

XII. POLITICA FORESTALE E DELLA PESCA

1. Foreste

1.1. *Il fenomeno della desertificazione e le sue cause*

Che cosa è mai questa desertificazione di cui tanto si parla? Una deteriorazione irreversibile del clima saheliano? Un prodotto dell'uomo? Come può essere arrestata? Purtroppo, analogamente a quanto avviene col problema della 'fame', anche quello della 'desertificazione' è oggetto di grossi equivoci provocati da una certa opera di disinformazione dovuta sia a difetto di informazione negli informatori che a fini specifici di questi.

Nella parte sulla storia della siccità nel Sahel (cap. VIII, 1.) avevamo dato le più recenti conclusioni scientifiche su scala geologica: a) l'inizio di una tendenza umida 18.000 anni B.P. (= 'before present', per convenzione l'anno 1950) che tocca il suo punto massimo nel 6000 B.P. cioè nel Neolitico; b) a partire dal 6000 B.P. inizia una curva discendente a tendenza secca che dura tuttora; c) i primi segni della desertificazione del Sahara si manifestano intorno al 4800 B.P., si accentuano fra il 3500 e il 2500, per raggiungere le condizioni attuali nel 1000 B.P., ossia nel secolo X. Evidentemente una tendenza secca su scala plurimillennaria presenta una curva discendente molto poco accentuata nei valori medi secolari ed è invece formata da fluttuazioni plurisecolari più o meno marcate. Sempre sul piano geologico plurimillennario questa tendenza secca dovrebbe a un certo punto invertirsi se si tiene conto che dati astronomici recenti farebbero prevedere una nuova era glaciale fra circa 12.000 anni.

Queste conclusioni scientifiche sono state derivate da molteplici indicatori concordanti: l'analisi dei sedimenti quaternari delle dune, dei fiumi, del lago Ciad (con datazione assoluta al radiocarbonio dei sedimenti organici degli ultimi 60.000 anni), la paleozoologia e la paleobotanica¹.

¹ Riassumiamo in forma abbreviata le principali conclusioni parziali. — *Dune*: dai 7.500.000 ai 5.500.000 anni B.P. (Pliocene) il Sahara figura 3° Lat. più a sud che all'epoca attuale; dopo

Venendo al momento presente (1985) si constata che se l'ultima grande siccità degli anni 1972-73 è praticamente terminata nel 1974, la tendenza secca continua: nella fascia sahelo-sahariana la pluviometria è stata del 50% inferiore alla media negli anni 1977, 1978 e 1980, del 40% inferiore alla media nel 1976; mentre nella fascia saheliana tipica e in quella sahelo-sudanese si sono registrati deficit del 15-35% nei 5 anni dal 1976 al 1980. Per cui sembra che il nostro secolo sia uno dei più secchi, se non il più secco, degli ultimi 1000 anni.

Si nota in sostanza che le condizioni semi-aride del Sahel non sono dovute solo alle limitate precipitazioni, ma anche alla estrema variabilità della pluviometria nel tempo e nello spazio, per cui il concetto di pluviometria 'media' ha scarso valore. Questa variabilità è un tratto comune di tutte le regioni aride e semi-aride, ma l'elemento critico è rappresentato dalla tendenza degli anni deficitari a presentarsi in serie. Se le popolazioni sono in grado di far fronte a una o due annate secche, diversa è la situazione quando i periodi secchi si prolungano per 8, 10 o 15 anni. D'altra parte le serie di anni umidi possono creare un falso senso delle condizioni climatiche reali per cui si constata una spinta verso nord sia della pastorizia che delle colture (Nicholson, 1982). Le caratteristiche delle fluttuazioni pluviometriche del Sahel sono state così sintetizzate: a) condizioni anormali frequentemente persistono per 10-15 anni o più, nel senso della siccità come in quello dell'umidità; b) in queste condizioni anormali, deficit o eccedenze del 30-50% rispetto alle medie regionali sono comuni; c) nella maggioranza degli anni si constata un piccolo numero di quadri pluviometrici geografici sopra o sotto le medie, che sembrano avere estensione continentale; d) si succedono espansioni e contrazioni della zona arida che sono effetto della variabilità e che sono osservabili anche alle scale temporali preistoriche e storiche; e) la stagione piovosa nelle annate umide è più intensa, mentre in quelle secche è egualmente lunga ma meno intensa².

i 2.500.000 B.P. è soggetto a grandi fluttuazioni; dopo i 12.500 B.P. (Olocene) non si registra più un grado di aridità simile al precedente; dopo i 7000 B.P. le variazioni appaiono limitate. — *Fiumi*: fra i 25.000 e i 12.500 B.P. si registra un'epoca di magra del Nilo bianco; ai 12.500 B.P. il Nilo inizia un periodo di grandi inondazioni che dura fino agli 11.400 B.P., e parallelamente aumentano anche i livelli del Niger e del Senegal; altri periodi di inondazioni del Nilo si hanno agli 8400 e 7000 B.P.; ai 6000 si nota una stabilizzazione dei flussi del Niger e del Senegal; il Nilo registra altre inondazioni ai 5500 B.P., un aumento di livello fra i 3000 e i 1750, e si stabilizza infine ai 900 B.P. (ossia intorno al 1000 d.C.). — *Lago Ciad*: 30.000-25.000 B.P. livelli medio-alti; 20.000-13.000 periodo di massima aridità; 13.000-12.500 progressivo aumento del livello; 12.500-9200 ulteriore aumento del livello con due remissioni (12.400 e 9400); 8000 B.P. epoca di massima umidità; livelli alti ai 6000, nuovamente ai 5200 e 5000; remissioni ai 4000; ai 3500 aumenti di livello minori; a partire dai 3000 B.P. si hanno livelli uguali a quelli dell'ultimo millennio; negli ultimi secoli si sono registrate, rispetto al livello medio, una caduta di m 5 alcuni decenni prima del 1450, una ripresa di m 3 nel 1500, una ricaduta a —5 nel 1550; a partire da quest'epoca le variazioni di livello sono di m 0,3, il che significa che la profondità media oscilla fra i 4 e i 7 m (si sono avute magre nel 1850, nel 1913 e nel 1970). — *Paleozoologia e paleobotanica*: 20.000-15.000 B.P. periodo secco con isoiete 400 km a sud delle attuali; 15.000-13.000 B.P. sempre periodo secco ma con isoiete 200 km a sud delle attuali (le parti più secche sono savane semi-aride simili a quelle dell'attuale Africa orientale); 12.000-7000 B.P. periodo umido con isoiete 400 km a nord delle attuali; 3000-1000 B.P. tendenza secca; 1000 B.P. raggiungimento delle condizioni attuali (a partire dal 1829 vedasi la tabella al cap. IV, 1.). (Vedasi anche *Environmental Change in the West African Sahel*, National Academy Press, Washington, 1983).

² S. E. NICHOLSON, *The Sahel: a Climatic Perspective*, Club du Sahel, 1982.

La caratteristica centrale del clima saheliano è dunque quella della variabilità, e non di una tendenza particolare a lungo termine. Per cui l'idea — oggi sovente espressa nella stampa — di una desertificazione progressiva e irreversibile del Sahel, destinato quindi a essere perennemente assistito o eventualmente evacuato, se intesa come fenomeno climatico è priva di fondamento scientifico.

Circa le cause di questa variabilità climatica, molte ipotesi sono state avanzate delle quali le più importanti sono tre:

- a. *Ipotesi dello spostamento a sud della fascia di alta pressione subtropicale e della ITCZ (zona di convergenza intertropicale).* Sarebbe l'effetto di una espansione delle zone di alta pressione intorno al polo (vortice polare) e della cintura dei venti di ponente, che a sua volta sospingerebbe la zona subtropicale e tropicale verso più basse latitudini (Bryson 1973, Winstanley 1973, Greenhunt 1977 e 1981, Kraus 1977, Lamb 1978). Sennonché nessuno di questi studi riesce a dimostrare uno spostamento anomalo a sud della ITCZ, mentre numerosi altri provano l'inconsistenza dell'ipotesi (Miles e Fowland 1974, Tanaka 1975, Krueger e Winston 1975, Bunting 1976, Newell e Kidson 1979, Stoeckenius 1981, Nicholson 1980 e 1981). Nei periodi di siccità non si è infatti notata, a una latitudine data, alcuna riduzione della lunghezza della stagione piovosa, né uno spostamento a sud della zona di massima pluviometria (la prima talora si verifica solo nel Sahara fra 18°N e 20°N, mentre il Sahel si situa sui 14°N-17°N, e 11°N-15°N in Sudan); non vi sono differenze significative nella latitudine della massima pluviometria dell'Africa occidentale negli anni secchi e umidi; uno spostamento irreversibile a sud della ITCZ non spiegherebbe i caratteri salienti dei quadri pluviometrici nei periodi di siccità, ossia la contemporaneità di condizioni secche sia a nord che a sud del Sahara e la tendenza della pluviosità a diminuire sincronicamente sull'intero continente.
- b. *Ipotesi formulate su modelli di previsione.* Molti modelli sono stati studiati nel tentativo di individuare cicli che potessero permettere di prevedere le siccità (Bryson 1973, Winstanley 1973, Ilesauimi 1971, Kraus 1977, Greenhut 1981, Faure e Gac 1981, Adedokun 1978), ma anche qui si tratta di elaborazioni rischiose e di correlazioni non provate né convincenti, formulate sulla base dello scenario precedente (ITCZ), oppure di errate applicazioni delle tecniche statistiche. Un miglioramento delle previsioni può essere realizzato solo con modelli basati su rapporti fisici piuttosto che statistici, ed evitando l'uso di cicli. Ci sono numerose ragioni che rendono i cicli privi di valore nelle previsioni: i cicli, come le tendenze, possono essere presenti su una serie temporale per un dato periodo e poi improvvisamente scomparire; d'altra parte le periodicità esatte sono rarissime (un ciclo di 15 anni può significare siccità a intervalli di 12-18 anni, il che non dice nulla); in particolare per i cicli lunghi le serie temporali nelle quali si è creduto di intravederli sono così brevi che il ciclo può essere stato identificato solo un paio di volte; infine anche se un certo ciclo appare una caratteristica di una data serie climatica esso spiega poco o nulla. Allo stesso modo molto ingannevoli sono i modelli basati su medie climatologiche o correlazioni statistiche di lungo termine. Nella previsione delle fluttuazioni cli-

matiche migliori risultati possono senza dubbio ottenersi mediante il concetto di collegamento a distanza tra fenomeni e mediante le equazioni della dinamica della circolazione atmosferica (fenomeno El Nino del Pacifico, Oscillazione meridionale); gli studi fondati sulla dinamica climatica, invece che sulle statistiche, hanno già dato buoni risultati per periodi brevi e potranno anche eventualmente darne sul piano stagionale.

- c. *Ipotesi dell'automatismo biogeofisico.* Secondo questa ipotesi gli effetti delle siccità del Sahel vengono amplificati sia attraverso mutamenti che si verificano nell'ambiente terrestre, sia attraverso mutamenti provocati nell'ecosistema dall'uomo. In particolare la distruzione della vegetazione aumenta l'albedo sulla superficie del suolo, il che influenza il bilancio energetico atmosferico nel senso di intensificare il deterioramento ecologico che promuove l'aridità³. È stato osservato che quando terreni con albedo elevata⁴ sono spogliati della vegetazione la temperatura di superficie si riduce (Otterman 1974); che negli anni secchi la riduzione dell'umidità superficiale del suolo rafforza i fattori determinanti la siccità (Walker e Rowntree 1977); che un altro agente di automatismo biogeofisico sarebbe rappresentato dalla riduzione dei nuclei congelati della vegetazione distrutta (Schnell 1975); infine che le litometeore, così frequenti nel Sahel, sono un altro fattore importante di aridità (MacLeod 1976). Questi fattori sono tutti ben fondati sul piano della scienza fisica e i modelli matematici confermano senza possibilità di dubbio che i mutamenti sulla superficie del suolo saheliano sono suscettibili di ridurre le precipitazioni; e ciò per non dire della nota e dimostrata sensibilità dell'atmosfera tropicale ai parametri di conformazione della superficie terrestre. Questo fenomeno di automatismo biogeofisico è altresì evidenziato dalla persistenza delle serie piovose (anche 10-20 anni, cosa che non si verifica per es. nel deserto del Kalahari), e della progressiva intensificazione della siccità una volta iniziata.

Veniamo ora al problema della desertificazione: tutti i mutamenti descritti come fattori potenziali di automatismo biogeofisico (albedo del suolo, temperatura di superficie, ridotta produzione di nuclei congelati, diminuita umidità del terreno, litometeore) *possono essere il risultato unicamente dell'attività dell'uomo*, o possono intensificarsi quando l'azione dell'uomo si aggiunge a condizioni di aridità estrema. Le popolazioni animali e vegetali del Sahel sono in genere bene adattate alla gamma delle variazioni climatiche. Dato che il Sahara e il Sahel non hanno registrato sensibili mutamenti ecologici nell'ultimo millennio, e che nulla attualmente prova l'esistenza di una tendenza secca irreversibile, gli squilibri che si sono verificati nell'ecosistema specie negli ultimi due decenni possono spiegarsi unicamente con l'intervento di fattori umani. L'uomo ha dunque direttamente contribuito a creare le

³ J. G. CHARNEY, *Dynamics of deserts and drought in the Sahel*, Quart. J. Roy. Meteorological Society 101, 1975, pp. 193-202.

⁴ Albedo: rapporto fra la quantità di radiazione elettromagnetica solare diffusa da un pianeta e la quantità della radiazione incidente (Terra 0,45, Luna 0,07, Nettuno 0,73).

condizioni di cui è vittima, e questo non solo le popolazioni saheliane ma anche i responsabili degli aiuti internazionali: certi progetti di sviluppo hanno concorso a peggiorare la situazione.

