

INTRODUZIONE: BRAINSTORMING SULL'IDEA DI BOSCO

Prima di proporre chiavi di lettura disciplinari e specialistiche, di costruire strutture concettuali, è opportuno partire da esempi di mappe ingenue, individuali e di gruppo. Nel momento in cui inizia l'avvicinamento del soggetto in apprendimento (ad esempio l'alunno) all'oggetto della conoscenza (l'idea di bosco) si cerca di delineare lo spazio cognitivo ed emotivo, utilizzando diverse tecniche.

La tecnica del brainstorming è stata utilizzata anche in questo caso per definire velocemente ed efficacemente un concetto, una percezione, in modo tale da costituire un punto di partenza comune. Tale tecnica viene ripresa ed esplicitata nelle attività didattiche e negli approcci.

Sono state scelte tre classi campione della Provincia di Bolzano: una 3° elementare, una 2° media ed una 4° liceo. Gli alunni della scuola elementare avevano già maturato delle esperienze di tipo naturalistico ed ambientale; gli alunni di 2° media avevano effettuato delle uscite di tipo naturalistico e portato a termine un progetto di EA sul tema del biomonitoraggio. Anche la classe del liceo aveva realizzato un percorso scolastico di EA riguardante la conoscenza degli ambienti forestali. Alle tre classi è stato proposto perciò di esplicitare l'idea di bosco.

I ragazzi delle classi si sono espressi liberamente ed individualmente utilizzando carta e penna, oppure comunicando oralmente; gli insegnanti coinvolti hanno raccolto e organizzato i materiali; successivamente sono state lette le proposte individuali e quindi sono state messe a confronto nel gruppo classe. I dati raccolti separatamente nelle tre classi hanno messo in luce convergenze e divergenze attorno all'idea di bosco

Da una successiva riflessione sui dati è scaturita una tabella classificatoria, ove gli elementi, i fenomeni e le sensazioni associati all'idea di bosco vengono sistemati per tipo di appartenenza e per frequenza.

La tabella degli elementi identificati

Categorie	Elementi e concetti ricorrenti
Elementi abiotici	Montagna , sasso, fiume, ruscello, umidità, pioggia, grandine, neve, nebbia, fuoco, luce/buio, terra, acqua, vento
Elementi biotici di tipo vegetale	Abete, pino, albero, conifera, muschio, fungo, mirtillo, lampone, fragola, prato, parti ed organi vegetali, sottobosco, humus, lichene, cespuglio, castagno
Elementi biotici di tipo animale	Scoiattoli, uccelli, orsi, lupi, diverse specie di animali, le voci degli animali
Elementi antropici	Costruzioni di pietra e mattone, costruzioni di legno, sentieri, cacciatori con i cani
Elementi immaginari	"orsi e lupi" avvistati nel bosco, elfi, mostri vari
Azioni	Andare in gita, percorrere sentieri, giochi di ruolo, fare una scampagnata, muoversi e pensare in libertà, esplorare
Percezioni e sensazioni	profumi del bosco, umidità, oscurità, tranquillità e pace, assenza dell'uomo, paesaggio verde e montano, paura
<i>Parole e concetti ricorrenti</i>	<i>alberi, abeti, buio ed ombra, umidità, scoiattolo, orso, funghi, muschi, montagne, profumi, odori</i>

Altre indicazioni si possono aggiungere ai dati raccolti in seguito alla lettura del brainstorming. Gli insegnanti, i quali hanno lavorato a lungo con il gruppo classe, hanno costruito con gli alunni un rapporto particolare che consente di leggere tra le righe, una sorta di metalinguaggio comprensibile appieno solo dai protagonisti delle esperienze didattiche.

Ad esempio la maggioranza degli alunni del liceo percepisce il bosco/foresta sia come luogo ed esperienza esterna, sia come luogo immaginario. Prevale la memoria delle formazioni di conifere viste e frequentate nelle Alpi ed il ricordo delle escursioni e dei soggiorni fatti in montagna con la scuola: giorni di pioggia, un po' di sole, la fatica di muoversi in un ambiente poco antropizzato, la gioia dell'esplorazione.

IL BOSCO: ALCUNI CONCETTI DI ECOLOGIA

La parola *bosco* deriva probabilmente dalla parola germanica *Busch*: vegetazione densa, impenetrabile, formazione di cespugli. La parola *foresta* corrisponde anche ad un termine di origine germanico, *Forst*, il quale indica insiemi vegetali ove sono presenti radure ed alberi separati o radi. I termini latini che individuano queste associazioni vegetali, come ad esempio *lucus* sono generalmente scomparsi, mentre nella nostra lingua si può incontrare talvolta il termine *sylva*.

