183, 2018
- <sup>250</sup> Dov F. Sax and Steven D. Gaines, Species diversity: from global decreases to local increases, *Trends in Ecology and Evolution* Vol.18 No.11 November 2003
- <sup>251</sup> Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: Synthesis; a report of the Millennium Ecosystem Assessment, Washington, Island Press, 2005.
- <sup>252</sup> Yinon M. Bar-On, Rob Phillip, Ron Milo, The biomass distribution on Earth, *PNAS*, 2017
- <sup>253</sup> Marion Mehring , Nicolai Mehlhaus, Edward Ott, Diana Hummel, A systematic review of biodiversity and demographic change: A misinterpreted relationship?, *Ambio*, 49:1297–1312, 2020
- <sup>254</sup> - United Nations Organisation, Inequality and Environmental Sustainability, Department of Economic and Social Affairs-Population Division, 2015
- Maike Hamann, Kevin Berry, Tomas Chaigneau, Tracie Curry, Robert Heilmayr, Patrik J.G. Henriksson, Jonas Hentati-Sundberg, Amir Jina, Emilie Lindkvist, Yolanda Lopez-Maldonado, Emmi Nieminen, Matías Piaggio, Jiangxiao Qiu, Juan C. Rocha, Caroline Schill, Alon Shepon, Andrew R. Tilman, Inge van den Bijgaart, Tong Wu, Inequality and the Biosphere, *Annual Review of Environment and Resources*, 43:1, 61-83, 2018
- AlexandreBertheLucEli, Mechanisms explaining the impact of economic inequality on environmental deterioration, *Ecological Economics*, Vol.116, 191-200, August 2015
- . Bram Büscher *et al.*, Half-Earth or Whole Earth? Radical ideas for conservation, and their implications, Cambridge University Press, 5 December 2016
- <sup>255</sup> - Bongaarts J., Human population growth and the demographic transition., *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.*,364(1532), 2985-2990, 2009
- United Nations Organisation, World Population Prospects 2019, Department of Economic and Social Affairs-Population Division, 2019: <https://population.un.org/wpp/Graphs/Probabilistic/POP/TOT/900>
- <sup>256</sup> European Environment Agency, The European environment. State and outlook 2020, Knowledge for transition to a sustainable Europe, Copenhagen, 2019
- <sup>257</sup> IPBES (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany
- <sup>258</sup> FAO, Livestock's Long Shadow. Environmental issues and options, 2006
- <sup>259</sup> Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Relazione sullo stato dell'ambiente in Italia, 2020
- <sup>260</sup> European Commission, COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT FITNESS CHECK of the EU Nature Legislation (Birds and Habitats Directives) Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds and Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora, Brussels, 16.12.2016
- <sup>261</sup> - E.O.Wilson, Half-Earth: Our Planet's Fight for Life, Liveright, 2017

---

- ERIC DINERSTEIN *et al.*, An Ecoregion-Based Approach to Protecting Half the Terrestrial Realm, *BioScience*, Vol. 67 No. 6, June 2017

<sup>262</sup> COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI, Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030, 20.5.2020

<sup>263</sup> European Commission, Environmental impact assessments: Commission calls on ITALY to correct its domestic rules, in February infringement package: key decisions, *EU Monitor*, February 12, 2020: [https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j9vvik7m1c3gyxp/vl63gn8368zh?ctx=vh9yn89q4ewq&start\\_tab=0=5](https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j9vvik7m1c3gyxp/vl63gn8368zh?ctx=vh9yn89q4ewq&start_tab=0=5)

<sup>264</sup> Procedura d'infrazione nr. INFR(2015)2163: [https://ec.europa.eu/atwork/applying-eu-law/infringements-proceedings/infringement\\_decisions/index.cfm?lang\\_code=EN&typeOfSearch=true&active\\_only=1&noncom=0&r\\_dossier=&decision\\_date\\_from=&decision\\_date\\_to=&EM=IT&DG=ENV&title=&submit=Search](https://ec.europa.eu/atwork/applying-eu-law/infringements-proceedings/infringement_decisions/index.cfm?lang_code=EN&typeOfSearch=true&active_only=1&noncom=0&r_dossier=&decision_date_from=&decision_date_to=&EM=IT&DG=ENV&title=&submit=Search)

<sup>265</sup> European Commission, DRAFT TECHNICAL NOTE ON CRITERIA AND GUIDANCE FOR PROTECTED AREAS DESIGNATIONS-Subject: Protected areas, Directorate general environment, 2020