Le numerose forme di attività umana che sono all'origine della desertificazione emergono a ogni passo in questo studio: a) errata politica di idraulica pastorale (cap. IX, 3.); b) eccessivo carico di bestiame su certi pascoli, specie in animali adulti (cap. X, 4.4.); c) disboscamenti irrazionali in occasione dell'estensione delle colture sotto la pressione demografica; d) riduzione del maggese e uso indiscriminato dei fuochi di boscaglia (cap. XI, 3.1.1.); e) modi di lavoro del suolo che favoriscono l'erosione; f) irrazionale diramatura degli alberi per uso di foraggio nei pascoli e piste di transito o per raccolta di gomma arabica; g) piani urbanistici e reti di comunicazioni stradali interamente a carico dell'ecosistema; h) disboscamento per legna da ardere (cap. XIII, 2.2.). Particolarmente gravi sono gli ultimi due fattori. Per gli insediamenti umani va notato il disboscamento totale intorno ai centri urbani: autocarri e camionette vanno ora a raccogliere legna a 50-60 km da Tahoua e da Zinder, e a 80-100 km da Niamey in Niger; per molti centri minori si deve andare a 15-20 km; in molti villaggi le donne vanno a far legna a 3-5 km con corvée di 6-10 km. Per la legna da ardere il calcolo totale del disboscamento è presto fatto: popolazione saheliana (esclusa la zona sudanese) 12.365.000; numero di famiglie (media 8 persone) 1.545.625; consumo di legna a pasto (media kg 2,6) t 4018; consumo di legna giornaliero (3 pasti) t 12.054; ciò rappresenta annualmente 4,4 milioni di t tratte dall'ecosistema solo per la cucina, al che si deve aggiungere tutto il legname da lavoro e da costruzione e il legname per la produzione di carbone di legna.

Se non vengono eliminati questi fattori di desertificazione nel quadro dei piani di sviluppo, e se non si iniziano immediatamente vasti programmi di rimboschimento (cap. XII, 1.5.2.1.), non bisogna poi elevare isterici lamenti per quanto accade. Nelle zone tropicali aride e semi-aride gli ecosistemi si rinnovano naturalmente solo se si mantiene una sufficiente diversificazione di specie vegetali. Al disotto di una certa soglia si determina nelle specie un 'effetto di dominio' che provoca il crollo dell'ecosistema o una sua radicale semplificazione. Riduzione di vegetazione vuol dire aumento dell'erosione dei suoli, minore carico delle falde acquifere, alterazione pedologiche dei terreni, scomparsa di specie vegetali e animali incapaci di adattamento alle mutate condizioni biologiche. E qualsiasi riduzione della copertura vegetale comporta una corrispondente riduzione dell'evapotraspirazione, dell'umidità del suolo, del numero delle piante vascolari e della pluviometria: si calcola che 1/3 o 2/3 della pioggia caduta nel Sahel è derivata dalla rievaporazione dell'umidità del suolo di queste regioni.

1.2. *Modi di lotta alla desertificazione e di ricostituzione dell'ecosistema*

Nelle analisi settoriali di questa seconda parte dello studio la materia è stata trattata in tutte le sedi, per cui ci limiteremo a una ricapitolazione:

- a. Corretta pianificazione ed esecuzione di programmi di idraulica di villaggio (IX, 2.) e di idraulica pastorale (IX, 3.); troppo spesso si ha uno sfruttamento delle falde

- acquifere superiore al loro potenziale di ricarica (per es. l'Adrar di Mauritania), o il mancato sfruttamento di falde importanti (per es. il Bahr-el-Ghazal del Ciad).
- b. Più razionale sfruttamento dei pascoli (X, 2.3.), loro protezione e difesa (X, 4.2.), con misure specifiche per i periodi di siccità (X, 4.3.); riduzione dell'allevamento saheliano a una funzione di riproduzione (X, 4.4.); organizzazione del territorio pastorale (X, 4.5.).
 - c. Miglioramento delle tecniche di coltura in seccagno, in particolare per quanto riguarda il maggese (XI, 3.1.2.).
 - d. Sviluppo delle colture irrigue tradizionali e dell'irrigazione artigianale (XI, 3.3.2.), e parallela abolizione della grande irrigazione moderna di comprensorio che sconvolge gli ecosistemi: sviluppo di malattie come la malaria e la schistosomiasi, moltiplicazione dei predatori, soppressione di spazi pastorali di stagione secca e di pascoli di alta qualità, introduzione di tecniche non adatte e troppo sofisticate, trasformazioni sociali negative (XI, 3.3.4.).
 - e. Azione di conservazione dei suoli e di protezione dall'erosione idrica (XI, 4.2.) ed eolica (XI, 4.3.).
 - f. Arginamento del processo di urbanizzazione non giustificato da ragioni produttive (XI, 6.4.).
 - g. Rimboschimento (XIII, 1.3., qui appresso).
 - h. Riduzione, con metodi appropriati, del consumo di legna da ardere pur mantenendo lo stesso livello di energia termica (XIII, 2.2.).
 - i. Adozione di tecnologie specialmente destinate alla conservazione e alla ricostituzione dell'ecosistema (XIV, 2.5., 2.6.).

1.3. *Principi e metodi di rimboschimento*

L'ecologia semi-arida del Sahel impone in materia di rimboschimento orientamenti specifici e del tutto diversi da quelli seguiti nelle zone sudanese e guineana, per non dire delle regioni equatoriali e temperate del mondo. Il Sahel infatti non si presta a piantagioni di tipo industriale per lo sfruttamento di essenze pregiate o di legname da lavoro.

Obiettivi ecologici del rimboschimento saheliano sono: a) aumento dell'umidità e della rievaporazione del suolo, e aumento dell'evapotraspirazione vegetale, ai fini del miglioramento dei livelli pluviometrici regionali; b) protezione dei terreni contro l'erosione idrica ed eolica; c) fornitura di legna da ardere senza danno ecologico; d) disponibilità di foraggi addizionali e di legname da costruzione artigianale; e) protezione e sfruttamento razionale delle popolazioni arboree e arbustive esistenti.

Si tratta quindi di una concezione esclusivamente ecologica, circa la quale si impongono soluzioni affatto diverse da quelle applicate nel quadro delle unità forestali industriali, in particolare:

- A. Se si considera il ruolo importante che nel processo di desertificazione hanno i mutamenti provocati nell'ecosistema dalle attività dell'uomo, è evidente che l'azione di rimboschimento deve partire dalle località dove l'uomo si trova, in primo luogo dalle aree prossime ai villaggi e ai centri urbani (nei pascoli e

sulle piste di transito il problema non può risolversi che in termini di responsabilizzazione dei pastori, specie in tema di diramatura degli alberi).

- B. Questo metodo appare conveniente anche in relazione all'altro fattore di desertificazione rappresentato dall'automatismo biogeofisico. Azioni di rimboschimento di estensione relativamente limitata ma moltiplicate all'infinito e diffuse su vaste regioni sono più efficaci nei riguardi degli effetti climatici che grandi piantagioni concentrate: infiniti centri limitati di evapotraspirazione hanno più probabilità di aumentare la tensione di vapore nell'insieme della regione interessata di quanto non lo abbiano pochi grandi centri il cui vapor acqueo può essere spostato dai venti fuori dell'ambito al quale sarebbe destinato.
- C. A differenza delle piantagioni concentrate, il rimboschimento diffuso può esercitare un'azione di capitale importanza a beneficio delle colture, in particolare creando microclimi propizi e riducendo l'erosione idrica ed eolica là dove essa è più nociva.

1.3.1. SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI

Nella scelta delle specie vanno tenuti presenti i seguenti requisiti: a) perfetto adattamento ecologico nel senso di mantenere una vegetazione vigorosa e sostenuta anche in condizioni di massima aridità, con sistemi radicali robusti e penetranti, capaci di raggiungere rapidamente la falda acquifera e di esercitare una azione decisiva sulla protezione o la ricostituzione dei suoli; b) crescita rapida in qualità e quantità di prodotto; c) non presentare difficoltà quanto a reperimento delle sementi, semina, trapianto, mantenimento della piantagione, potatura, diradamento, rigenerazione; d) azione di frangivento; e) adeguato ombreggiamento; f) produzione di pali da costruzione (per tetti, recinti); g) fornitura di foraggio; h) fornitura di legna da ardere.

Le specie che raccomandiamo sono le seguenti:

1. '*Acacia albida*' o '*Faidherbia albida*' (Mimosacea). Pianta panafricana non spinosa che può arrivare a m 1 di diametro con ottima produzione di legname da lavoro, legna da ardere e foraggio. Indica generalmente la presenza di buoni suoli e acqua di falda, ma può vivere anche in condizioni di estrema aridità con sviluppo ridotto e rattrappito. È l'unica specie che conserva le foglie e fiorisce in stagione secca. Viene diffusa naturalmente dagli animali che ne mangiano i frutti mentre approfittano della sua ombra (i semi, non digeriti, sono distribuiti altrove attraverso le deiezioni); viene diffusa anche dall'uomo, perché il fogliame non troppo denso permette di coltivare anche alla sua ombra, e perché crea fertilità tutto intorno ad essa (microclima dovuto all'ombra, caduta di foglie anche in stagione secca, risalita di acqua attraverso il radicamento profondo, concimazione organica provocata dalla sosta degli animali). Seminare in sacchetti di plastica semi macerati per 24 ore dopo bagno in acqua bollente, con miscuglio al 50% di sabbia e 50% di terra umifera; piantagione a 4 mesi; tasso di ripresa 60-90%; rigenerazione naturale spesso abbondante.
2. '*Acacia senegal*' o albero da gomma (Mimosacea). Piccola pianta molto spinosa e rispettata dal bestiame, particolarmente adatta a condizioni di aridità, con pluvio-

metria inferiore ai 500 mm, suoli sabbiosi o pietrosi (ma anche bassifondi argillosi). Invade i terreni di coltura abbandonati. Può essere succisa (taglio a fior di terra) per ringiovanirla. Può essere seminata in vivaio, ma anche direttamente alle prime piogge, dopo immersione dei semi in acqua per 48 ore; 5-6 semi per buca. Ottima produzione di legna da ardere e di gomma arabica, vendibile sul mercato, con produzione annua di 150 gr per pianta.

3. '*Acacia seyal*' (Mimosacea). Altra pianta particolarmente adatta a climi aridi con buona produzione di legna da ardere, legname da lavoro e foraggio. Sensibile ombreggiatura.
4. '*Acacia nilotica*', varietà 'adansonii' (Mimosacea). Adatta a condizioni aride di superficie, purché la falda sotterranea sia abbondante. Può raggiungere notevoli dimensioni con buona produzione di legna da ardere; produce anche gomma arabica e una qualche misura di legname da lavoro; le foglie e i baccelli giovani sono un ottimo foraggio, mentre i frutti e la scorza danno tannino.
5. '*Acacia scorpioides*', varietà 'pubescens' (Mimosacea). Analoga alla precedente. Forma popolamenti naturali in terreni pesanti inondabili. La varietà 'adstringens' invece non è gregaria e si accontenta di terreni secchi. Le specie 'nilotica', 'scorpioides' e 'seyal', contrariamente alla 'senegal', hanno una rigenerazione limitata e i ceppi non rigettano.
6. '*Borassus aethiopium*' (Palmacea). È un tipo di palma molto utile che produce in abbondanza foraggio, paglia e anche legna da ardere. L'ombra leggera creata dalle foglie larghe ma rade consente colture intercalari 'sotto palmeto'. Fornisce pali da opera relativamente lunghi, frutti e vino di palma, mentre i suoi germogli sotterranei sono un legume molto apprezzato. Va bene nelle depressioni umide con pluviometria non troppo inferiore ai 500 m.
7. '*Hyphenae thebaica*' (Palmacea). Altra specie di palma analoga alla precedente, ma più adattata all'aridità, con buona produzione di foraggio, paglia e legna da ardere.
8. '*Tamarix articulata*' (Caesalpiniacea). Buona produzione di legna da ardere; il legno e la corteccia contengono tannino; produce anche pali da opera. Si ottiene da talea. Fa ombra.
9. '*Boscia senegalensis*' (Capparidacea). È un arbusto legnoso eccezionalmente adattato all'aridità. Foglie e frutti sono commestibili ed ha anche molteplici usi medicinali.
10. '*Euphorbia balsamifera*' (Euphorbiacea). È un arbusto del Sahara adatto alle regioni aride, dell'altezza di m 2-5, molto ramoso. Si ottiene facilmente per talea. È particolarmente utile come frangivento, per il fissaggio delle dune e per la costruzione di siepi. Le foglie secche sono un buon foraggio, a patto di lasciare da parte la ramaglia che secreta un abbondante latex catramoso.
11. '*Prosopis africana*' (Mimosacea). Può sopportare condizioni di estrema aridità e funziona bene come frangivento. Produce un foraggio abbondante gradito al bestiame sia per il fogliame che per i baccelli.
12. '*Prosopis juliflora*' (Mimosacea). È una pianta esotica originaria dell'America australe. La varietà 'glandulosa' è la più adatta all'aridità perché prospera anche in terreni poveri e sabbiosi fino a un livello pluviometrico di 250 mm (deperisce invece se incontra suoli mal drenati od orizzonti a concrezioni in profondità). È una pianta di piccola taglia, spinosa, a foglie bipenni con 1-3 paia di pignoli e numerose foglioline e baccelli indeiscenti. I frutti sono ambiti dal bestiame. Fornisce legna da ardere e un legname pesante, resistente e duraturo per pali da lavoro e costruzione

di carri. È anche utile come frangivento e per il fissaggio delle dune. Fruttifica abbondantemente a partire dai 2-4 anni e il potere germinativo dei semi si mantiene per vari anni se i frutti sono conservati a secco e ben protetti dal punteruolo. Si pianta dopo aver macinato il frutto per ottenerne segmenti di baccelli a un seme da mettere in acqua bollente poi raffreddata con macerazione di 24 ore. Il risultato di sopravvivenza può essere del 90%. La semina può essere fatta direttamente con certi accorgimenti (perché isoipse leggermente irrigate), oppure con l'uso di sementi trattate quando le piogge si sono ben stabilizzate. La piantagione deve essere diserbata per 2-3 anni.