Nell'uso corrente i termini bosco e foresta vengono spesso utilizzati come sinonimi, in alcuni contesti invece il "bosco" è un ambiente limitato ed è anche toponimo, mentre la "foresta" è un ambiente molto vasto (es. la foresta tropicale, la foresta vergine) (vedi S. Pignatti). Altra possibile origine del termine foresta è l'avverbio latino *foris*, fuori; in questo caso è evidente la separazione tra ciò che è umano, conosciuto e quotidiano e tra ciò che è sconosciuto, esterno (es. forestiero).

Nel corso di una passeggiata nel bosco appare evidente a chiunque che l'ambiente attraversato è costituito da un insieme di organismi viventi, in parte dello stesso tipo ed in parte completamente diversi tra loro. Gli organismi interagiscono non solo tra loro ma anche con l'ambiente fisico (es. terreno, acqua, fattori climatici ecc.) e con l'uomo: le relazioni tra questi elementi che noi, nel loro insieme definiamo convenzionalmente "bosco" sono esplorate con metodi, concetti, esperienze, tecniche proprie dell'ecologia.

Ecologia

L'ecologia non si occupa quindi dei singoli organismi viventi, come potrebbe accadere nel corso delle indagini proprie della morfologia, anatomia, fisiologia, ma di gruppi significativi di individui che vivono in relazione con l'ambiente.

Un primo gradino per definire la complessità dei sistemi ecologici corrisponde alla definizione dell'ecosistema.

Ecosistema

Esso è l'unità di base del funzionamento dei sistemi naturali con le sue componenti biologiche (produttori, consumatori, decompositori), abiotiche (litosfera, idrosfera, atmosfera), con i suoi fattori (climatici, chimici, alimentari, biologici di interazione, culturali negli ecosistemi umani).

L'ecosistema costituisce un sistema vivente che funziona attivando processi. Se si prende in esame un sistema, es. un bosco sufficientemente esteso, in tempi relativamente brevi, i processi più esplicativi sono il flusso di energia (bilancio energetico, trasformazione e dissipazione) e la circolazione della

materia (accumulo, trasformazione, degrado). Sui tempi medi prevale il processo evolutivo verso un equilibrio dinamico più o meno stazionario delle comunità; sui tempi lunghi infine si manifestano gli effetti generali della selezione sull'evoluzione dei viventi.

Popolazione

La popolazione costituisce l'aggregato più semplice di individui della stessa specie che è presente nello stesso luogo e nello stesso tempo e costituisce un'entità stabile dal punto di vista della riproduzione. Ad esempio un gruppo di abeti nel bosco, una popolazione umana isolata, batteri coltivati in laboratorio saranno oggetto di indagine rispetto alle capacità intrinseche di riproduzione, di crescita della popolazione nel tempo, di tenuta rispetto ai fattori limitanti imposti dall'ambiente (biotico, abiotico ed antropico). Nel particolare verranno definiti gli adattamenti, le strategie e le modalità riproduttive, la capacità di utilizzare le risorse ed i flussi genetici (genetica delle popolazione).

Biocenosi - Comunità

Se diverse popolazioni coesistono in un equilibrio dinamico, nello stesso ambiente in unità di tempo e di spazio si effettua un salto nella scala delle complessità e si definisce tale insieme come una comunità o biocenosi.

Il bosco è quindi una comunità di terraferma, composta da microrganismi, dalla comunità animale e vegetale alla quale si associano tradizionalmente i funghi, sebbene appartengano ad un regno diverso da quello delle piante. Le classificazioni tassonomiche (es. regno, classe, ordine ecc.) sono categorie razionali, in qualche modo invenzioni scientifiche, mentre la comunità bosco esiste e funziona in modo coerente ed organizzato.

Il bosco conosciuto e frequentato rappresenta molto bene tale concetto, ove diverse specie instaurano rapporti stabili e duraturi in molteplici piani di relazione: es. specie-specie, specie- ambiente fisico (abete, muschio, batterio, porcino, scolitide, picchio, capriolo, rocce, suolo, clima ecc.). In questo sistema di secondo livello una specie si mostra come elemento cardine e viene definita "specie bandiera " ad esempio nella pineta submontana il pino silvestre, oppure nelle formazioni forestali in quota il pino cembro consociato con il larice.

Una comunità si forma a partire dalle possibilità che gli fornisce l'ambiente e ogni specie sfrutta le risorse che gli fornisce l'ambiente fisico (terreno, acqua, aria) e le altre specie presenti (ambiente biologico). Le risorse e le condizioni che si presentano sono descrivibili come un insieme di nicchie ecologiche a ciascuna delle quali è adatta una particolare specie o specie abbastanza simili.