**“Ia - Strict Nature Reserve:** Category **Ia** are strictly protected areas set aside to protect biodiversity and also possibly geological/geomorphical features, where human visitation, use and impacts are strictly controlled and limited to ensure protection of the conservation values. Such protected areas can serve as indispensable reference areas for scientific research and monitoring

**Ib Wilderness Area:** Category **Ib** protected areas are usually large unmodified or slightly modified areas, retaining their natural character and influence without permanent or significant human habitation, which are protected and managed so as to preserve their natural condition”:

<https://www.iucn.org/theme/protected-areas/about/protected-area-categories>

<sup>266</sup> European Parliament resolution of 3 February 2009 on Wilderness in Europe (2008/2210(INI))

<sup>267</sup> European Commission, EU Guidance on the management of wilderness and wild areas in Natura 2000. Management of terrestrial wilderness and wild areas within the Natura 2000 network, Technical Report, 2013

<sup>268</sup> Commissione europea, COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI, Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa, COM(2013) 249, 6.5.2013:

“Infrastrutture verdi: una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. Ne fanno parte gli spazi verdi (o blu, nel caso degli ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree sulla terraferma (incluse le aree costiere) e marine. Sulla terraferma, le infrastrutture verdi sono presenti in un contesto rurale e urbano”.

<sup>269</sup> Si veda ad esempio: Lenore Fahrig, EFFECTS OF HABITAT FRAGMENTATION ON BIODIVERSITY, *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 2003. 34:487–515

<sup>270</sup> COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI, Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030, 20.5.2020

<sup>271</sup> Ad esempio, il Piano di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2020 della Regione Piemonte offre:

- 50 € per ettaro di pascolo al fine di coprire le spese di difesa del bestiame dalla predazione dei “canidi”, attraverso reti elettrificate, cani da guardiania, custodia continuativa
- Lo 0,7% del bilancio totale per l’acquisto di cani da guardiania
- il 6% del bilancio totale come pagamento compensativo per gli agricoltori delle zone montane per il 26% della superficie agricola
- il 5% del bilancio totale per i gestori di foreste nei Siti Natura 2000
- 0% per gli agricoltori operanti nei Siti Natura 2000 per il 5% della superficie agricola
- Il 3% del bilancio totale per i gestori di Siti Natura 2000
- L’1% del bilancio totale per la stesura di Piani naturalistici
- il 5 % del bilancio totale alle infrastrutture verdi e alla salvaguardia della biodiversità
- l’1% del bilancio totale per il miglioramento dei fabbricati d’alpeggio
- contributo di 110€/ha in montagna e di 450€/ha in pianura per la gestione eco-sostenibile dei pascoli

[https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-10/guida\\_al\\_psr\\_2014-2020.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-10/guida_al_psr_2014-2020.pdf)