13. '*Gmelina arborea*' (Verbenacea). È anch'essa pianta esotica, originaria dell'India e della Birmania, ma ha potuto essere introdotta con successo in Mali. In realtà è pianta da clima umido monsonico, ma ha dimostrato una certa plasticità adattandosi, sia pure con struttura ridotta, ai climi più secchi purché si tratti di suoli alluvionali profondi, e ciò grazie alla sua rusticità e rapidità di crescita. Come legna da ardere non vale un gran che, ma produce buoni pali e pertiche. È una pianta di bella forma, dal fogliame denso e dalla scorza liscia beige chiaro. Per il Sahel tipico è poco adatta, ma al disotto del livello pluviometrico dei 500 mm può essere utile introdotta come sottobosco, sotto la protezione di piante indigene.
14. '*Azidarachta indica*' (Meliacea). Altra pianta esotica, originaria delle regioni secche dell'India, e molto usata nel rimboschimento come nelle piantagioni in fila. Produce ottima legna da ardere e qualche pertica; i ramoscelli dell'ultimo anno vengono usati nel Sahel come spazzolini da denti. È di statura modesta con foglie tipiche composte di foliole disposte intorno a un petiolo comune, irregolarmente dentate e acute alla sommità. È pianta adatta solo alla fascia saheliano-sudanese, con pluviometria superiore ai 400 mm, ma sopporta forti amplitudini di temperature (26-31,5°C). Viene meglio isolata o in file, e se è piantata in massa richiede suoli leggeri con acqua prossima, o suoli argillosi inondabili.

Abbiamo elencato 14 specie, di cui 11 indigene e 3 esotiche. Non si comprende perché in molte piantagioni sperimentali eseguite nel Sahel si sia spesso data la preferenza alle specie esotiche con risultati non veramente buoni o addirittura scadenti: forse ha giocato nella scelta un certo snobismo intellettuale di tecnici da tavolino e non di terreno. Da parte nostra consigliamo, almeno di regola, l'utilizzazione delle specie indigene.

1.3.2. VIVAI

Probabilmente in qualsiasi punto del Sahel le 11 specie indigene sopra elencate sono reperibili a breve distanza. È tuttavia preferibile raccogliere i semi solo da esemplari vigorosi, sani e ben strutturati di ciascuna specie, anche a costo di doverlo fare in un altro distretto o regione del paese. Per le piantagioni è opportuno cominciare col scegliere le zone ecologicamente più favorevoli, eventualmente effettuando qualche prova.

La creazione di un vivaio richiede alcuni accorgimenti preventivi:

- a. *Accesso all'acqua.* Deve esistere, o si deve scavare, un pozzo a regola d'arte con educazione a mezzo di motore solare, di pompa a mano o anche manuale (con ghirbe); la presa d'acqua per il vivaio sarà fatta da serbatoio sopraelevato per m 5 (nel caso

- di motore solare) o da serbatoio al livello del suolo manualmente con secchi, soluzione più semplice e meno costosa (per le pompe vedasi cap. IX, 2.).
- b. *Disponibilità di buon terriccio.* In tutto il Sahel esistono punti, anche se limitati, di suoli non sabbiosi. Per l'uso di vivaio il terriccio deve consistere in un miscuglio contenente il 25% di humus e il 75% di sabbia, oppure 50% di terra grassa argillosa e 50% di sabbia.
 - c. *Prossimità all'area di piantagione.* Ciò in quanto, al momento del trapianto, le piantine sono molto vulnerabili durante il trasporto che deve essere ridotto al massimo.

Il vivaio va installato su terreno piano di m 33×20 (m² 660), ben livellato e ripulito, recintato da siepe spinosa che sarà poi sostituita da rete metallica al momento della germinazione delle piantine. L'orientamento dei lati lunghi del rettangolo sarà Est-Ovest per facilitare l'ombreggiamento delle aiuole; l'accesso dovrà consentire l'entrata di un autocarro o trattore per il trasporto del terriccio. Il serbatoio andrà installato fuori del recinto, a un angolo o presso l'ingresso, onde non intralciare i lavori nelle aiuole, permettere un'eventuale estensione dell'area e risparmiare rete metallica; un tubo partente da esso correrà sul lato breve del rettangolo a cm 30 di profondità e porterà tubi con rubinetto ogni 4 m, in corrispondenza di ciascuna aiuola. L'innaffiamento delle aiuole sarà effettuato con tubo in plastica da giardino. L'installazione sarà completata da una capanna-deposito di m 6×4 con coperto in eternit o lamiera corrugata per la conservazione del materiale.

Le piantine vengono cresciute in vasetti senza fondo di polietilene di cm 12 di diametro e cm 20 di altezza riempiti di terriccio; sono sistemati in file di 15 su cm 180 (15×12); 200 file per aiuola fanno 3000 vasetti, per cui l'aiuola ha una lunghezza di m 24; 5 aiuole possono contenere 15.000 vasetti, capaci dunque di fornire 10.000 piantine accettabili per il trapianto, e una riserva di ripianto (Fig. 1).

Nei vasetti di plastica senza fondo il terriccio deve essere ben pressato, di modo che possano essere sollevati senza perdere il contenuto; l'umidità deve essere sufficiente ad assicurare l'adesività alla plastica. Il terriccio deve essere preventivamente setacciato per eliminare sassolini, pezzetti di legno o di radici; può essere usato e va conservato in mucchi separati e coperti. Per l'ombreggiamento delle aiuole nelle prime settimane si stenderanno bande di tela grezza o juta su filo di ferro a cm 40 di altezza sostenuto da paletti; l'ombreggiamento sarà soppresso non appena le piantine saranno in grado di sopportare la continua esposizione al sole. La semina verrà eseguita con un seme al centro del vasetto sotterrato a cm 1 con leggera pressione del dito (Fig. 2).

È vitale che l'innaffiamento sia strettamente controllato per evitare l'errore consueto di un apporto idrico troppo pesante in momenti sbagliati. Va scartato qualsiasi sistema di aspersione meccanico e l'altezza dei serbatoi è appunto prevista per un annaffiamento manuale a mezzo di annaffiatoio o tubo da giardino: l'annaffiamento deve essere leggerissimo, fatto in 2-3 tempi la mattina e la sera (mai quando il sole è alto), e nelle prime settimane verrà tolta la tela di ombreggiamento che sarà nuovamente stesa a operazione terminata. All'avvicinarsi dell'epoca del trapianto

— all'inizio della stagione delle piogge — questo innaffiamento leggero sarà ridotto a uno solo, mattina e sera, in modo che le piantine possano adattarsi alle condizioni naturali.

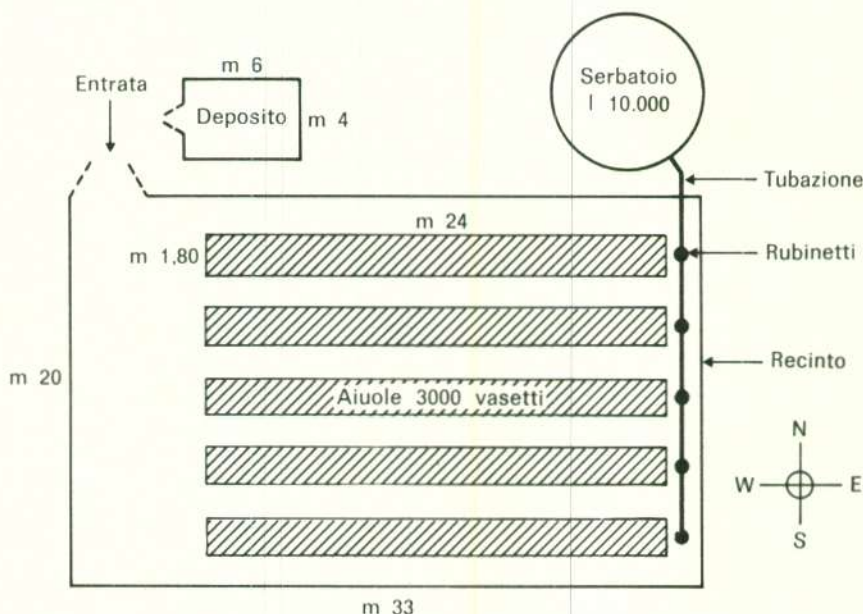


Fig. 1. Pianta del vivaio.

Considerato che al trapianto gli alberelli saranno esposti al calore e al vento (a tener lontani gli animali dovrà provvedere la gente del villaggio), bisogna che il vivaio produca piante vigorose, con sistemi radicali ben sviluppati già nei vasetti

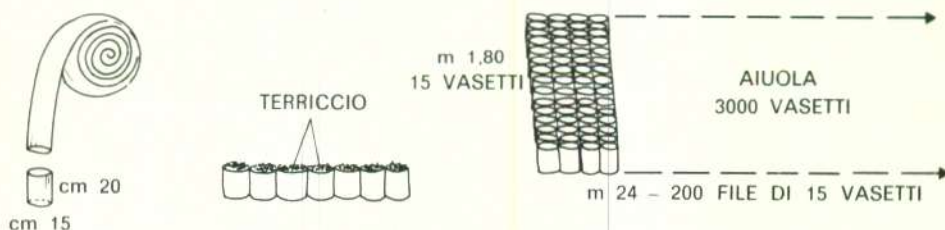


Fig. 2. Tubi di polietilene e dimensione delle aiule.

(tutte le specie consigliate hanno radici a fittore). A questo fine le radici devono essere potate: all'inizio basta sollevare ogni settimana ciascun vasetto spostandolo di 20 cm in modo da strappare le radici penetrate nel suolo sottostante; quando le piantine saranno cresciute l'operazione potrà essere fatta con cesoie. Il trapianto ha luogo quando le piantine avranno raggiunto un'altezza di 30-40 cm fuori vaso, il

che in genere avviene in 3-4 mesi. La semina è fatta a metà gennaio e il trapianto all'inizio di giugno (Fig. 3).

La maggior parte delle specie cresciute in vivaio si sviluppa dal seme, ma nel caso dell' *Euphorbia balsamifera* e della *Tamarix articulata* si possono derivare da talee di cm 15, piantate nei vasetti con cm 5 sopra terra; le talee, che sono geneticamente identiche alla pianta cedente, devono essere prese da esemplari di prim'ordine e non devono essere lasciate seccare nell'intervallo prima della messa a dimora.

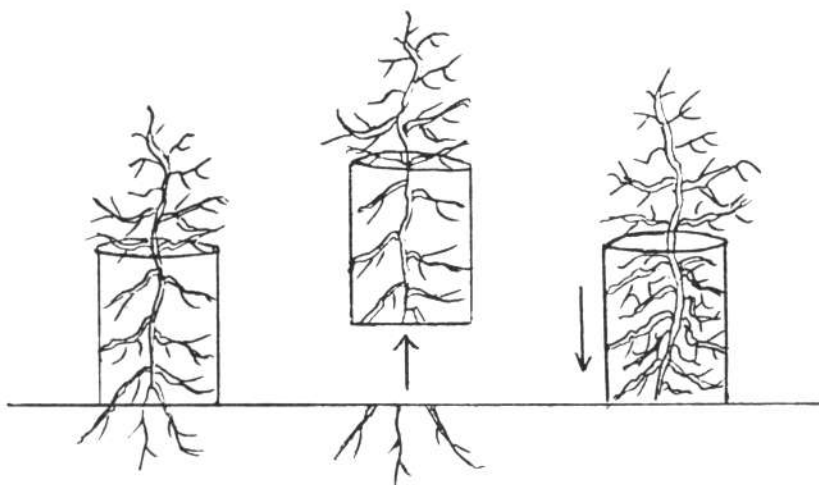


Fig. 3. Potatura: strappando o recidendo le radici una volta alla settimana, si ottiene nel vasetto un sistema radicale fitto e vigoroso.

1.3.3. TRAPIANTO E SVILUPPO

Nell'area della piantagione le sedi di messa a dimora devono essere predisposte in precedenza: buche con profondità di cm 70 e diametro di cm 50; i primi 20 cm di terra rimossa, ossia la parte umifica, vanno tenuti in mucchietti separati; le buche sono riempite con la terra estratta mescolata alla metà di quella di superficie che era stata messa da parte; la quantità restante di quest'ultima viene disposta ben stipata intorno ai vasetti di plastica il cui margine superiore sarà al livello del terreno.

Un programma adeguato di piantagione di villaggio può essere di 10.000 alberi all'anno per un totale di ha 37,5. Gli alberi sono piantati a m 1,50 l'uno dall'altro in file distanti m 2,50, per cui si avranno 10 file di 1000 alberi ciascuna formanti una fascia della lunghezza di m 1500 e della larghezza di m 25.

Un'azione di rimboschimento non deve avere il solo fine di piantare alberi, ma anche quello di sfruttare tutti i possibili vantaggi della piantagione sul piano agricolo ed ecologico. Il piano di rimboschimento dovrà essere evidentemente adattato

alle condizioni topografiche e naturali, specie per quanto riguarda i suoli, ma dovrà al tempo stesso avvicinarsi quanto più possibile al modulo seguente:

- a. *Funzione di frangivento protettivo dell'insieme.* La prima fascia boschiva sarà piantata nel primo anno a Nord, con orientamento Est-Ovest, eventualmente incurvata a falce: lunghezza m 1500, larghezza m 25 (10 file di alberi a m 1,50 di intervallo e con interspazi di m 2,50). Una seconda fascia di identiche dimensioni sarà piantata nel secondo anno a Nord della prima con un interspazio di accesso e di circolazione di m 5, per un totale di m 55 di spessore delle due fasce; ciò al fine di ottenere un frangivento con altezza di alberi in ascesa, più efficace.
- b. *Funzione di frangivento a protezione delle colture.* A Sud delle 20.000 piante messe a dimora nei primi 2 anni, seguiranno altre 8 fasce (m 1500 × 25) piantate dal terzo al decimo anno. Queste saranno disposte a una distanza di m 100 l'una dall'altra, per cui si avranno 9 blocchi liberi ma protetti di ha 15 ciascuno (m 1500 × 100), per un totale di ha 135 protetti⁵. I blocchi saranno destinati alle colture eccetto uno nel quale si troverà il villaggio con le colture di corte, il pozzo, il recinto di spinosi per il pernottamento degli animali (stabbio). Tutte le colture cerealicole potranno essere praticate profittando del microclima propizio creato dalle fasce boschive.
- c. *Colture di sottobosco* ('taunngya'). All'interno delle fasce boschive, data la distanza di m 2,50 fra le file di alberi, potranno essere praticate colture intercalari di sottobosco: Arachidi, Niébé, Cipolle, Piselli di terra, Patate dolci, Manioca.