In un bosco di abete rosso esistono nicchie ecologiche per vari erbivori come i caprioli, perché esistono risorse nutritive vegetali adatte che a loro volta costituiscono una comunità perché le condizioni climatiche lo permettono. Se il capriolo scompare o si riduce, la sua nicchia può essere occupata da altri erbivori, ma anche i predatori dei caprioli, in seguito alla scomparsa della preda, rischiano l'estinzione, perché questo erbivoro rientra a sua volta nella nicchia dei predatori come fonte di cibo.

Le condizioni di temperatura, umidità, luminosità sono fondamentali in una nicchia ecologica e spesso ne decidono l'utilizzo o meno da parte di una specie. Molte specie non si riproducono, anche se riescono a sopravvivere, al di sotto e al di sopra di determinati valori di questi fattori.

Bisogna tenere presente che il concetto di comunità (come quello di "ecosistema" che è circa equivalente) è un mezzo con cui i biologi si riferiscono a una realtà difficile da descrivere nella sua grande complessità. Se è vero che le comunità esistono come fatti reali, è anche vero che si possono

tracciare i loro confini in diversi modi, a seconda di quello che si vuol mettere meglio in evidenza. Perciò un bosco misto di conifere e latifoglie è una comunità, ma, al suo interno si possono reperire altre comunità minori, sotto ordinate, come ad esempio organismi che colonizzano il legno degli alberi morti, provocandone la decomposizione, oppure gli organismi presenti nelle aree più umide. Gli animali, prevalentemente appartenenti ai phyla degli invertebrati, i funghi ed i batteri presenti sul legname marcescente costituiscono una comunità di detritivori e decompositori bene definita nel ruolo, nello spazio (centimetri – metri), nel tempo (da mesi ed alcuni anni). Se la grande comunità, il bosco in oggetto, presenta un'area valutabile in chilometri quadrati e può perdurare migliaia di anni, le comunità minori contenute, presentano spesso confini molto limitati e una "vita" di pochi anni.

Le comunità si trasformano del tempo più o meno rapidamente. Un vigneto abbandonato per anni viene prima colonizzato spontaneamente da erbe annuali e perenni, poi da arbusti e alla fine dagli alberi che caratterizzano il bosco più vicino, ad esempio una boscaglia di roverella e orniello.

Lo "stadia climax", cioè la fase di relativa stabilità raggiunta della comunità naturale confinante è stata costruita molto lentamente, nel corso di ripetuti aggiustamenti e costruzione di relazioni tra gli elementi biotici ed abiotici e rappresenta lo stadio di maturità della società. Solo a causa di catastrofi naturali (inondazioni, siccità prolungate, incendi, gelate estreme, frane ecc.), cambiamenti climatici decisivi ed dell'intervento dell'uomo, la comunità sarà sottoposta alle dinamiche del cambiamento in vista del raggiungimento di un nuovo stadio di climax.

Le diverse fasi di cambiamento, dal vigneto al bosco misto, vengono definite in ecologia come *successione ecologica*.

Fitocenosi

Quando si vuol descrivere una comunità come appunto il bosco, può essere utile distinguere la fitocenosi (insieme di vegetali, funghi e licheni presenti), perché la sua descrizione rivela sempre che ogni specie vegetale si trova a condividere lo stesso ambiente, in modo tutt'altro che casuale, con altre specie ben definite con le quali forma un'associazione vegetale. Ad esempio il bosco di abete rosso, detto pecceta, si ritrova quasi identico in luoghi diversi, purché caratterizzati da somiglianza di condizioni fisiche, come quelle climatiche e geopedologiche. Ciò accade perché esistono delle relazioni regolari tra clima, suolo e piante, tra le piante stesse, fra le piante ed i funghi.

Zoocenosi

Anche gli animali costituiscono associazioni caratterizzate di diverse specie, dette zoocenosi, ma queste sono subordinate al tipo di associazione vegetale e sono soprattutto meno visibili e statiche. Per questo motivo l'ecosistema viene spesso descritto a partire della copertura vegetale e non da altri elementi.

Ecoregioni

In Alto Adige gli ecosistemi possono essere organizzati in categorie più ampie, dette ecoregioni.

Tali ambienti sono porzioni geografiche caratterizzate da una forte uniformità del paesaggio, nel quale appare evidente il contatto e l'interazione tra ecosistemi diversi. Le ecoregioni del nostro ambiente alpino (Alpi Retiche, Breonie, Dolomiti, Piastrone porfirico atesino) sono quattro: zona dei grandi massicci cristallini, zona della grandi valli atesine, zona degli altipiani porfirici, zona delle Dolomiti.

In queste sottoregioni della provincia di Bolzano troviamo le tipiche fitocenosi che costituiscono uno degli aspetti della varietà paesaggistica del nostro ambiente, ad es.: gli ambienti aridi sui versanti

assolati dei massicci cristallini (es. Val Venosta), i rapidi cambiamenti dei piani vegetazionali dal fondo valle al ghiacciaio (es. conca di Merano), il larice-cembreto degli altipiani (es. Avelengo-S. Genesisio, Villandro, Passo Occlini - Corno Nero), i ghiaioni e le macchie di pino mugo alla base delle pareti dolomitiche (Parco di Fanes).

