

L'informatica per lo sfruttamento razionale della foresta amazzonica

La foresta amazzonica brasiliana rappresenta un'enorme risorsa per lo sviluppo sostenibile. Essa infatti offre tre ordini di servizi ambientali: la conservazione della biodiversità, il magazzino di carbonio e il ciclo dell'acqua piovana. Servizi di cui l'umanità intera è fruitrice e che un processo di intensa deforestazione rende sempre meno disponibili.

Philip M. Fearnside

Traduzione di Lucia Valerio

Secondo stime del *Food and Agriculture Organization* delle Nazioni Unite (FAO) risalenti allo scorso anno, il Brasile nel 1990 possedeva il 41% della foresta tropicale amazzonica: infatti, gran parte del patrimonio boschivo delle sue regioni è integro, pertanto la percentuale è più alta rispetto ad altri stati amazzonici in cui restano solo pochi residui di foresta.

In stati come il Costa Rica, ad esempio, non ne rimangono che frammenti: un disastro per la conservazione della biodiversità, ma non per quanto riguarda il problema effetto serra e il ciclo idrologico della pioggia, considerando che il paese non è molto esteso. Nell'Amazzonia brasiliana (figura 1), le aree interessate hanno dimensioni molto differenti tra loro, basti pensare che la sola Rondonia è ben cinque volte più estesa del Costa Rica.

I motivi della deforestazione

Il latifondo agricolo per l'allevamento del bestiame. In Brasile la foresta amazzonica viene abbattuta per diversi motivi, di cui solo alcuni possono essere valutati come 'sfruttamento razionale' del territorio dal punto di vista degli interessi economici del paese. La deforestazione costituisce infatti una procedura assolutamente 'razionale' soltanto per le parti coinvolte direttamente nelle attività di sfruttamento: a riguardo l'opinione più diffusa è che deforestare sia un 'mezzo' di sostentamento vitale per gli agricoltori, opinione alquanto inappropriata se si pensa che la maggior parte delle attività di disboscamento è eseguita da gruppi ricchi e potenti. In tal senso esiste un evidente legame tra deforestazione e presenza di vasti 'latifondi'. L'ultimo censimento agrario avvenuto in Brasile nel 1985 ha infatti evidenziato che l'84% delle terre private del Mato Grosso è frazionata in grandi proprietà di oltre mille ettari ognuna, mentre la media secondo il Legal Amazon era del 62% (cinque milioni di km² comprendenti nove stati). Il Mato Grosso, la cui economia è fondamentalmente basata sull'allevamento del bestiame, registra il 25,7% degli 11.100 km² complessivi di foresta abbattuta nel 1991, secondo i dati forniti lo scorso anno dal satellite LANDSAT e secondo i risultati resi noti dal *Brazil's National Institute for Space Research* (INPE). Nel Parà, altra regione la cui economia si basa sull'allevamento del bestiame, la deforestazione ha interessato il 34,3% del territorio soprattutto a sud del paese dove sono concentrate enormi proprietà terriere.

L'esempio di Mato Grosso e Parà contrasta con la situazione della Rondonia, regione

'scellerata' per l'intenso disboscamento della foresta tropicale, intrapreso soprattutto da piccole aziende agricole, identificate dal *Brazilian Institute of Geographic and Statistics* (IBGE) come proprietarie di poco più di cento ettari di terra a testa.

Occorre ricordare che la Rondonia è stata scenario, negli anni Ottanta, del progetto 'Polonoroeste', un programma di sviluppo finanziato dalla *World Bank* per la realizzazione della BR-364 *Highway*, strada di collegamento da Cuiabà a Porto Velho la cui conseguenza fu una deforestazione senza precedenti con un grande flusso migratorio nella regione. 'Polonoroeste' fu scelto da un consorzio di quattordici gruppi ambientalisti internazionali, per dimostrare l'inconciliabilità tra rispetto dell'ambiente e grandi interessi economici. L'interesse pubblico per 'Polonoroeste' esplose in seguito alla decisione presa nel 1987 dalla *World Bank* di creare un dipartimento 'ambientale' interno, guarda caso pochi giorni dopo la denuncia, da parte della televisione americana, della 'disfatta ambientale' avvenuta in Rondonia.