Alla fine del quarto anno dalla piantagione ogni fascia boschiva dovrà essere diradata. La densità di piantagione all'inizio (m 1,50) è stata calcolata in vista della reciproca protezione delle piantine e delle possibili perdite; ma per aversi un buon sviluppo degli alberi è necessario che al quarto anno ne vengano tagliati 1 su 3, e l'occasione permetterà di eliminare le piante più scadenti.

Un programma decennale così concepito permetterebbe di assicurare a un villaggio di 500 abitanti un rimboschimento di 66.000 alberi su 37,5 ha, che trasformerebbe completamente l'ambiente: difesa dal harmattan e dalla sabbia, favorevole microclima per le colture alimentari, protezione dei suoli, disponibilità in loco di foraggio di qualità per gli animali, di legna da ardere e di legname da lavoro (Fig. 4).

Se consideriamo le ingenti somme sprecate dai governi locali e dagli aiuti internazionali in progetti di rimboschimento mal concepiti e finiti nel nulla, e tenuto conto dei legittimi dubbi che di conseguenza anche iniziative corrette possono ingenerare nelle comunità rurali, chi scrive propone nel 1979 l'adozione, in una prima fase di rimboschimento, di premi di incoraggiamento ai villaggi disposti a collaborare a questi piani: 100 Fr. CFA (Lire 400) per ogni pianta vivente alla fine del primo e del secondo anno. Prendendo l'ipotesi più pessimistica di una sopravvivenza del 50% al primo anno (5000 piante) e del 75% al secondo anno (3750 piante), si avranno rispettivamente esborsi in premi di 500.000 Fr. CFA (Lire 2 milioni)

⁵ Vedasi cap. XI, 4.3.2.1. Per prudenza abbiamo calcolato un'altezza media degli alberi di m 5.

e di 375.000 Fr. CFA (Lire 750.000), il che non è niente per noi ma rappresenta non poco per una piccola comunità rurale saheliana. Tuttavia anche nell'ipotesi più

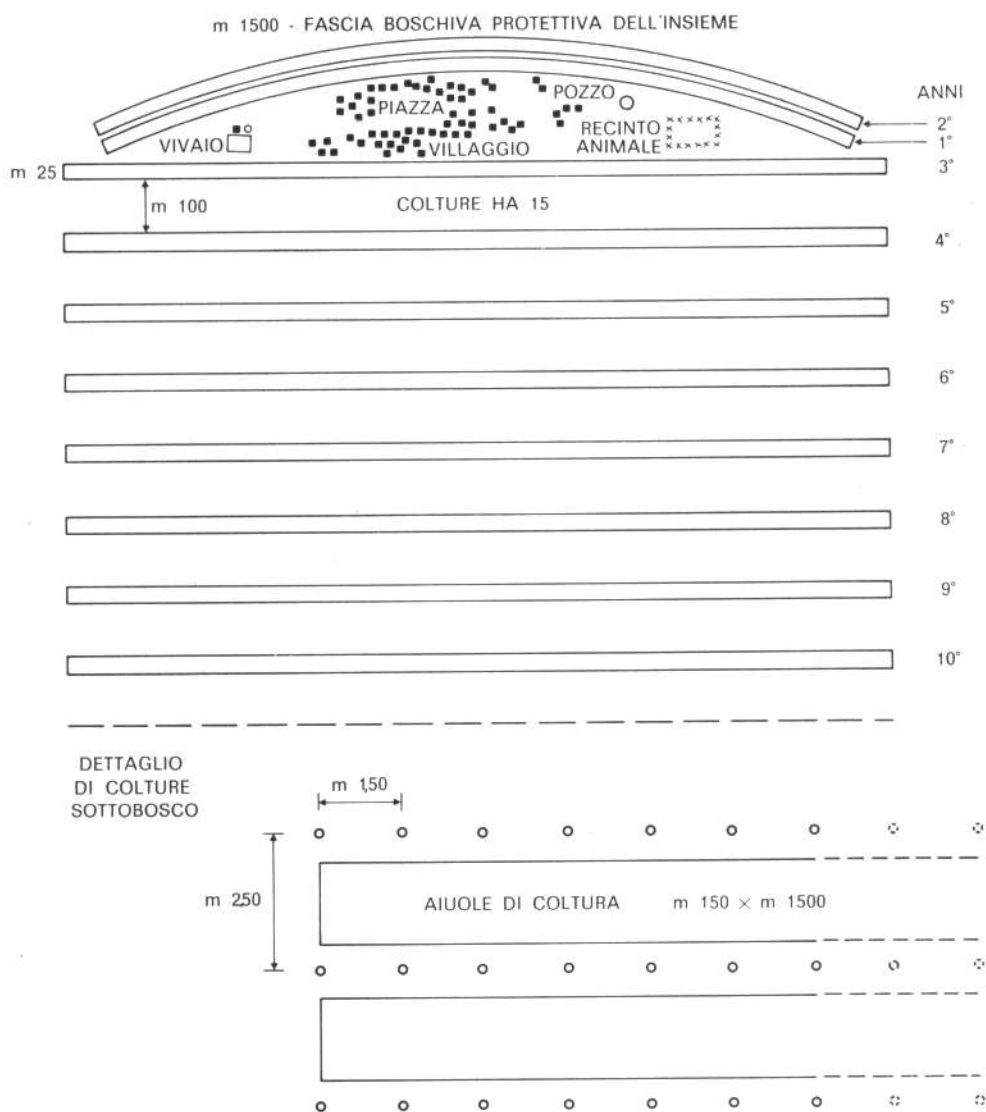


Fig. 4. Schema topografico di piantagione di villaggio con funzione ecologico-agricola.

ottimistica di una sopravvivenza del 70% e del 90% al primo e al secondo anno, un contributo totale di Fr. CFA 1.330.000 (Lire 5.320.000) rappresenterebbe una inezia per gli aiuti internazionali a paragone dei soldi buttati dalla finestra in progetti senza futuro. Questi premi potrebbero anche essere regolati in natura, nel

quadro delle azioni di investimento umano finanziate con aiuti alimentari (*food-for-work*). È da tenere presente comunque che qualsiasi contributo deve sempre essere attribuito alla collettività (consiglio di villaggio) e non a singoli individui, secondo i correnti principi dell'investimento umano (cap. XI, 6.4.c.).

La consigliabilità di introdurre questi premi deriva dalla necessità di difendere la piantagione dall'aggressione degli animali. Poiché recinzioni eseguite a regola d'arte con rete metallica sarebbero troppo costose, l'unica soluzione resta quella di affidare la protezione delle piantagioni alla comunità rurale medesima e lasciandola libera di scegliere i mezzi di difesa che preferisce: recinzioni con siepi di spinosi oppure turni di guardia permanenti che possono essere assicurati con relativamente pochi uomini o ragazzi; la sorveglianza di una fascia di m 25 × 1500, del resto necessaria solo nei primi 3-4 anni, può farsi con 6 persone in turni continui di qualche ora, cosa perfettamente alla portata di una comunità di 500 abitanti.

1.4. *Sfruttamento delle piantagioni*

Per le fasce boschive più sopra proposte si è considerata una larghezza di m 25, mentre la larghezza richiesta dalla semplice funzione di frangivento sarebbe inferiore (m 12-15). La maggiore larghezza vuole offrire possibilità di sfruttamento di legname: in ogni fascia l'esistenza di 10 file di alberi consente la potatura annuale di una fila (1000 alberi) per legna da ardere e altri usi, e in qualche misura il taglio di alberi (da ripiantare) per legname da lavoro⁶. Va ricordato a questo proposito che disboscamento e desertificazione sono fenomeni recenti, e che nel passato le popolazioni rurali saheliane hanno dimostrato una grande perizia nello sfruttamento delle risorse naturali rinnovabili. Soprattutto in materia di vegetali tutte le risorse sono perfettamente conosciute: alimentazione, foraggio, legna da ardere, pali e altri materiali da costruzione, fibre per cordami, tannino, tinture, mordenti, inchiostri, gomme, resine, cere, veleni, antidoti, medicamenti per uso umano e animale.

1.5. *Politica forestale*

1.5.1. IL VUOTO DI INIZIATIVA

Al settore forestale il rapporto del CILSS del 1983⁷ dedica 1 pagina su 61, e che per giunta non dice nulla. Vediamo il rapporto specifico sull'argomento⁸: come al solito ci si preoccupa esclusivamente dell'aspetto energetico, ossia della legna da ardere⁹. Si pongono comunque alcuni coraggiosi interrogativi — Perché un divario così grande fra volume degli impegni finanziari e realizzazioni effettive? Come ri-

⁶ Per la legna da ardere si calcola in genere kg 1 a persona. Un villaggio di 500 abitanti ha un consumo di 183 t all'anno. Come si vede non solo sarebbero risolti senza danni ecologici i problemi energetici, ma resterebbero eccedenze per la vendita di legna.

⁷ CILSS, *Lutte contre la sécheresse et développement dans le Sahel*, luglio 1983 [Doc. D(83)224].

⁸ CILSS, *Le développement de la sylviculture et de l'écologie au Sahel - Bilan et perspectives*, luglio 1983 [Doc. D(83)222].

⁹ Si parla quindi di 18 milioni di t consumate annualmente, di cui il 90% sono utilizzate come legna da ardere. Secondo noi, su una popolazione saheliana reale (in senso geografico) di 12 milioni si consumano 12.000 t al giorno, 4,3 milioni all'anno, il che è già troppo.

vedere i programmi tenendo conto dei costi ricorrenti e della necessità di una partecipazione attiva delle popolazioni locali? Come intraprendere azioni che possano divenire autonome al momento dell'esaurimento dei fondi? Quali lezioni trarre dall'esperienza passata?

Purtroppo a questi interrogativi non seguono risposte concrete, ma solo considerazioni generiche e sterili: bisogna rivedere i programmi; manca l'accordo sulle priorità (se bisogni energetici, o silvicoltura rurale, o protezione e gestione della vegetazione naturale e delle foreste classificate); preferenza all'aspetto qualitativo piuttosto che quantitativo nella pianificazione delle operazioni; revisione delle legislazioni forestali ormai vecchie; ristrutturazione dei servizi e radicale modifica della funzione degli agenti forestali; promozione della ricerca in campo forestale oggi praticamente inesistente (certamente per coloro che non si prendono la pena di studiare il corredo scientifico disponibile che non è per nulla trascurabile). Il rapporto si chiude nientemeno che con 5 ipotesi sull'offerta e la domanda di legna da ardere in 5 paesi per gli anni 1982, 2000, 2025 e 2030 (p. 26): viene da chiedersi quando mai si smetterà di parlare del 'sesso degli angeli' mentre per altro verso si elevano alti lamenti e si piangono lacrime di coccodrillo sulla desertificazione del Sahel.

Tutto ciò si spiega abbastanza bene se si considerano le poche azioni di rimboschimento finora condotte¹⁰. Si tratta perlopiù di piantagioni 'industriali' e non di rimboschimento ecologico (la volpe perde il pelo ma non il vizio); sono progetti concepiti ed eseguiti dai servizi forestali con grandi mezzi di personale e attrezzature, naturalmente pagati da 'Pantalone', ossia dagli aiuti internazionali; vi è una partecipazione totalmente passiva delle comunità rurali sotto forma di bracciantato compensato con premi di trapianto da vivai gestiti dalla Forestale (1 ha) ai terreni di dimora: per es. in Mali, in un progetto di 151.100.000 Fr. CFA (Lire 606,4 milioni), solo 6.800.000 Fr. CFA (Lire 27,2 milioni) sono andati alle comunità rurali, ossia il 4%. In genere la concezione dei tipi di piantagione è monovalente, frutto di elaborazioni da tavolino (piantagioni 'da ombra', 'su coltura', 'cinture verdi' urbane); i progetti sono spesso ambiziosi, intesi a estendersi su numerosi distretti in diverse regioni amministrative (un primo progetto maliano fu cifrato in 24,5 miliardi di Fr. CFA cioè 100 miliardi di Lire); spesso si manifesta un particolare interesse per le specie esotiche, forse perché costano di più, anche se di riuscita meno sicura; appaiono calcoli di 1000 piante per ha, densità troppo scarsa, col 20% di perdite, ipotesi troppo ottimistica. Dato che questi progetti sono stati concepiti con mentalità industriale, estranea a realtà che totalmente sfuggono, come le esigenze generali dell'equilibrio biogeofisico e i bisogni delle popolazioni rurali, nessun senso possono avere per noi i dati derivati dalle poche operazioni realizzate e i cui risultati furono scadenti, nulli o inutili¹¹.

¹⁰ Club du Sahel, *Politiques forestières au Sahel - Contraintes, coûts, organisation*, novembre 1982 [Doc. D(82)185].

¹¹ In 5 progetti industriali in zona sudanese (Mali, Burkina Fasso, Niger) per totali ha 15.000 e 4,4 miliardi CFA figurano costi/ha di 192.000-547.000 CFA (a contabilità incompleta). In 4 progetti rurali (Burkina Fasso) per totali ha 973 e 300 milioni CFA i costi per ha sono di 250.000-450.000 CFA. Si sono calcolate medie di 353.000-424.000 che possono arrivare a 1.695.000-2.350.000 [CILSS Doc. D(83)222 e D(82)185].

Alla conferenza di Nairobi del 1977 sulla desertificazione, indetta dalle Nazioni Unite, si affermò che « il deserto avanza di 40 km all'anno » senza ulteriori precisazioni, mentre nella successiva conferenza del 1984, indetta dal Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente, si constatava che negli 8 precedenti anni i fondi raccolti per la lotta alla desertificazione erano stati insignificanti e che era totalmente mancata, da parte degli aiuti internazionali, anche una minima volontà di azione. Resta il fatto che con tutte le spese per queste due conferenze, in viaggi ed emolumenti di esperti, in cocktails e ricevimenti, si sarebbero potute finanziare almeno 11 piantagioni di villaggio per un totale di 412 ha e di 733.000 alberi.