Biomi

L'ambiente alpino si può pensare come esempio intermedio di sistema ecologico, ove i livelli di organizzazione inferiori sono già stati citati (individuo, popolazione, biocenosi, ecosistema, ecoregione) ed il livello immediatamente superiore potrebbe essere il cosiddetto bioma. I biomi sono le maggiori comunità biologiche presenti sulla superficie terrestre, indicativamente presenti con dimensioni di milioni di chilometri quadrati. Sono determinate dai fattori climatici e costituiscono i principali paesaggi continentali ad es.: foresta decidua, taiga, tundra.

I boschi locali sono quindi ascrivibili a questi tre grandi biomi che si presentano con irregolari confini altimetrici nelle Alpi e prolungano il loro corpo continentale verso il Mediterraneo, verso l'Europa centrale e quindi anche verso l'Europa Nord-Orientale. Il bosco di fondo valle fornisce un esempio di bioma delle foreste temperate, la pineta e la pecceta si raccordano con la taiga del Nord, i pascoli e le zone nivali alpine si inseriscono nel bioma della tundra e del deserto glaciale.

Infine tutti gli organismi viventi del Pianeta si possono inserire nella massima comunità detta *biosfera*, la quale connessa con l'ambiente fisico costituisce l'*ecosfera*.

Nicchia le ecologica

La nicchia ecologica non è il luogo in cui vive una specie, come comunemente si crede. Talvolta la divulgazione scientifica definisce la nicchia come la "professione" dell'organismo e l'habitat come il suo "indirizzo".

La nicchia ecologica è il ruolo funzionale che una specie svolge nel proprio ambiente. Comprende quindi tre dimensioni: la spazio "*habitat*", la posizione nelle catene alimentari o "*ruolo trofico*", attitudine a utilizzare le diverse risorse naturali. In altri termini è bene rappresentata dell'elenco delle condizioni, come temperatura e umidità, e delle risorse, come cibo e spazio, con le quali una specie

Ad esempio le temperature limite in cui un animale può vivere (ad es. da - 10° C a + 30° C), il cibo che mangia (es. foglie e cortecce di determinati alberi), le strategie che adotta (es. si nutre di notte per catturare le prede) sono alcuni elementi della descrizione della nicchia ecologica di quell'animale.

Nel concetto di nicchia sono comprese anche le strategie mediante le quali un tipo di organismo sfrutta le risorse o si adatta alle condizioni. Per esempio la marmotta adotta come strategia il letargo invernale per fronteggiare la scarsità di cibo in questa stagione e ha bisogno di una risorsa come la tana sotterranea per trovare un microclima sufficientemente caldo durante la stagione fredda.

Habitat

E' lo spazio fisico in cui vive un certo organismo ed è definito dalle caratteristiche fisiche ed organiche dell'ambiente. Inoltre è un luogo, a differenza della nicchia ecologica, e può presentare l'opportunità di molte nicchie, le quali spesso non sono state occupate dalle specie interessate. Ciò significa che in luogo possono esistere possibilità e risorse che nessuna specie sfrutta ancora, come ambienti per il ricovero e la riproduzione (es. tane e siti di nidificazione vuoti), specie vegetali senza i rispettivi erbivori, materiale organico da decomporre senza decompositori.

Biotopo

Mentre in Alto Adige viene comunemente inteso come una piccola area naturale protetta, in realtà esso indica le precise condizioni ambientali, la collocazione esatta ove vive un determinato organismo.

Se l'habitat mostra le condizioni generali e sufficienti che deve possedere un ambiente per ospitare un certo organismo; la collocazione dell'organismo viene definita appunto biotopo.

Una specie *generalista* ha la capacità di cambiare rapidamente nicchia ed ambiente. Come la specie generalista non è efficiente al massimo nello sfruttare le possibilità, le risorse presenti, così non è strettamente legata a queste. Perciò in caso di esaurimento di un tipo di risorse rischia molto meno di estinguersi. Ad esempio il tarabuso è un esempio di specie non generalista, mentre la martora è una generalista nelle Alpi.

Areale

Costituisce l'area occupata da una specie in un territorio. Le specie simili che vivono in ambienti diversi (allopatria) presentano spesso caratteri convergenti; le specie simili che convivono nella medesima regione (simpatria) tendono spesso a differenziarsi presentando caratteri divergenti. Anche questo fatto mostra come la nicchia (cercare nicchie diverse, spostare la nicchia) sia lo snodo della competizione ed agisca promovendo la diversità biologica.