- 
- <sup>272</sup> Nicolas Lescureux, John D. C. Linnell, Les montagnes sont-elles les derniers refuges des grands prédateurs?, Storia delle Alpi, 2010/15
- <sup>273</sup> Jean-Marc Moriceau, Histoire du méchant loup : la question des attaques sur l'homme en France, XV<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup> siècle, Paris, Pluriel, 2016
- <sup>274</sup> Nicolas Lescureux, John D. C. Linnell, Les montagnes sont-elles les derniers refuges des grands prédateurs?, Storia delle Alpi, 2010/15
- <sup>275</sup> - COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI, Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030, Bruxelles, 20.5.2020
- Commissione europea, COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI. Una strategia "Dal produttore al consumatore" per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente, COM(2020) 381, Bruxelles, 20.5.2020
- <sup>276</sup> DECISIONE N. 1386/2013/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 20 novembre 2013 su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 «Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta»
- <sup>277</sup> European Commission, Future Brief: No net land take by 2050?, Bruxelles, 2016
- <sup>278</sup> Erkan Ari, Veysel Yilmaz, Effects of environmental illiteracy and environmental awareness among middle school students on environmental behaviour, Environment, Development and Sustainability, volume 19, pages1779–1793, 2017
- <sup>279</sup> Nuovo Bidecalogo” – Linee di indirizzo e autoregolamentazione del Club Alpino Italiano in materia di ambiente e tutela del paesaggio, 2013
- <sup>280</sup> 1° Rapporto della Rete SAPA – Sviluppare il potenziale delle Aree protette Alpine, 2019
- <sup>281</sup> In generale, attività estive come escursioni, scalata, MTB, attività fluviali, ecc. ed invernali come sci di fondo, racchette da neve, scialpinismo, slittino, ecc.
- <sup>282</sup> Stefano Balbi, Laura Bonzanigo, Carlo Giupponi, Climate change and its impacts on tourism in the Alps, The pilot area of Auronzo di Cadore (Belluno)-Summary of the activities carried out in Veneto within the ClimAlpTour project funded by the European Union Territorial Cooperation as part of the Alpine Space Programme 2007 – 2013, Euro-Mediterranean Centre for Climate Change, 2011
- <sup>283</sup> Regione del Veneto, Io vivo qui. Strategia aree interne del Comelico, “la valle dello star bene”, Versione n.3, 5 dicembre2018
- <sup>284</sup> Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare, Unioncamere, L’economia reale nei Parchi nazionali e nelle Aree Naturali protette, 2014
- <sup>285</sup> Club Alpino Italiano, Cambiamenti climatici, neve, industria dello sci. Analisi del contesto, prospettive e proposte, Commissione centrale ambiente montano, 2020
- <sup>286</sup> Philippe Bourdeau, From après-ski to après-tourism: the Alps in transition? Reflections based on the French situation, Journal of Alpine Research/Revue de géographie alpine, 97-3, 2009, Le tourisme montagnard au crible de la durabilité
- <sup>287</sup> Martin F. Price, Diana Borowski, Calum Macleod, Gilles Rudaz, Bernard Debarbieux, The Alps, The Alpine Convention, Swiss Federal Office for Spatial Development, 2011
- <sup>288</sup> REGOLAMENTO (UE) N. 1151/2012 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 21 novembre 2012 sui regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari e del Regolamento delegato UE 665/2014, recepiti all’interno della legislazione italiana con Decreto ministeriale del 26.7.2017 che è stato successivamente recepito dalle varie legislazioni regionali
- <sup>289</sup> Legambiente, Neve Diversa 2020
- <sup>290</sup> Maria Carmela Giarratano, Domenico Mauriello, L’ECONOMIA REALE NEI PARCHI NAZIONALI E NELLE AREE NATURALI PROTETTE RAPPORTO 2014 - Fatti, cifre e storie della Green Economy Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Unioncamere, 2014
- <sup>291</sup> Club Alpino Italiano, Cambiamenti climatici, neve, industria dello sci. Analisi del contesto, prospettive e proposte, 2020
- <sup>292</sup> A titolo di esempio, servizi come: scuole, medicina di base e territoriale articolata (ospedali, ambulatori, centri specialistici, medici generici, telemedicina), farmacie e telefarmacia, centri sportivi, servizi bancari che promuovano le attività del territorio, commerci di prossimità e ambulanti, servizi postali e di distribuzione, servizi commerciali per la promozione dei prodotti e dell’economia locale, servizi di informazione turistica, viabilità sicura, mezzi per la mobilità locale frequenti, sostenibili, veloci, disponibili con coincidenze ed orari adeguati alle esigenze, sistemi telematici moderni, rapidi, stabili ed efficienti, segnaletica locale, luoghi di cultura, svago e incontro, attività di formazione, servizi per i giovani e la terza età, ecc..

---

<sup>293</sup> Sito del Club Alpino Tedesco-Deutscher Alpenverein (DAV): [https://www.alpenverein.de/natur/naturschutzverband/deutscher-alpenverein-naturschutzverband\\_aid\\_10270.html](https://www.alpenverein.de/natur/naturschutzverband/deutscher-alpenverein-naturschutzverband_aid_10270.html) (gennaio 2021)

<sup>294</sup> Sito del Club Alpino Austriaco-Österreichischer Alpenverein (ÖAV): *“Der Österreichische Alpenverein setzt sich für die Einrichtung bzw. Erhaltung von Schutzgebieten als Bollwerke der alpinen Raumordnung und des Alpenschutzes ein”*.

*“Der Aufgabenschwerpunkt liegt heute im Bereich des umfassenden Naturschutzes, der Alpinen Raumordnung, der Alpenkonvention und der Umweltbildung - mit dem Erhalt des einzigartigen Natur- und Lebensraumes als oberstes Ziel”*.

[https://www.alpenverein.at/portal/natur-umwelt/alpine\\_raumordnung/index.php](https://www.alpenverein.at/portal/natur-umwelt/alpine_raumordnung/index.php) (gennaio 2021)

<sup>295</sup> SAC-Richtlinien. Umwelt und Raumentwicklung, 2017

<https://www.sac-cas.ch/fileadmin/Umwelt/Landschaftsschutz/Energie/SAC-Richtlinien-Umwelt-und-Raumentwicklung-2017.pdf>

<sup>296</sup> FFCAM, Charte Montagne, 2005, <https://www.ffcam.fr/la-charte-montagne.html>

<sup>297</sup> Nuovo Bidecalogo” – Linee di indirizzo e autoregolamentazione del Club Alpino Italiano in materia di ambiente e tutela del paesaggio, 2013