1.5.2. L'AZIONE A MEDIO E LUNGO TERMINE

1.5.2.1. Piantagioni nuove

Considerato che nel decennio successivo alla grande siccità si è fatto quel niente che si è descritto, che agli alti lamenti sul fenomeno della desertificazione si fanno solo seguire discussioni sul 'sesso degli angeli', che negli ambienti africani e degli aiuti internazionali si continua a voler fare del rimboschimento senza rimboscatori, ci permettiamo di presentare qui due modelli concreti esaurientemente analizzati e cifrati¹²: un modello di rimboschimento per villaggio di 500 abitanti a formula semplice, e un modello più complesso di portata inter-regionale.

A. *Modello di rimboschimento a formula semplice per villaggio di 500 abitanti coltivatori*

- Messa a dimora di 10.000 piante all'anno per 10 anni per un totale di 100.000.
- Piantagione annuale di ha 3,75 per un totale in 10 anni di ha 37,5.
- Densità: piante a m 1,50 in file di 1000 con interspazi di m 2,50, 1 albero per m² 3,75.
- In 10 anni: 2 fasce boschive a nord del villaggio, separate da un passaggio di m 5 (m 1500 × 55), e 8 fasce (m 1500 × 25), separate da terreni di coltura (ciascuno di m 1500 × 100).
- Sostituzione delle piante morte con le eccedenze previste in vivaio.
- Al 4 anno diradamento di 1/3 (taglio di 1 pianta su 3) per ottenere una densità di 1 albero per m² 5,6.
- Obiettivo di fine operazione (13 anno): 66.666 alberi su ha 37,5, che proteggono ha 120 di colture di campo ed ha 20,2 di colture di sottobosco, per 60-70 famiglie di coltivatori in villaggio di 500-600 abitanti.
- Incentivi: premio di Fr. CFA 100 per pianta sopravvissuta alla fine del 1 anno e del 2 anno dalla messa a dimora, la sopravvivenza essendo calcolata molto prudentialmente al 50% dopo il 1 anno e al 75% dopo il 2; a partire dal 6 anno i premi non si giustificano più perché interviene il reddito di uso e di mercato del legname prodotto.
- Assistenza tecnica: 1 tecnico forestale.

¹² In questi modelli, e nei loro calcoli, mi è stata di inestimabile ausilio la competenza dell'esperto forestale britannico S. H. Inchbold-Stevens, professore di silvicoltura, conservatore di foreste, che fu dirigente di progetti in Tanzania e insegnante all'Istituto Politecnico Rurale di Katibougou in Mali quando ero Delegato della CEE in quel paese.

a. Costo di installazione del vivaio (m $20 \times 33 =$ m 660)

(Fr. CFA)

— Pulitura e livellamento del terreno (10 g/uomo)	10.000
— Siepe di spinosi temporanea (10 g/uomo)	10.000
— Pozzo (se m 20 in terreno tenero)	2.300.000
— Recinzione in rete metallica	150.000
— Capanna-deposito	250.000
— Serbatoio hl 100	300.000
— Tubature per m 30 e 5 rubinetti	150.000
— Sacchetti di plastica in bande per kg 100	250.000
— Banda di tela grezza (altezza cm 90) per m 240	75.000
— Fertilizzanti NPK	150.000
— Utensili da lavoro	75.000
— Trasporto locale di terriccio	100.000
— Operai permanenti n. 2 (1 anno)	280.000
— Scavo e riempimento terriccio al trapianto (200 g/uomo)	200.000

4,300,000

b. Costi annuali ricorrenti del vivaio (9 anni)

— Sacchetti di plastica per kg 100	250.000
— Fertilizzanti NPK	150.000
— Operai permanenti n. 2	280.000
— Scavo e riempimento terriccio al trapianto (200 g/uomo)	200.000

— Non calcolati: assistenza tecnica

880,000

c. Costo del programma decennale

— 1 anno – Installazione vivaio e prima piantagione	4.300.000
— 2 anno – Spese vivaio	880.000
Premi sopravvivenza piante 1 anno	500.000
— 3 anno – Spese vivaio	880.000
Premi piante 1 anno	375.000
2 anno	500.000
— 4 anno – Spese vivaio	880.000
Premi piante 2 anno	375.000
3 anno	500.000
— 5 anno – Spese vivaio	880.000
Premi piante 3 anno	375.000
4 anno	500.000
— Spese vivaio dal 6 al 10 anno (880.000×5)	4.400.000

15,345,000

— Costo per albero (15.345.000 : 66.666) = Fr. CFA 230 (Lire 920).

Costo per ha (15.345.000 : 37,5) = Fr. CFA 409.200 (Lire 1.636.800).

(L'inflazione è adeguatamente coperta dalla prudenzialità delle previsioni di sopravvivenza delle piante all'inizio).

B. *Modello di rimboschimento a formula complessa e a scala regionale per 4 pian-
tagioni di villaggio all'anno*

— Il modello è inteso per una regione amministrativa saheliana come programma a lungo termine promosso e seguito da un centro forestale regionale, e consiste nell'impostazione di 4 piantagioni di villaggio all'anno, eseguite secondo la formula A, e che vanno poi curate fino a compimento.

— Consideriamo qui una prima fase di 20 piantagioni decennali di cui le ultime 4 sarebbero completate nel 14 anno: per brevità diamo un calcolo semplificato, come se all'inizio e alla fine dell'operazione le spese fossero eguali a quelle degli anni

di maggior lavoro, ma l'inconveniente scompare se una seconda fase si aggancia alla prima in un programma a lungo termine.

- L'obiettivo di questa prima fase è la messa a dimora di 2 milioni di piantine che daranno, dopo diradamento, 1.334.000 alberi su ha 750, che proteggerebbero ha 2400 di colture di campo ed ha 404 di colture di sottobosco, a beneficio di 1200-1400 famiglie rurali per un totale di circa 10.000-12.000 abitanti.
- Il Centro forestale regionale deve essere adeguatamente strutturato al fine anche di poter funzionare come volano: vivaio doppio rispetto ai vivai di villaggio, pozzo a regola d'arte con motore solare, autocarro per trasporti, trattore per interventi eccezionali, ecc.).
- Assistenza tecnica: 5 agenti forestali ciascuno responsabile di 4 piantagioni di villaggio; 1 agronomo silvicoltore quale supervisore del progetto (elemento importato per i primi 5 anni).

a. *Costo di installazione del centro forestale regionale*

(Fr. CFA)

— Installazione di un vivaio doppio rispetto al modello in A ($4.300.000 \times 2$)	8.600.000
— Supplemento pozzo (m 30)	2.800.000
— Motore solare a fotocellule 1 kW, portata 40 m ³ /g	7.000.000
— Autocarro (con rampa per trattore)	10.000.000
— Trattore 650 HP (con attrezzi)	8.250.000
— Km/autocarro 2000 \times 150	3.000.000
— Ore/trattore 1200 \times 2500	3.000.000
— Agenti forestali n. 5, 1 anno, stipendio più indennità di viaggio e pernottamento	3.750.000
— Agronomo silvicoltore supervisore (espatriato)	20.000.000
	<hr/>
	66.400.000

b. *Costi annuali ricorrenti del centro forestale*

— Vivaio (880.000×2)	1.760.000
— Km/autocarro	3.000.000
— Ore/trattore	3.000.000
— Agenti forestali	3.750.000
— Agronomo silvicoltore (per 5 anni)	20.000.000
	<hr/>
	31.510.000

c. *Costo della prima fase del programma (20 piantagioni)*

— 1 anno — Installazione centro	66.400.000
Inizio piantagioni 1-4 ($4.300.000 \times 4$)	17.200.000
— 2 anno — Spese ricorrenti centro	31.510.000
Spese piantagioni 1-4 (880.000×4)	3.520.000
Inizio piantagioni 5-8	17.200.000
— 3 anno — Spese centro	31.515.000
Spese piantagioni 1-8	7.040.000
Inizio piantagioni 9-12	17.200.000
— 4 anno — Spese centro	31.510.000
Spese piantagioni 1-12	10.560.000
Inizio piantagioni 13-16	17.200.000
— 5 anno — Spese centro	31.510.000
Spese piantagioni 1-16	14.080.000
Inizio piantagioni 17-20	17.200.000
— 6 anno — Spese centro (supervisore locale)	17.110.000
Spese 20 piantagioni	17.600.000
— 7 anno — Idem	17.110.000
	<hr/>
	17.600.000

— 8 anno - Idem	17.110.000
	17.600.000
— 9 anno - Idem	17.110.000
	17.600.000
— 10 anno - Idem	17.110.000
	17.600.000
— 11 anno - Spese centro	17.110.000
Spese 16 piantagioni (inizio 21-24)	14.080.000
— 12 anno - Spese centro	17.110.000
Spese 12 piantagioni	10.560.000
— 13 anno - Spese centro	17.110.000
Spese 8 piantagioni	7.040.000
— 14 anno - Spese centro	17.110.000
Spese 4 piantagioni	3.520.000
	<hr/>
	590.830.000
— Costo per albero (590.830.000 : 1.333.333) Fr. CFA 443 (Lire 1772).	
Costo per ha (590.830.000 : 750) Fr. CFA 787.773 (Lire 3.151.092).	

C. Caratteri specifici di questi modelli

- Sono adattabili alle più diverse esigenze, sia qualitative naturali che quantitative in termini di investimenti, per cui si può fare molto (grandi progetti su aiuti pubblici) o poco (piccoli progetti a cura di O.N.G. su finanziamenti privati caritatevoli) a seconda delle circostanze.
- Le percentuali di sopravvivenza delle piantine sono state valutate prudenzialmente, ossia 50% al 1 anno e 75% al 2. In molti dei progetti citati¹³ di contro a previsioni dell'80% si sono avuti risultati anche sensibilmente inferiori al 50%, certamente per il mancato o insufficiente coinvolgimento dell'interesse diretto delle comunità rurali.
- I costi per ettaro dei progetti citati¹⁴ sono solo apparentemente inferiori a quelli dei modelli proposti, perché la contabilità di quelli è in genere confusa e incompleta (spesso sono calcolate solo le spese di piantagione e mancano quelle degli studi, o dell'apertura dei cantieri, o delle infrastrutture immobiliari, o delle attrezzature come automezzi e trattori, o dei raccordi stradali); perché si tratta perlopiù di rimboschimento di tipo industriale realizzato dallo stato (investimenti a mezzo di prestiti, spese annuali insopportabili per i bilanci statali, densità di piantagione insufficiente, estraneità delle popolazioni rurali, ecc.); ragioni tutte per le quali questi progetti non offrono alcuna garanzia di durata, come è purtroppo provato dall'esperienza. Al contrario i modelli qui proposti sono concepiti in modo da coinvolgere fin dall'inizio le comunità rurali e da poter essere alla fine da queste gestiti grazie all'interesse rappresentato dalla loro redditività diretta (legna da ardere, legname da lavoro, foraggio a portata di mano) e indiretta (conservazione dei suoli, benefici agronomici ed ecologici).
- Le formule di rimboschimento finora adottate, realizzate nella zona sudanese e assolutamente impossibili nel Sahel, non possono fare storia; mentre quelle che proponiamo possono essere introdotte anche nel Sahel e sono suscettibili a lungo termine di fare macchia d'olio grazie a una sempre maggiore iniziativa diretta delle comunità rurali accompagnata da una minore contropartita di aiuti esterni.

¹³ Vedi n. 11.

¹⁴ Vedi n. 11.

La scarsa volontà mostrata dagli aiuti internazionali di allargare i cordoni della borsa in materia di rimboschimento è soprattutto spiegabile col fatto che le formule e i progetti presentati comportano investimenti enormi a fondo perduto senza ragionevoli garanzie o speranze di risoluzione del problema. Siamo fiduciosi che la nostra impostazione possa contribuire a invertire questa tendenza e a mutare gli stati d'animo dei finanziatori.

Bisogna risolversi a calcolare i progetti non in termini di volume degli investimenti, ma bensì in termini di alberi piantati, altrimenti vi è il rischio di fare il rimboschimento di uffici e servizi amministrativi locali, di uffici studi e imprese dei paesi donatori di aiuti, invece che delle terre del Sahel. Per prendere il caso dei paesi di cui si occupa il CILSS (di cui 6 sono saheliani) gli impegni degli aiuti pubblici internazionali negli anni 1974-82 sono stati di 11.780,6 milioni di dollari (esborsi effettivi 1974-81 7.665,9 milioni). Degli impegni solo l'1,6% fu assegnato al rimboschimento. Tuttavia nei paesi 'donatori' si continua a lanciare stridule grida per la desertificazione del Sahel. Si sono dunque assegnati circa 188 milioni di dollari (Fr. CFA 88,7 miliardi) a proposito dei quali peraltro sarebbe interessante fare un'analisi precisa dell'impiego: quanti fondi in 'studi' e 'rapporti', quanti in 'rafforzamenti' dei Servizi Forestali in personale e mezzi (veicoli, trattori, carburante, ecc.)... e quanti in 'alberi'!

Secondo noi con 88,7 miliardi di Fr. CFA, o con 354,8 miliardi di lire, si sarebbero potuti piantare 112.000 ettari, con oltre 200 milioni di alberi, a difesa di 360.000 ettari di colture di campo e 60.000 ettari di colture di sottobosco, per 200.000 famiglie di coltivatori e 1.700.000 abitanti, ossia, per esempio, per l'intera popolazione rurale del Sahel del Mali. Da notare che 200 milioni di alberi possono già in certa misura esercitare un'influenza favorevole sul piano meteorologico regionale.

1.5.2.2. DIFESA DELLE POPOLAZIONI VEGETALI NATURALI

In questo campo non vi è che impostare o perfezionare le azioni che abbiamo descritto in vari punti di questa Parte II, in particolare trattando degli argomenti seguenti:

- Protezione e difesa dei pascoli e fuochi di boscaglia (cap. X, 4.2.).
- Misure preventive contro le siccità (cap. X, 4.3.).
- Vocazione del Sahel alla riproduzione (cap. X, 4.4.).
- Organizzazione del territorio pastorale (cap. X, 4.5.).
- Rimboschimento dei terreni di coltura (cap. XI, 3.2.4. B).
- Conservazione dei suoli, terre di protezione (cap. XI, 4.2.1.).
- Investimento umano (cap. XI, 6.4. c).
- Progetti di ecosviluppo (cap. XI, 7.3.2.).
- Protezione ecologica nel quadro delle riforme cerealicole (cap. XI, 7.4.2. c).