LA DIVERSITÀ DEL PAESAGGIO

Piani altitudinali della vegetazione

Cosa sono

Le Alpi presentano una notevole varietà e diversità di elementi abiotici e biotici anche a causa dello sviluppo verticale derivante dalle presenza di ripidi pendii, i quali ospitano boschi e foreste: dal fondo valle spesso si possono osservare, guardando verso le cime e le creste, i repentini e regolari cambiamenti di forme e colori della vegetazione. In presenza di coste e pendii regolari e molto sviluppati in verticale ed in orizzontale, si possono individuare delle fasce omogenee di vegetazione, le quali costituiscono orizzonti, piani o gradoni facilmente distinguibili. Perché la forma ed il colore della copertura vegetale cambia, con una certa regolarità, a seconda della quota? Una delle cause principali è di tipo abiotico poichè la temperatura dell'aria diminuisce di 0,5 – 0,6°C ogni circa 100 metri di incremento di quota. Contemporaneamente variano anche altri fattori come le precipitazioni, l'umidità, il vento, la luminosità ecc. In altre parole cambia il clima locale: a climi diversi corrispondono quindi boschi diversi. Altre variabili che influenzano decisamente lo sviluppo delle associazioni vegetali sono anche l'origine geologica dei suoli, la giacitura e l'esposizione ai raggi solari.

La frequenza e la ricchezza di queste diversità "verticali" dipendono dal fatto che i grandi fenomeni della dinamica endogena ed esogena regionale hanno lasciato all'ambiente notevoli dislivelli di quota, infatti in Alto Adige si va da un minimo di 200 m.s.l.m a Salorno sino alla cima Ortles di 3900 m. Inoltre nelle vallate più profonde l'esposizione dei versanti e l'umidità conformano le associazioni vegetali presenti alla stessa altitudine, come accade in modo eclatante, ad esempio, sul Monte Tramontana e sul Monte Sole della Val Venosta.

Dove si possono osservare

In Alto Adige esistono innumerevoli osservatorii che consentono l'individuazione dei piani altitudinali, ad esempio le conche di fondo valle: Bolzano guardando ad Est e Ovest, Merano a Nord, Bressanone ad Est, la Val Venosta a Nord e Sud, in Alta Pusteria versanti Nord e Sud. Anche gli impianti funiviari, se presentano notevoli salti di quota, offrono ottime occasioni per verificare da vicino ed in un colpo d'occhio la successione dei piani altitudinali e delle fitocenosi.

Il mondo verticale delle Alpi si presta anche a sintesi sinottiche, ove gli elementi biotici si connettono con gli elementi abiotici; in realtà anche la presenza dell'uomo si rapporta ai fattori naturali (l'economia, la storia, dipendono anche da fattori non umani!), ma nel nostro caso rimandiamo gli approfondimenti agli altri capitoli per economia di spazio.

Le fitocenosi

Gli organismi si associano in comunità, dette biocenosi, le quali comprendono le specie dei cinque regni che in quel contesto "storico" ed in quel luogo fisico si rapportano stabilmente. Il Piceetum, ad esempio, si presenta come un bosco nel quale prevale l'abete rosso sulle altre specie arboree, il quale viene definito *specie bandiera*. Come è noto all'interno del bosco di abete rosso convivono anche altri vegetali più o meno diffusi e sviluppati, animali, funghi, licheni, batteri ecc.; l'elenco potrebbe fornire anche centinaia di specie di viventi, ma in ultima analisi per i visitatori rimane pur sempre un bosco di conifere, ombroso, poco diversificato sino alla monotonia.

Tabella di sintesi dei piani vegetazionali presenti in Provincia di Bolzano

Piano altitudinale	Altitudine in metri	Specie più frequenti	Tipo di bosco	Fitocenosi principali
collinare detto anche basale	200 - 600	roverella, frassino, carpino, acero, nocciolo, castagno, bagolaro	misto di latifoglie, pineta	Quercetum, Orneto-Ostryetum
submontano	600 – 900	pino silvestre, faggio, osteria	misto di latifoglie e pineta	Pinetum silv., Fagetum
montano	900 – 1600	abete rosso, abete bianco, ginepro	aghifoglie	Piceetum, Abietetum
subalpino	1600 – 2200/2500	abete rosso, larice, cembro, mugo, rododendro, mirtillo	aghifoglie e vegetazione bassa	Juniperetum, Vaccinietum; Mugetum, Larici-Cembretum
alpino	2200 – 2800	carice, sesleria, festuca, ontano	alberi isolati, vegetazione bassa e prateria	Curvuletum, Firmetum, Caricetum
subnivale e nivale	oltre 2800	salice nano, licheni, muschi	rari vegetali a cuscini, appiattiti, deserto	Androsacion, Salicion, Drabion, Arabidion

I sei piani altitudinali

Elementi biotici (flora e fauna) ed abiotici (litosfera, idrosfera, atmosfera)