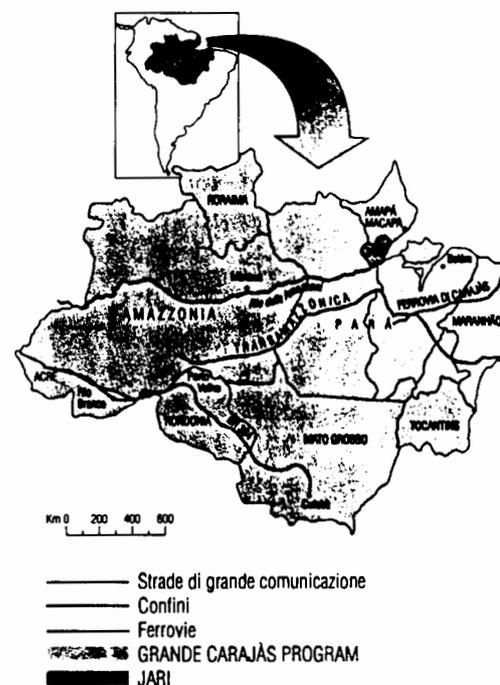
Nonostante la drammaticità della situazione, le aree disboscate in questo stato rappresentano tuttavia poca cosa rispetto alla massiccia deforestazione degli stati in cui si concentrano i maggiori allevamenti di bestiame. Nel 1991, in Rondonia le foreste abbattute rappresentavano solo il 10,1% dell'intera attività di deforestazione del territorio, mentre in Acre (un altro stato noto per le sue piccole aziende agricole) si concentrava il 3,4 % di tali attività. La diversa distribuzione della proprietà, spiega la variazione nelle percentuali di deforestazione tra gli stati del Legal Amazon: è infatti possibile ritenere che il 30,5% della deforestazione sia dovuta a piccoli agricoltori, mentre quasi il 70% ad allevatori sia medi che grandi.

Le agevolazioni governative. La creazione di latifondi per l'allevamento di bestiame destinato alla produzione di carne non è l'unica causa della deforestazione. Durante gli anni Settanta e i primi anni Ottanta le attività di disboscamento consentivano di sfruttare vantaggiosi sussidi governativi quali riduzione di imposte e ottenimento di prestiti a tassi inferiori rispetto al livello di inflazione del paese. Parte di queste agevolazioni sono valide tutt'oggi per i progetti approvati durante quegli anni; tuttavia, anche senza questi incentivi, le attività legate alla deforestazione sono ancora altamente redditizie, indipendentemente dai risultati provenienti dalla produzione agricola. Le speculazioni terriere infatti procurano ai proprietari maggiori guadagni rispetto all'allevamento di bestiame per il mercato delle carni e alla produzione agricola. Il valore dei terreni è spesso raddoppiato, specialmente da quando la costruzione di strade (a spese dei contribuenti) ne ha migliorato l'accesso. Per molti anni in Brasile i valori fondiari sono aumentati più velocemente del livello dell'inflazione e nonostante gli speculatori continuino a sostenere che un bel giorno tutto ciò 'scoppierà', nel frattempo accumulano enormi fortune attraverso le intense attività di disboscamento.

Come frenare la deforestazione

Disboscare un appezzamento di terra per destinarlo a foraggio (l'utilizzo meno costoso per ettaro occupato) significa assicurarsi che nessun altro potrà impadronirsi della proprietà. Se un affittuario lasciasse un pezzo di foresta intatta, prima o poi la perderebbe a vantaggio di altri occupanti abusivi, di allevatori vicini, di ladri di terra (*grileiros*) oppure del programma di riforma agraria dello stato (sebbene tale riforma sia temuta dagli allevatori, la quantità di terra che il programma ha ridistribuito agli agricoltori nullatenenti è di scarsa importanza). Tra i provvedimenti più ovvi che si possono attuare per limitare la deforestazione e porre fine alle speculazioni terriere, rientra l'eventuale tassazione e immediata riscossione di pesanti imposte sui proventi de-