È noto che la cultura africana tradizionale è caratterizzata da una intensa comunicazione sociale, che nessuna notizia, idea, questione, sfuggono alla più larga dif-

fusione, come portate dal vento. La diffusione di tecniche, di cui il mondo rurale e pastorale profondo si sia fatto convinto, può essere altrettanto estesa e spontanea. Per questi motivi si può essere sicuri che tutte le misure consigliabili per la protezione della vegetazione naturale si avvantaggerebbero dalla nuova sensibilità ecologica capace di instaurarsi nelle comunità rurali a seguito di azioni di rimboschimento realizzate al loro livello come quelle che si sono qui proposte.

1.5.2.3. PROGETTI INTEGRATI E PROGETTI DI ECOSISTEMA

Azioni di rimboschimento e misure di protezione della vegetazione naturale dovrebbero essere incluse in tutti i progetti integrati agricoli (cap. XI, 7.3.1.) e pastorali (cap. X, 4.6.2.). Quando poi si trattasse di progetti di ecosviluppo come da noi suggeriti (cap. XI, 7.3.2.), tali azioni non potrebbero che entrare a far parte dell'essenziale del progetto¹⁵.

2. Pesca

2.1. La fauna saheliana¹⁶

Nelle zone saheliana e sudanese — che da questo punto di vista vanno considerate come una regione unica, dall'Atlantico al Mar Rosso — la fauna ittica delle acque continentali stupisce per la sua uniformità. Diverse specie di pesci di acqua dolce sono presenti nei 6 maggiori bacini, ossia in quelli del Senegal, della Gambia, del Volta, del Niger, del Ciad e del Nilo¹⁷. Altre specie molto diffuse in tutte le regioni sono stranamente assenti in certi bacini¹⁸. E vi sono specie comuni a queste regioni e ad altre del Continente¹⁹. Oltre che molto diffusa spazialmente questa fauna ittica è anche molto ricca nel numero delle specie²⁰. Per esempio il bacino del Ciad

¹⁵ La Commissione delle Comunità Europee ha già incluso azioni di rimboschimento in 2 progetti di sviluppo integrato (Niger, 1977) e in 2 progetti idroagricoli (Mali, 1982). Alla Direzione Gen. dello Sviluppo si è esaminata la possibilità di includere come regola azioni di rimboschimento e di lotta alla desertificazione in tutti i progetti agricoli; rimboschimento di villaggio, ricostituzione della copertura vegetale su terreni di coltura, fissaggio di dune vive, cinture verdi intorno ai centri urbani. Si ammette però che spesso i governi locali, assillati da problemi immediati, non sono in grado di dedicare alla lotta contro la desertificazione l'attenzione che vorrebbero. Ma allora poi non bisogna lamentarsene!

¹⁶ Vedasi soprattutto L.C. BEADLE, *The Inland Waters of Tropical Africa*, Longman, Londra, 1981.

¹⁷ 'Polypterus senegalus' (Polypteridae), 'Hydrocynus forskali' e 'Alestes nurse' (Characidae), 'Citharus citharus' (Citharinidae), 'Malapterurus electricus' (Malapteruridae), 'Sarotherodon galilaeus' (Cichlidae).

¹⁸ Il 'Lates niloticus' (Centropomidae) manca nel Gambia, mentre l' 'Alestes dentex' (Characidae) è presente solo nel Niger e nel Nilo.

¹⁹ Il 'Malapterurus electricus' (Malapteruridae) e il 'Sarotherodon niloticus' (Cichlidae) sono presenti anche nel Lago Tanganika; lo 'Schilbe mystus' (Schilbeidae) è presente anche nel lago Victoria; il 'Bagrus docmac' (Bagridae) è presente anche in ambedue questi laghi.

²⁰ Altre specie tipiche saheliane e sudanesi, oltre a quelle indicate, sono: 'Tilapia zillii', 'T. rendalli' (o 'melanopleura'), 'T. nilotica nilotica', 'T. aurea aurea' (Cichlidae, famiglia alla quale appartiene anche il genere 'Sarotherodon' che però è chiamato 'Tilapia'); 'Barilius niloticus' (Cyprinidae), 'Mormyrus kannume' (Mormiridae), 'Alestes baremose' e 'Hydrocynus vit-

conta 179 specie (vi sono 84 specie nel lago); 106 specie sono comuni al Ciad e al Niger, 85 al Ciad e al Nilo, 58 al Ciad e al Volta, 47 al Ciad e allo Zaïre. Delle 112 specie identificate nell'alto e medio Niger, 66 sono presenti anche nel Nilo; 52 anche nel Gambia; 7 anche nel Volta, nel Senegal e nel Ciad; mentre solo 20 specie non sono state trovate fuori del Niger. Nel corso medio del Senegal sono state identificate, oltre a quelle diffuse in tutta l'estensione delle regioni saheliane e sudanese, una trentina di specie più o meno endemiche, mentre un'altra trentina sono più tipiche del corso inferiore del fiume.

Questa uniformità della fauna ittica in una regione continentale così estesa e in bacini separati da così grandi distanze (fra il lago Ciad e il Nilo corrono 1600 km di deserto) si spiega con la storia paleoclimatica del Sahara e del Sahel, in particolare con la tendenza sempre più umida alla fine del Pleistocene che raggiunse il suo punto massimo nel Neolitico, intorno a 8000 anni B.P. (cap. VIII, 3.1.). In questo lungo periodo l'alta pluviometria e l'estensione del sistema idrologico (compresi possibili collegamenti fra i bacini del Ciad e del Nilo) devono appunto aver determinato questa uniformità faunistica, mentre la tendenza secca successiva e la progressiva riduzione e compartimentazione del sistema idrologico spiegano l'adattamento di molte specie a bacini o ambienti specifici, come l'apparizione di specie e sottospecie endemiche, tipiche di un determinato fiume o lago. Non va però dimenticato che anche nell'epoca attuale le vaste inondazioni provocate dall'orografia prevalentemente piatta delle regioni saheliane, accoppiate a precipitazioni a carattere stagionale, contribuiscono a stabilire, se pure in forma molto più ridotta che nel Neolitico, comunicazioni tra bacini e singoli corsi d'acqua capaci di facilitare la circolazione delle specie (Fig. 5).

Teoricamente l'ambiente può modificarsi simultaneamente nello stesso modo per l'insieme delle popolazioni ittiche, i cui caratteri genetici si ordinerebbero allora per selezione fino alla formazione di nuove specie al posto delle antiche. Nella maggioranza dei casi però sembra che le popolazioni di una certa specie si differenzino in 'razze geografiche' con caratteristiche medie che divergono l'una dall'altra per adattamento a diverse condizioni ambientali nelle diverse zone di habitat. Quanto minori saranno le occasioni di inter-riproduzione a causa delle distanze o di barriere naturali, tanto maggiore sarà la tendenza alla divergenza dei caratteri genetici; dopo una progressiva incompatibilità e una flessione della fertilità degli incroci, le razze finiranno per riprodursi isolatamente l'una dall'altra dando luogo a specie separate; a partire da tale stadio queste manterranno la loro identità e potrebbero continuare a divergere, anche se circostanze ambientali dovessero nuovamente favorirne l'assimilazione. Come si sa i soggetti di una 'specie' hanno in comune una data struttura genetica, non possono incrociarsi con altre specie, e tale ultimo stadio di speciazione non è necessariamente accompagnato da mutamenti marcati nell'aspetto visibile del fenotipo. Vi sono nel mondo molte prove che la speciazione è generalmente 'allopatrica', cioè che comporta un certo grado di isolamento spaziale all'inizio (anche

tatus' (Characidae), 'Synodontis schall' e 'S. clarias' (Mochokidae), 'Citharinus latus' e 'Distochodus walkeri' (Cyprinidae), 'Heterotis niloticus' e 'Clarias lazera' e 'senegalensis' (Osteoglossidae), 'Propterus annectens' (Lepidosirenidae).

se non tutti i casi di divergenza genetica e speciazione possono essere spiegati su questa base); in sostanza se la speciazione è un processo progressivo, lo stadio finale

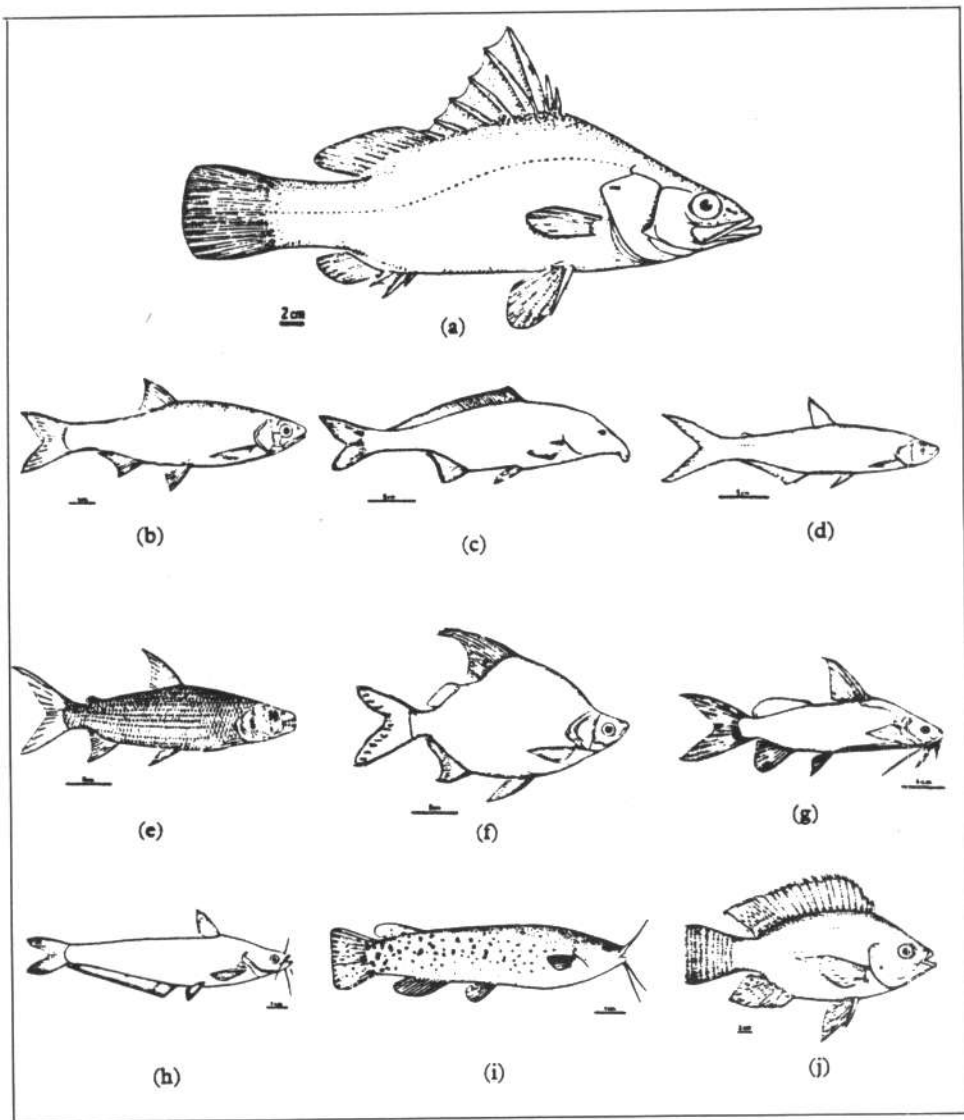


Fig. 5. Alcune delle specie più comuni e diffuse dell'Africa tropicale boreale (secondo GREENWOOD, 1966).

è raggiunto solo nell'isolamento, che è in sé un aspetto strutturale e di comportamento non avente bisogno di isolamento per essere mantenuto in seguito.

Nell'adattabilità, tolleranza o inadattabilità delle specie all'ambiente hanno un ruolo importante l'ampiezza dell'escursione termica, la quantità e distribuzione delle precipitazioni nel tempo e nello spazio, soprattutto il grado di ossigenazione delle acque (generalmente basso nelle paludi); e infine la presenza nelle acque di altri organismi in funzione nutritiva, di competizione per il nutrimento, parassitaria o predatrice ha un'importanza pari ai caratteri fisico-chimici dell'ambiente. Se si considera l'intera fascia intertropicale dal Nilo e dal Niger allo Zaïre, delle 27 famiglie presenti 11 sono endemiche, cioè si sono evolute in questa regione; ma un alto numero delle specie delle famiglie non endemiche sono parimenti endemiche (vedasi la famiglia delle Cichlidae che conta ben 77 generi).

2.2. Le zone di pesca

2.2.1. NILO

Nel Nilo sono state finora catalogate 104 specie, appartenenti alle famiglie seguenti: Bagridae (oltre 1/4), Characidae (circa 1/7), Cyprinidae (circa 1/7), Mormyridae (circa 1/7), Cichlidae (circa 1/16), altre (circa 1/6). La fauna ittica è quasi identica a quella del bacino del Ciad (179 specie di cui 88 nel lago e 85 presenti fra le 104 specie del Nilo). Da segnalare in particolare il 'Lates niloticus' (Centropomidae) che è il più grande dei pesci delle acque aperte continentali delle regioni saheliana e sudanese; questo però, contrariamente agli altri pesci delle acque pelagiche dolci, non va a riprodursi lungo le rive ma depone le uova in acqua aperta (uova e larve contengono un globulo oleoso che ne favorisce il galleggiamento). Accanto a questo grande pesce particolare valore commerciale hanno il 'Citharinus citharus' (Cichlidae), il 'Polypterus senegalus' e il 'Polypterus bichir lapradei' (Polypteridae), l' 'Alestes dentex' e l' 'Alestes barimose' (Characidae), lo 'Schilbe mystus' (Schilberidae), il 'Synodontis schall' e il 'Synodontis clarias' (Mochokidae), il 'Heterotis niloticus' (Osteoglossidae), il 'Distochodus brevipinnis' e il 'Distochodus rostratus' (Citharinidae). Per il Nilo non abbiamo dati di prese nel tratto saheliano, ma non dovrebbero essere inferiori alle 50.000 t annue.