1. Nel fondo valle e sui primi contrafforti del basamento cristallino, del piastrone porfirico e delle formazioni sedimentarie si sviluppa l'ambiente basale e collinare; si possono percorrere sentieri all'interno di boschi luminosi con la presenza di varie specie arboree: quercia, orniello, carpino, bagolaro, castagno. In prossimità dei corsi d'acqua, nelle zone umide, prevale l'ontaneto, sommerso periodicamente e non sempre accessibile. Si incontrano molte specie animali come ad esempio, il colubro d'Esculapio, il biacco, la cinciarella, l'assiolo, il gufo, il cardellino la ghiandaia, la salamandra, lo scorpione, il ramarro, le tre specie locali di vipera, la zigena, la sintomia, il cervo volante. Anche i parchi ed il verde pubblico e privato, molto frequenti presso gli insediamenti di fondo valle, possono essere utilizzati per un'esperienza in un bosco "artificiale", ove l'equilibrio ecologico in genere non è raggiungibile.

La presenza dell'uomo è molto forte e determinante, come anche l'impronta data dall'azione della dinamica esogena: i corsi d'acqua, le glaciazioni recenti, i conoidi di deiezione disegnano il territorio ed i boschi si adattano a queste condizioni fisiche.

2. Al confine tra la collina e la montagna si sviluppa il bosco misto e la pineta. Nelle valli principali si possono osservare le pinete, le formazioni miste di conifere e latifoglie (pino, faggio, carpino, abete bianco ecc.): in ottobre ed in novembre le escursioni sono particolarmente stimolanti per la varietà dei colori presenti. Al limitare del bosco il vigneto ha lasciato il posto al frutteto e poi al prato; le siepi ed i cespuglietti, ormai sempre più rari, ospitano una grande varietà di specie vegetali ed animali: piccoli roditori, anfibi, il gheppio, la poiana, il lupo, le vespe, la processionaria le varie specie di picchio, il tasso; frequente è l'incontro con i caprioli. Questo ambiente si presenta sulle pendici delle valli principali, oppure nella parte superiore delle valli dell'Adige e dell'Isarco. Gli elementi abiotici sono ancora determinati dalla presenza dei depositi fluvio-glaciali e da un clima di transizione, con aspetti atlantici (es. zona della Mendola, versante meridionale delle Dolomiti) oppure fortemente continentali (es. Val Venosta, Valle dell'Isarco, Val Pusteria).

3. Il piano montano è ben rappresentato dal bosco di abete rosso (pecceta), con alcune varianti di boschi maggiormente diversificati: abete rosso e bianco, pino mugo, faggio, larice, sorbo, frassino, ontano ecc. E' la foresta per antonomasia (taiga alpina) e ciononostante si presenta come una biocenosi spesso non molto varia, notevole è comunque la varietà dei licheni, dei muschi e delle felci. Grande è il numero di animali che si può avvistare, con un po' di fortuna e di pazienza: il cervo, la volpe, lo scoiattolo, la civetta capogrosso, il gallo cedrone, il picchio rosso, il crociere, il cuculo, il chermes dell'abete, la limantria, la formica rossa, l'ips tipografo. Il clima si presenta decisamente più freddo, rispetto al fondo valle, ed il periodo vegetativo si riduce a tre-quattro mesi all'anno; la morfologia di questi ambienti presenta tracce ancora più evidenti dell'ultima fase glaciale ed i suoli sono anche meno evoluti.

4. Nel piano subalpino gli abeti assumono una forma più colonnare, il bosco si apre, diventa più luminoso, quindi prevalgono i larici ed i prati alberati, si afferma infine il cirmolo ed il mugo. Siamo al limite superiore del bosco: la presenza dell'uomo e dei pascoli (le malghe) spesso interrompono bruscamente la copertura forestale la quale cede il passo alla prateria alpina ed alla vegetazione

arbustiva (ginepri, rododendri, mirtilli). La fauna presente è frequentemente minacciata e quindi protetta: la nocciolaia, il faggiano di monte, la civetta nana, la salamandra alpina, le sirfidi. Non è raro avvistare in questo ambiente limite anche il camoscio e l'aquila.

5/6. Superato il limite naturale del bosco l'ambiente si presenta prima con pascoli ed i pionieri della foresta (larice, cirmolo, mugo, salice nano) che inseguono il ghiacciaio che si è ritirato; subentra infine un mondo senza ombra e avaro di nascondigli: la tundra alpina ed il piano nivale.