Figura 1



rivati dalla vendita dei terreni. Un'altra soluzione è rappresentata dal non considerare più la deforestazione in positivo come 'fattore di miglioramento' (*benfeitoria*). Soluzioni di questo tipo non hanno alcun costo dal punto di vista della riforma delle leggi, richiedono soltanto una buona dose di coraggio 'politico'. A questi cambiamenti, frutto di un semplice 'tratto di penna', corrisponde d'altro canto un ingente investimento economico nella messa a punto di mezzi di sostentamento nuovi e alternativi per le popolazioni locali.

I 'servizi ambientali' della foresta amazzonica

Oggi l'economia dell'Amazzonia è sostenuta prevalentemente dall'esportazione di poche materie prime tra cui legno e minerali, e prodotti agricoli quali gomma naturale e noci brasiliane. Le potenzialità di tale economia sono tuttavia notevoli: si tratta di individuare le modalità per sfruttare al meglio i 'servizi ambientali' che la foresta amazzonica è in grado di fornire, traducendoli in forme di sviluppo economico.

Tre sono gli ordini di 'servizi ambientali' forniti dalla foresta amazzonica: conservazione della biodiversità, magazzino di carbonio e ciclo dell'acqua piovana.

Il potenziale valore di questi servizi è purtroppo scarsamente documentato e quantificato da studi e ricerche. Ciò comunque non ne diminuisce l'importanza, né impedisce di mettere a fuoco nuove soluzioni per integrarli nell'economia generale del paese, affinché le forze finanziarie agiscano per 'conservare' anziché 'distruggere' la foresta amazzonica.

La tutela della biodiversità della foresta amazzonica racchiude in sé svariate potenzialità: dal ritorno economico legato all'esportazione di un'ampia gamma di prodotti, ai vantaggi legati al loro consumo interno (si pensi all'importanza per la popolazione amazzonica di alcune sostanze medicinali), al miglioramento della qualità della vita in sé. Non sempre però si trova un accordo sul 'valore' della tutela della biodiversità, soprattutto perché i vantaggi che ne derivano non sono traducibili direttamente in termini economici. Per questo motivo è assolutamente necessario che si formi un collegio di sostenitori della diversità biologica che allarghi il proprio raggio d'azione e che studi metodi e forme per valorizzarne le potenzialità economiche.

Tra le più importanti funzioni svolte dalla foresta pluviale rientra la capacità di immagazzinare carbonio. Ciò consente di evitare il surriscaldamento del pianeta provocato dall'effetto serra. Quantificare i vantaggi di questa attività di 'stoccaggio' (il carbonio viene utilizzato dalle piante per liberare ossigeno), significherebbe un notevole passo avanti in difesa della conservazione della foresta amazzonica. Tuttavia durante la recente *Framework Convention on Climate Change* (FCCC), è stato anticipato che questa preziosa funzione non è considerata un 'servizio da cui trarre beneficio', ma semplicemente una variabile nella produzione di carbonio. In ogni caso, anche se scegliessimo questo ristretto punto di vista, il valore della conservazione della foresta amazzonica rimarrebbe invariato. Nel 1990 (anno di riferimento per la valutazione delle emissioni di gas serra) i 13.800 km² di territorio deforestato in Brasile annualmente, hanno indirettamente prodotto 263 milioni di tonnellate di anidride carbonica: il vantaggio legato al rallentamento o addirittura all'eliminazione di queste emissioni rimane di vitale importanza. Per avere un termine di paragone più 'ordinario', i 400 milioni di veicoli esistenti al mondo emettono 500 milioni di tonnellate di carbonio ogni anno. Imposte già in vigore in Svezia e Olanda (45 dollari a tonnellata), ed in Finlandia (6,1 dollari a tonnellata), indicano la generale disponibilità 'a pagare' per il contenimento delle emissioni di carbonio, una tendenza che potrebbe aumentare

Le potenzialità economiche offerte dalla foresta amazzonica sono molteplici; i principali servizi ambientali traducibili in forma di sviluppo economico sono la tutela della biodiversità, la capacità di immagazzinare carbonio, l'importanza del ciclo della pioggia.