2.2.2. LAGO CIAD

Nel lago Ciad sono state catalogate 88 specie, appartenenti alle famiglie seguenti: Bagridae (1/4), Characidae (circa 1/6), Cyprinidae (circa 1/7), Mormyridae (1/8), altre (1/5). È interessante notare che la vastissima fauna di questo lago comprende una sola specie endemica ('Alestes dageti', Characidae) e che infima è la presenza di specie della famiglia delle Cichlidae, per cui è in realtà una fauna ittica da fiume (nei laghi Victoria, Tanganika, Nyassa le Cichlidae rappresentano il 70-75% del totale del pesce). Inoltre, nonostante il carattere endoreico di questo lago, l'alta evaporazione (oltre 2000 mm all'anno), la grande variabilità dell'estensione (da 10.000 a 25.000 km²), le sue acque sono fresche. La presenza di una sola specie endemica (rispetto alle 25-30 degli affluenti Chari e Logone) è forse una conseguenza di questa estrema instabilità e delle grandi fluttuazioni di volume idrico che hanno compreso periodi di quasi totale prosciugamento e di alta salinità; d'altra parte la sua relativa uniformità ecologica, determinata dagli apporti pur variabili del Chari e del Logone,

spiega come non abbia fornito stimolo a una speciazione divergente. I suoi habitat sono rappresentati da distese di acqua poco profonda (2,5-4,5 m nel bacino sud, 4-7 m in quello nord), depositi fini sul fondo, paludi ed erbe acquatiche sommerse fra le isole.

Non vi è dubbio che l'abbondante produzione ittica del lago e dei suoi affluenti, e le drammatiche esplosioni di riproduzione e crescita del pesce, sono dovute alle estese inondazioni annuali dei due fiumi fra giugno e novembre. Il Chari e il Logone escono dai loro letti inondando più di 5000 km² (zona dei 'Yéré'), e il successivo drenaggio della massa d'acqua si effettua nel lago attraverso il Logone e l'altro minore affluente l'El-Beid che però costituisce spesso la scarico principale: molto pesce si ritrova nel lago per questa via. In genere il pesce risale i fiumi quando i livelli cominciano a crescere e poi si riversa in massa nelle aree inondate voracemente approfittando dell'inattesa abbondanza di nutrimento e della densa copertura vegetale, particolarmente favorevole alla riproduzione e alla crescita dei nuovi nati. Molte specie seguono diete assai varie che mutano continuamente durante lo sviluppo: vi è molto fitoplancton e grande quantità di gambi, steli, e fogliame vario per i generi erbivori ('Distochodus', 'Tilapia', 'Heterotis'), zooplancton per i carnivori ('Alestes') e materia organica varia per gli onnivori ('Clarias'). Riproduzione e crescita sono quindi rapidissimi: l'erbivoro 'Heterotis niloticus' può arrivare al mezzo kg in 6 mesi. Quando verso la fine dell'anno l'inondazione cessa, il pesce se ne torna con le correnti nei letti dei fiumi. È la grande stagione di pesca! Molto pesce resta preso nelle pozze residuali intasate di vegetazione; alcuni stagni sono persistenti mentre altri si prosciugano; vi sono tuttavia specie capaci di estivare nel fango ('Protopterus annectens' e anche la 'Clarias lazera').

Le prese annuali nel lago possono oscillare fra le 30.000 e le 100.000 t e interessano i due principali stati rivieraschi, il Ciad e il Niger; i pescatori nigerini pescano nella parte nord del lago intorno a 12.000 t annue. Molte specie vengono pescate, ma le più importanti commercialmente sono quelle appartenenti ai generi 'Lates', 'Heterotis', 'Citharinus' spp., 'Labeo' spp. e 'Distochodus'. Importante è anche l' 'Alestes baremose', in genere catturata negli affluenti; ha una lunghezza massima di cm 35 e si nutre soprattutto di zooplancton, molto ricco in quelle acque; vi è poi il 'Lates niloticus' di cui si è detto (2.2.1.), il pesce più grande del Sahel. La pesca è fatta prevalentemente con sbarramenti a circuizione nei fiumi e con tramagli nel lago.

Durante la grande siccità del 1972-73, con la caduta di portata del Chari e del Logone, il lago si trasformò in 3000 piccoli specchi d'acqua vagamente collegati fra loro (1973), il bacino nord si prosciugò completamente (1975) e l'estensione dello specchio principale si limitò a parte del bacino sud; vi fu uno straordinario sviluppo di vegetazione e non si verificò alcun aumento di salinità. Tuttavia gli effetti della recessione idrica sulle risorse ittiche furono catastrofici, sia per l'intasamento del sistema branchiale con filamenti vegetali, sia anche in parte per cause chimiche (non tanto la salinità quanto la deossidazione creata dal continuo movimento verticale delle acque): varie specie sono scomparse.

Con doverose riserve circa l'andamento a lungo termine degli alti bacini che alimentano il sistema idrologico saheliano (cap. VIII, 3.1.) non pensiamo si debba

essere troppo pessimisti sulla sorte del lago Ciad in futuro perché di eventi analoghi se ne sono verificati molti nella storia, e in ogni caso nel bacino sud si è avuto un volume idrico sufficiente e un habitat abbastanza vario da assicurare la sopravvivenza di riproduttori delle specie. Il pericolo sta piuttosto nell'ipersfruttamento ittico. Fino al 1960 il pesce viveva in un ambiente naturale dove l'intervento umano si faceva sentire solo debolmente, anche grazie ai metodi di pesca tradizionali, retti da regole rigorose; da un punto di vista di gestione razionale le risorse erano sotto-sfruttate, per cui l'unico problema era la sopravvivenza del patrimonio ittico in occasione delle catastrofi naturali. Fra il 1960 e il 1970 invece la depredazione umana si intensificò fino a compromettere seriamente gli equilibri biologici dei popolamenti e a provocare la rarefazione delle specie meno resistenti: vedasi la scomparsa del 'Labeo coubie' (Cyprinidae) dal bacino nord. Non è ancora il caso dell' 'Alestes baremoze' (Characidae), la principale specie del bacino ciadiano, ma perché ridiventì una risorsa importante bisognerebbe almeno lasciarle il tempo di ricostituire le popolazioni al livello precedente, il che non richiederebbe che un po' di cautela per qualche anno. Da notare infine che gli ecosistemi acquatici vengono fortemente modificati anche dalla costituzione di grandi dighe per l'energia elettrica e/o per l'irrigazione: la creazione di invasi può favorire lo sviluppo delle risorse ittiche, mentre il controllo delle piene dei fiumi e la regolarizzazione delle portate possono avere effetti molto negativi.

2.2.3. NIGER

Nel Niger sono state catalogate 134 specie, appartenenti alle seguenti famiglie: Bagridae (1/4), Cyprinidae (1/6), Characidae (1/7), Mormyridae (1/8), Cichlidae (1/16). Questo fiume nacque nel tardo Pleistocene da due genitori: l'attuale basso Niger che era allora costituito da un fiume proveniente dal Hoggar e formato dai due affluenti Tilemsi e Azaouak, e l'attuale alto e medio Niger che anteriormente si gettava nell'Atlantico e mutava poi corso orientandosi verso Est e terminando in un grande bacino endoreico a NW di Tombuctù; questo secondo Niger fu catturato dal primo 5000-6000 anni B.P. alla soglia di Tosaye (cap. I, 3.).

Le acque del Niger hanno un contenuto minerale relativamente scarso, dovuto alla bassa solubilità dei graniti e scisti precambriani dell'alto bacino: è un fatto che dovrebbe limitare la fauna ittica. Invece la produttività è altrettanto alta quanto in molti altri laghi aventi tassi di mineralizzazione molto più elevati: ciò può spiegarsi solo tenendo conto che dall'alto bacino provengono anche sedimenti molto ricchi di elementi nutritivi.

Come si è detto, delle 134 specie presenti nel Niger oltre 66 si ritrovano anche nel Nilo. Nel Niger sono presenti tutte le specie principali comuni all'intera zona saheliana e sudanese: 'Lates niloticus' (il famoso 'Capitaine'), 'Hydrocynus forskali', 'Citharinus citharus', 'Sarotherodon niloticus'. Una ventina di specie non sono state ritrovate fuori del bacino del Niger e alcune sembrano confinarsi al medio corso del fiume ('Microthrissa miri', Clupeidae, che si nutre di zooplancton; 'Gobiocichla wonderi', Cichlidae, sottile e lungo fino a 7 cm). Nell'alto e medio Niger vi sono 10 specie di Cichlidae, 5 delle quali sono del genere 'Tilapia'.

Il ritmo annuale delle inondazioni, con espansioni e contrazioni del volume idrico del delta interno, è l'elemento predominante dell'ambiente e i suoi effetti sulla fauna ittica sono interessanti. Il delta interno si trova alla stessa latitudine del lago Ciad (15°N) e l'ampiezza stagionale delle temperature è considerevole: vi è un progressivo aumento fra gennaio e maggio (da 20° a 28°) e una più rapida caduta fra ottobre e dicembre. La grande maggioranza del pesce si riproduce nel periodo di aumento delle temperature e dei livelli idrici (luglio-ottobre); in questo periodo infatti il contenuto nutritivo fresco degli affluenti e le inondazioni apportano un nutrimento migliore e di conseguenza migliori possibilità per il pesce giovane di difendersi dai predatori. Per contro nel periodo di magra la crescita del pesce si arresta; il *'Protopterus annectens'* si incista ed estiva nel fango degli stagni asciutti; il *'Notobranchius walkeri'* depone nel fango le uova che sopravviveranno fino alla prossima piena. Alcune specie (*'Microthrissa miri'*, Clupeidae; *'Barilius niloticus'*, Cyprinidae) seguono un ritmo inverso riproducendosi all'inizio della magra (novembre-gennaio), quando le temperature sono più basse. Ma nel complesso la riproduzione avviene in concomitanza col periodo della piena e delle inondazioni. Nel letto principale del fiume si sono notate migrazioni massicce di pesce verso monte che non appaiono legate ai cicli di riproduzione e il cui significato è tuttora sconosciuto; più legate alla riproduzione appaiono invece le migrazioni laterali verso i letti secondari, gli affluenti e le zone di inondazione del delta interno.

L'importanza economica del delta interno del Niger è triplice: per le colture alimentari (soprattutto il riso coltivato nelle aree di inondazione), per l'allevamento (vi è sempre foraggio fresco) e per la pesca (in particolare nel periodo delle inondazioni). Talora però il pesce nuoce alle colture risicole: varie specie erbivore (*'Tilapia zillii'*, *'Distochodus brevipinnis'*, *'Alestes baremose'*) pascolano nelle colture all'inizio dell'inondazione e fino a che l'acqua non supera il metro (la *'Tilapia zillii'* e l'*'Alestes baremose'* saltano fuori dall'acqua e afferrano le spighe di riso).

Nel medio Niger maliano e nigerino le prese variano ovviamente secondo le annate e le condizioni idrologiche, ma possono raggiungere le 190.000 t annue, livello che mostra tutta l'importanza di queste risorse ittiche, ricche di proteine, per l'alimentazione delle popolazioni. La ripartizione di questo tonnello è approssimativamente la seguente: 160.000 nel delta interno, 19.000 nel corso maliano del fiume, 10.000 nel corso nigerino.

2.2.4. SENEGAL²¹

La parte saheliana del fiume, ossia il suo corso medio e inferiore, mostra un funzionamento biologico di pesce d'acqua dolce che si avvicina a quello degli altri fiumi descritti e del lago Ciad, caratterizzati tutti da inondazioni stagionali. Ma per il resto, a paragone dei primi, il quadro biologico è nettamente più limitativo: il

²¹ Fondation Universitaire Luxembourgeoise, *Définition d'une politique d'aménagement des ressources halieutiques d'un écosystème aquatique complexe par l'étude de son environnement abiotique, biotique et anthropique - Le Fleuve Sénégal Moyen et Inférieur* par Christian Reizer, Arlon, 1974.

Senegal è un fiume saheliano settentrionale, di dimensioni medie, e costiero; le possibilità della fauna ittica di acqua dolce sono ostacolate dal tasso di mineralizzazione delle acque, dal ridotto spazio disponibile, dalla breve durata annuale del periodo favorevole alla riproduzione, dall'ampiezza delle variazioni interannuali di portata (cap. I, 1.).

La zonizzazione ecologica del Senegal è quella di tutti i fiumi costieri dell'Africa occidentale: zona marina, zona estuariale e zona continentale (media e alta valle); in particolare la zona estuariale si distingue in bassa (basso delta), media (alto delta) e alta (bassa valle), a seconda dei tassi medi di salinità conseguenti agli effetti delle maree (cap. I, 1.). Ciò viene a creare diversi adattamenti delle popolazioni ittiche in relazione all'ambiente: pesci marini che risalgono dal mare fino a Saint-Louis; pesci eurialini, adattati ad acqua dolce e salata, fra Saint-Louis e Podor; pesci di acqua dolce, a monte di Podor.

Nel complesso del bacino ci sono 97 specie di acqua dolce, di cui 74 frequentano il corso medio e inferiore. La quasi totalità di queste ultime mostra affinità zoogeografiche di tipo saheliano e sudanese; di esse 67 sono comuni al medio Senegal e al medio Niger. Famiglie principali di pesci di acqua dolce (in ordine di importanza): Bagridae, Characidae, Mormyridae, Cyprinidae. Famiglie eurialine: Mugilidae, Clupeidae, Carangidae, Sclaeinidae, ecc.