ESPLORARE IL BOSCO CON METODO

La questione del metodo

Non è possibile analizzare e descrivere tutti gli elementi e tutte le relazioni presenti nell'ambiente del bosco, perciò si procede ad una campionatura degli organismi presenti nella biocenosi. Il mondo forestale può essere visto in vari modi: in orizzontale ed in verticale, secondo le variazioni temporali (circadiane, stagionali, pluriennali), la presenza della luce, ecc. La rappresentazione di quanto rilevato avverrà in una mappa costruita secondo una scala numerica di grandezza ottimale. Un metodo di indagine, di tipo ecologico, prevede una ricognizione preliminare, la precisazione del problema da affrontare, una fase descrittiva ed una fase analitica. Il primo approccio potrebbe anche avvenire in aula, con la lettura della carta della vegetazione naturale e agricola, allo scopo di prevedere il tipo di biocenosi che si andrà ad esplorare. Per la provincia di Bolzano esistono varie versioni di queste carte tematiche ed è semplice ottenerle, sia acquistandole, sia richiedendole agli uffici competenti della Provincia Autonoma di Bolzano.

Le biocenosi presentano una stratificazione di ambienti: gli strati del suolo, la superficie (strato di campagna), lo strato erbaceo, quelli arbustivi ed arborei. Le specie vegetali si presentano inoltre secondo una gerarchia, cosicché la specie arborea più frequente sarà detta dominante (es. specie bandiera) e le altre meno frequenti verranno classificate dalla categoria delle codominanti sino alle specie rare. A questo punto si comincia a chiarire la complessità e la diversità che caratterizza la comunità presa in considerazione.

La campionatura

Scegliere e fare un campione dopo una prima ricognizione significa in sostanza identificare dei luoghi significativi e definire il tipo e la quantità del campione. In sintesi il campione può essere una osservazione sistematica lungo una o più linee o strisce che tagliano il bosco; un altro modo per raccogliere dei dati significativi è la raccolta casuale con piccoli quadrati, oppure con il mappaggio di grandi superfici quadrate (quadrati latini). Sono queste le tecniche dette: transetto lineare, di profilo, a striscia, transetto quadrato, quadrati casuali, quadrati permanenti ed altre ancora.

La registrazione dei dati

Lo studio di un ambiente, ad esempio per più stagioni ed anni, richiede una raccolta sistematica ed una registrazione puntuale degli elementi e dei fenomeni oggetto di indagine. La mappa del terreno e del bosco deve essere disegnata con cura, predefinendo le caratteristiche della rappresentazione cartografica e soprattutto la simbologia relativa agli organismi reperiti. In questo modo la mappa viene compilata come se fosse una scheda, cosicché oltre alla parte disegnata, sarà descritto l'ambiente

utilizzando delle domande che prevedono una breve e precisa risposta scritta: spazio, tempo, autori, carto-topografia, suolo, tipo di comunità, condizioni meteo ecc.

Il problema della classificazione degli organismi

La mente umana, e non solo probabilmente, tende ad organizzare ed a classificare gli oggetti della percezione ed i fantasmi della successiva memorizzazione. Ecco le classificazioni scientifiche e naturali, vale a dire le infinite tassonomie con le quali si cerca di mettere ordine e dare senso al guazzabuglio della realtà. In un bosco si possono sperimentare tutte le infinite variabili della conoscenza e non è necessario ed obbligatorio nominare gli organismi con il loro nome scientifico e comune. In letteratura ci sono moltissimi esempi di schede di lettura e di riconoscimento delle categorie tassonomiche e delle unità attraverso osservazioni di forme, colori, suoni, odori, sapori, azioni, a partire quindi dalla percezione dell'organismo per ciò che è nel suo complesso e per le sue singole parti. A questa osservazione degli elementi più statici (morfologia, anatomia ecc.), può seguire la rilevazione degli elementi più dinamici (fisiologia, nutrizione, etologia, riproduzione ecc.).

L'idea di bosco è fortemente integrata e complessa, cosicché la classificazione più pregnante è quella di tipo ecologico: i fattori abiotici, biotici ed antropici si dimensionano in un contesto ove il flusso di materia ed di energia si colloca attorno ad un equilibrio dinamico. In questo modo lo spazio diventa territorio ed il tempo storia, le reti di relazioni sostituiscono le gerarchie tassonomiche: il gruppo classe si trasforma da osservatore ad ospite privilegiato, scrutato da mille occhi ed ascoltato da mille orecchi.

CHE SENSO HA UN BOSCO?

Il bosco come superorganismo

In una ipotetica scala della complessità, riferita ai livelli di organizzazione dei sistemi naturali ed umani, il bosco si colloca in una posizione medio-alta. Viene preceduto dagli elementi meno complessi della sequenza: particelle subatomiche, atomi, molecole, macromolecole, cellule, organi, individui e popolazioni; viene seguito da: regioni ecologiche, biomi, biosfera.