In queste pagine, disegni di Michael Foreman per *Pegasus*, rivista di Mobil Group



in futuro, quando sarà più evidente la vastità del danno recato al pianeta. Secondo le correnti tassazioni del carbonio, il costo dell'effetto serra provocato dalla deforestazione è pari a 1.600-11.800 milioni di dollari l'anno, mentre il danno, valutato economicamente, del disboscamento di un ettaro di Amazzonia (1.200 - 8.600 dollari) è oggi molto più alto del prezzo dei terreni deforestati.

L'importanza del ciclo della pioggia rappresenta il terzo ordine di 'servizi ambientali' e differisce dalla tutela della biodiversità e dallo stoccaggio del carbonio poiché le conseguenze ricadono direttamente sul Brasile, senza coinvolgere l'intero pianeta. Circa la metà delle precipitazioni piovose sull'Amazzonia brasiliana è conseguenza del ciclo idrologico regolato dalla foresta, mentre l'altra metà ha origine direttamente dall'azione dei vapori acquei dell'Oceano Atlantico. Per avere un'idea della quantità di acqua piovana proveniente dal solo ciclo idrologico regolato dalla foresta, basta pensare al Rio della Amazzoni, il fiume più grande del mondo per portata d'acqua, otto volte maggiore del secondo fiume (lo Zaire in Africa). Come conseguenza della rotazione terrestre, parte del vapore acqueo del fiume è trasportato nelle regioni centro meridionali del Brasile. Qui è concentrata la maggior parte delle attività agricole del paese, i cui raccolti annuali hanno un valore lordo di circa 65 miliardi di dollari: pertanto è facilmente comprensibile l'enorme dipendenza dell'economia del paese dalla quantità di pioggia che si riversa sul territorio amazzonico. Sebbene il movimento del vapore acqueo sia indicato dai modelli di circolazione mondiale (GCMS), le quantità prese in considerazione non sono state ancora quantificate.

Il ruolo della tecnologia informatica

Le tecnologie informatiche giocano un ruolo vitale negli studi volti alla comprensione del processo di deforestazione dell'Amazzonia, del suo impatto e delle possibili soluzioni. L'analisi dei dati è fornita dai computer e probabilmente la loro interpretazione sarebbe impossibile senza l'ausilio di questi sofisticati strumenti. Le simulazioni spaziano già da piccoli modelli che girano su personal computer a imponenti *pattern* di circolazione globale (che hanno circa 300 mila linee di codici di programma). L'uso di sistemi di informazione geografica (GIS), consente di eseguire analisi spaziali che migliorano enormemente la possibilità di valutare sistemi e modelli legati alla vegetazione e allo sfruttamento del suolo. Alcuni esempi sono ben rappresentati dagli studi condotti su biomassa, deforestazione ed evoluzione del paesaggio in seguito ad un'intensa attività di disboscamento. I miei stessi studi sulle capacità umane di risolvere la 'questione' amazzonica, e i miei calcoli sul surriscaldamento terrestre sono ampiamente dipendenti dai computer.

Su più fronti, una delle sfide maggiori e più impegnative nella ricerca di sempre più nuovi sfruttamenti razionali della foresta brasiliana, è posta nella raccolta e interpretazione di informazioni rilevanti.

Conclusioni

Tra le possibili soluzioni in grado di fronteggiare il surriscaldamento del pianeta, evitare l'abbattimento delle foreste è purtroppo l'approccio scelto meno frequentemente rispetto alle piantumazioni richieste nei progetti di selvicoltura. Fornire avanzate interpretazioni sulle dinamiche della deforestazione e sul suo impatto su biodiversità, stoccaggio del carbonio e ciclo dell'acqua, costituisce il punto di partenza della lunga strada da percorrere, al fine di trasformare i 'servizi ambientali' nei fondamenti dello sviluppo sostenibile per tutta l'Amazzonia.