Questa grossa componente della biosfera (es. biocenosi tipica Luzulo-Piceetum montanum, cioè il bosco d'abete rosso associato a distese d'erba lucciola) è *ambiente* e *sistema* contemporaneamente. Il senso di questa grande comunità spesso viene risolto inventando un sistema che interagisce con l'ambiente circostante, dominato dagli abeti, sostenuti dai gregari (organismi vegetali dei piani inferiori) e sfruttato da vari organismi (parassiti, erbivori, carnivori, decompositori, uomo ecc.) e sottoposto ai grandi cicli della dinamica esogena ed endogena (es. clima, fenomeni geologici, fenomeni astronomici).

E se invece non fosse tutto qui, se il racconto e l'epilogo scientifico del bosco richiedesse altre ipotesi ed indagini? Ad esempio questa biocenosi potrebbe essere riscoperta come esito programmatico delle micorrize, vale a dire dei funghi che nei boschi convivono con le specie dominanti, le quali si sono costruite un ambiente in cui vivono e si celano indisturbate da centinaia di milioni di anni. Il vero sistema sarebbe la rete delle loro ife, le quali si possono intrecciare e riprodurre per molti chilometri quadrati.

Il bosco modificatore

Se la biosfera viene considerata alla stregua di un sistema aperto, il quale si pone in relazione con un sistema chiuso, quale è la geosfera (litosfera, idrosfera, atmosfera), allora è necessario descrivere l'insieme delle connessioni. Il bosco si pone anche come modificatore della geosfera, intervenendo con cicli e fenomeni di tipo autopoietico. Le grandi coperture boschive intervengono, ad esempio, sul ciclo dell'acqua, sul clima locale, sui suoli forestali, imponendo una determinata curvatura ai fenomeni; il

risultato più frequente sarà l'autoconservazione della foresta ed il raggiungimento dei successivi stadi di equilibrio.

Una lettura in chiave di teleologia del vivente

Da un testo di Ernst Mayr: "...da Platone, Aristotele e gli stoici in poi, è prevalsa la credenza, contrastata dagli epicurei, che vi sia uno scopo, un fine predeterminato nella natura e nei suoi processi. I sostenitori di questo punto di vista nei secoli XVII e XVIII – i teleologi – ravvisarono chiaramente l'espressione di uno scopo non solo nella *scala naturae*, che culminava nell'uomo, ma anche nella totale unità ed armonia della natura e nei suoi molteplici adattamenti. Si opponevano ai teleologi i meccanicisti ortodossi, che consideravano l'universo un meccanismo funzionante secondo leggi naturali...Solo negli ultimi decenni la soluzione è divenuta evidente. E' chiaro che esistono in natura processi apparentemente diretti ad un fine che non sono in conflitto con una spiegazione fisico-chimica. La soluzione, come spesso avviene nella storia della scienza, fu raggiunta analizzando un problema complesso e dividendolo nelle sue componenti..."

Ad esempio il ciclo del carbonio

Una molecola di biossido di carbonio CO_2 vive una propria storia nelle varie tappe del ciclo del carbonio. Tale molecola nasce da una sorgente (es. un organismo vivente che respira, legno che brucia) e si muove nelle bio-geosfere sino a quando non rimane imprigionata in un pozzo (es. un sedimento marino, una torbiera, un essere umano) per un periodo più o meno lungo. Il bosco visto attraverso le reazioni della CO_2 si presenta sia come una sorgente sia come un pozzo, una sosta più o meno lunga dentro un grande organismo. I cicli della materia sono planetari, i flussi di energia si completano nel Sistema Solare e la biocenosi forestale, il bosco dove la classe fa l'escursione, può metaforicamente essere paragonata al lago inserito nel ciclo generale dell'acqua.

Sempre da uno scritto di Ernst Mayr: "...vi sono molti scienziati che si concentrano sullo studio di oggetti e processi isolati, li trattano come se esistessero in un *vacuum*. L'aspetto forse più importante dell'olismo è che esso mette in evidenza le relazioni. Io stesso ho sempre avuto la sensazione che alle relazioni non venga dato un peso sufficiente...Altri hanno avuto la stessa sensazione; il pittore Georges Braque (1882 – 1963) dichiarò: Non credo nelle cose, credo solo nelle loro relazioni..."

Durante un corso di formazione di Ed. Ambientale per insegnanti, il relatore di turno rivolto ai corsisti, disse che l'alunno che ha costruito le reti di relazione per capire l'ambiente bosco, una volta entrato nel bosco oggetto di ricerca, inciamberà sicuramente nelle radici degli alberi e non nelle reti di relazioni della mappa concettuale.

A questo punto è chiaro che se esiste un bosco, una foresta ben definita, oppure un gruppo di alberi, da qualche parte nel mondo, caratterizzati dalla concretezza che gli vengono attribuiti dalla percezione e dalla ricerca metodica, ne esistono, contemporaneamente nello stesso luogo, molti altri costruiti secondo le regole dell'ecologia reale e della mente.