In questo fiume il fenomeno degli spostamenti del pesce di acqua dolce appare estremamente complesso, tanto che bisogna distinguere le migrazioni per cicli idrologici:

- Periodo di magra montante (seconda fase): le migrazioni sono longitudinali anadromiche (risalenti la corrente) nel letto minore e sono solo parzialmente determinate dalla salinità delle acque del delta. Una biomassa di pesce emigra circa 100 km a monte della punta salata dell'intrusione marina; queste migrazioni sono frenate o inibite dalle soglie sabbio-arenacee della vallata, a seconda del livello d'acqua di magra e delle specie (molte specie sono arrestate a Cascas, tutte a Diouldé-Diabé). Come conseguenza si ha che durante la magra si determina una concentrazione elevata di pesce di acqua dolce in una zona a monte di un livello di salinità del 5-15‰.
- Periodo di piena montante (prima fase): le migrazioni sono laterali dal letto minore al maggiore attraverso i defluenti della fase di inondazione. Questi spostamenti laterali seguono immediatamente quelli longitudinali anadromici, dal che si deduce che la biomassa maggiore dei pesci di grande taglia si estende su tutto il letto maggiore nel tratto di fiume fra Boghé e Cascas.
- Periodo di piena calante (seconda fase): le migrazioni sono laterali dal letto maggiore al minore attraverso i defluenti della fase di esondazione.
- Periodo di magra calante (prima fase): le migrazioni sono longitudinali cata-dromiche (discendenti con la corrente) nel letto minore. Questi spostamenti appaiono in realtà più come un trasporto passivo che come una migrazione stimolata; hanno per conseguenza che la totalità del fiume fino alla foce viene rioccupata dal pesce di acqua dolce nella prima fase della magra.

Per il pesce di acqua salmastra i movimenti sono invece i seguenti:

- Nel periodo di magra calante, e in corrispondenza con l'intrusione salina, il pesce eurialino effettua migrazioni anadromiche che in fase di massima magra lo portano in maggioranza (oltre il 50%) nel basso delta, per una minoranza (meno del 50%) nell'alto delta e per una quantità minima (1%) nella bassa vallata. Qui l'influenza del fattore salinità è determinante: il grosso della biomassa si situa in acque con salinità del 5-15‰.
- Nel periodo di piena montante il pesce eurialino compie migrazioni catadromiche di ritorno integrale al mare.

In tema di riproduzione del pesce di acqua dolce è stato osservato quanto segue:

- La 'sex-ratio' è sempre prossima al 50/50.
- Sul piano qualitativo la deposizione delle uova è unica o frazionata: unica quando la totalità degli ovuli matura, ed è emessa, simultaneamente (è il caso della maggioranza delle specie); frazionata quando il processo non avviene simultaneamente (solo 4 specie rientrano in questo caso: '*Heterodis niloticus*', *Osteoglossidae*; '*Gymnarchus niloticus*', *Gymnarchiidae*; '*Polypterus bechir*' e '*Iapradei*', *Polypteridae*).
- Sul piano temporale la riproduzione si effettua in un ciclo annuale simile per tutte le specie: la stagione è unica e coincide con le temperature acquatiche alte (massime), con l'inizio della piena e delle piogge regionali; da dicembre a marzo tutte le specie restano in quiescenza sessuale.
- Sul piano spaziale tutte le specie si riproducono nel fiume, generalmente nei grandi defluenti del letto maggiore e nel periodo di piena montante.
- Sul piano causale i parametri più determinanti sono apparsi essere la temperatura, che induce la ripresa della maturazione sessuale, e la caduta dei livelli idrici, che provoca l'arresto della deposizione e fecondazione delle uova; in conclusione si constata che la principale zona di riproduzione (per certe specie l'unica) si trova a monte e al largo di Boghé, nei grandi defluenti delle valli di Balérou.

Per il pesce eurialino invece la riproduzione ha queste caratteristiche:

- La 'sex-ratio' è prossima al 50/50 per tutte le specie, eccetto che per il '*Polydactylus quadrifilis*' (*Polynemidae*) dove per le piccole taglie prevalgono i maschi.
- Sul piano spaziale le specie eurialine si distinguono in 2 gruppi a comportamento sessuale differente: specie che si riproducono in ambiente fluviale (eurifluviali) e specie che non si riproducono in questo ambiente (eurimarine).
- Sul piano temporale le specie eurifluviali si riproducono nel periodo dell'intrusione salina e più particolarmente in maggio e giugno; quanto alle specie eurimarine, esse non possono ovviamente che riprodursi in mare.

- Sul piano causale il fattore preponderante per la riproduzione delle specie eurifluviali è la salinità globale delle acque, e la zona principale si situa fra 5 e 15‰, cioè sempre a monte di Débi e quasi sempre fra Débi e Rhonk, in quanto funzione dell'idrologia fluviale annuale. In sostanza il basso delta e la piattaforma continentale marina si trovano in relazioni ecobiologiche strette, obbligatorie e reciproche.

Le prese annue nel fiume Senegal variano considerevolmente per le ragioni che si sono dette, ma si possono stimare in una media di t 36.000 (da riferirsi all'incirca per 22.100 a pescatori senegalesi, per 7900 a pescatori mauritani e per 6000 a pescatori maliani). Delle specie aventi un particolare valore commerciale possiamo citare le seguenti: Centropomidae - '*Lates niloticus*'; Cichlidae - '*Tilapia galilaea*', '*T. nilotica nilotica*', '*T. aurea aurea*'; Plypteridae - '*Polypterus bichir*', '*P. lapradei*'; Osteoglossidae - '*Clarias senegalensis*', '*C. lazera*', '*Heterotis niloticus*'; Mochokidae - '*Synodontis schall*', '*S. clarias*'; Mormyridae - '*Hyperopisus bebe occidentalis*'; Characidae - '*Hydrocyon brevis*', '*H. forskahlii*', '*Alestes dentex*', '*A. sethente*', '*A. baremose*'; Citharinidae - '*Citharinus citharus*', '*C. latus*', '*Distochodus brevipinnis*', '*D. rostratus*'; Cyprinidae - '*Labeo senegalensis*', '*L. coubie*'; Bagridae - '*Porcus bayad*', '*P. docmac*'; Schilbeidae - '*Schilbe mystus*', '*Eutropius niloticus*'.

2.3. Tecniche di pesca

Le tecniche tradizionali di pesca sono molto antiche, varie ed elaborate, e non hanno subito modificazioni recenti, probabilmente perché efficaci e bene adattate ai vari ambienti delle acque dolci continentali. Si usano praticamente ovunque: a) lenze volanti (a mano), di fondo, su palamiti, a strascico; b) reti dormienti (morte) su galleggianti o picchetti (tramagli); c) sciabiche da riva, su galleggianti, ad aste. Si fa anche largo uso di nasse di vimini, di reti da gamberetti (in genere senza manico, rotonde o triangolari, con attaccati cestini di fogge varie), di arpioni e di giacchi (di origine europea recente). In minore misura e in certe località si usano anche trappole a scatto, a tasca, dormienti, a nasse di vimini. Eccezionalmente si ricorre alla pesca per sbarramento (a sfinimento o a veleno vegetale). Vi è una grande varietà di reti: a maglie larghe per pesci grossi, alte 8-10 m e di varie centinaia di m di lunghezza, per sbarrare il fiume con molte piroghe e tirare poi a riva; tipi più corti con galleggianti; tipi per *Tilapia* di m $140 \times 3,50$; tipi per pesci di profondità di m $140 \times 2,50$; tipi a cono e maglie strette di m 6 per pesci piccoli; tipi a maglie ancora più strette per pesce minuto, anch'essi a tasca con apertura quadrangolare di m 1,40 di lato; doppi guadini che si usano in genere nei 'marigots' (per un esempio di metodi e costumi di pesca vedasi la parte sui pescatori Bozo del Niger, cap. VII, 3.9.).

Le piroghe, a motore o a pertica, sono state censite per alcuni paesi: Mali 9000, Mauritania 800 circa, Niger 1500, Senegal 4800 (sono ovviamente escluse le piroghe di pesca marittima). In questi medesimi 4 paesi la popolazione che pratica la pesca è calcolata in circa 120.000 unità, ma i pescatori professionisti sarebbero circa 54.000.

I rendimenti medi annuali della pesca continentale sono stati approssimativamente calcolati in t 1,2 per pescatore non qualificato, e in t 2,5 per pescatore professionista (il che darebbe una media di kg 6,8 giornalieri, periodi morti compresi). La media delle prese per piroga sarebbe di 9 t annue (ma di 11 t in Mali).

2.4. Commercializzazione del pesce

La grande massa del pesce catturato nelle acque continentali saheliane — all'incirca 315.000 t annue — è consumata come pesce fresco, secco o affumicato, perché manca qualsiasi 'catena del freddo'.

Il pesce fresco è consumato dalle comunità stesse di pescatori e dai villaggi o centri situati in prossimità del fiume o lago: nei centri forniti di energia elettrica rari sono i frigoriferi da bottega e rarissimi i commercianti che dispongono di furgoni frigoriferi per la vendita del pesce a maggiori distanze. La vendita di una modesta quantità di pesce al di fuori delle zone fluviali o lacuali può quindi farsi solo previa essiccazione al sole, o fumigazione in forni di 'banco'; non vi è alcuna forma di disinfezione dagli insetti ittiofagi o di condizionamento sanitario (il pesce secco o affumicato è ottimo, ma il suo consumo per noi non può che essere associato a un disinfettante intestinale capace di evitare la diarrea).

In sede di politica di pesca, quindi, i due principali settori di intervento dovrebbero essere quelli del condizionamento sanitario del pesce secco e affumicato, e della creazione di catene del freddo per la conservazione e il trasporto del pesce fresco.

2.5. Politica della pesca

2.5.1. UN SETTORE SACRIFICATO

Nel rapporto del Club del Sahel del luglio 1983²² si dichiara che « lo stato dell'informazione (in materia di pesca continentale saheliana) è particolarmente carente » (p. 15). L'affermazione non sembra esatta, come è provato fra l'altro dal corredo di informazioni che abbiamo dato nelle pagine precedenti (2.1., 2.2.) e che sono conclusioni estremamente sintetiche di importanti studi recenti. Si potrebbe osservare tutt'al più che tali studi approfonditi sono molto ineguali geograficamente: si sa più sul lago Ciad e sul fiume Senegal che sul Niger e il Nilo. Lo stesso rapporto afferma che le tecniche di pesca utilizzate sono « arcaiche e poco produttive » (p. 16), altro giudizio altamente contestabile: le tecniche tradizionali sono estremamente elaborate e adattate all'ambiente, tanto che sarebbe difficile, anche se possibile, migliorarle in qualche misura. Nulla si dice per contro dell'assenza di catene del freddo e dell'inadeguatezza dell'organizzazione commerciale, i due punti dolenti della pesca continentale. D'altra parte in un altro rapporto²³ si nota

²² CILSS/OCDE, *Lutte contre la sécheresse et développement dans le Sahel - Situation au début de la décennie 1980 - Bilan et perspectives*, luglio 1983 [Doc. D(83)224].

²³ CILSS/OCDE, *Bilan-programme du secteur de la pêche continentale sahélienne - Document de Synthèse*, giugno 1982 [Doc. D(83)193], preparato da J. DENNEVILLE della FAO e J. JAMET del CILSS.

che i maggiori istituti e centri nazionali tecnici di studio di questi paesi non hanno compiuto alcuna ricerca nel settore di loro competenza, il che conferma quanto si è detto sopra. Come nel caso degli altri temi trattati ci si perde in calcoli di produzione e di potenziali, con proiezioni sugli anni 2000 e 2020, il cui valore è preventivamente annullato dalla precedente ammissione che di tutta questa materia se ne sa molto poco (anche perché non ci si prende la pena di compulsare gli studi esistenti).

Tuttavia questo rapporto attira giustamente l'attenzione sulle cautele che si impongono per la pesca in occasione della costruzione delle grandi dighe idroelettriche e/o per l'irrigazione alle quali evidentemente l'economia di quei paesi non può rinunciare: mentre le dighe possono turbare gravemente gli equilibri biologici della fauna ittica, quando si prendono le dovute cautele gli effetti sulla pesca sono solo debolmente positivi; in genere le dighe diminuiscono fortemente la quantità di pesce a valle, probabilmente la aumentano a monte, riducono le specie di acqua corrente a vantaggio di quelle lacustri, e creano nuove e diverse aree di pesca alle quali le tecniche di cattura devono essere adattate.

Quanto a strategia per il futuro, lo studio del CILSS propugna un aumento della produzione mediante le azioni seguenti: a) miglioramento delle tecniche di cattura (punto per noi dubbio e comunque non prioritario); b) miglioramento della conservazione e distribuzione del pesce (punto sacrosanto); c) creazione di sbarramenti di ritenuta ai fini dell'acquacoltura estensiva e del ripopolamento (è cosa fattibile con investimenti modesti); d) piscicoltura intensiva (per noi solo là dove la redditività dell'operazione è assicurata in partenza, caso raro); e) miglioramento del livello economico e sociale delle comunità di pescatori (in questo campo la priorità sta nella azione sanitaria contro la bilarzia). Si afferma inoltre la priorità 'assoluta' della ricerca e della sperimentazione: possiamo concordare con questo obiettivo a patto che si tratti di attività compiuta nel quadro di progetti di pesca e in accordo e contatto con le comunità di pescatori, non di attività il cui unico fine è lo sviluppo non della pesca ma bensì dei servizi amministrativi competenti.

Se si escludono i minori interventi, sempre di inestimabile valore, degli O.N.G., i progetti di sviluppo della pesca continentale di una certa consistenza sono stati finora pochi e riguardano solo alcuni paesi del Sahel occidentale: nessun progetto è terminato, 8 sono in corso (2 in Mali, 4 in Niger, 2 in Senegal) e 3 sono solo all'inizio (1 in Mali, 1 in Niger, 1 in Senegal). Molti di questi progetti sono eseguiti con finanziamenti limitati e non hanno carattere integrato. I progetti di una certa consistenza e a carattere integrato sono 3: Operazione Pesca di Mopti in Mali (CEE, 2,07 miliardi Fr. CFA), Sviluppo della Pesca nel Niger (PNUD/FAO, 615 milioni Fr. CFA), Progetto Pilota di Sviluppo dell'Acquacoltura nel Niger (CCCE, 360 milioni Fr. CFA). Di questi solo l'Operazione Pesca di Mopti in Mali ha avuto la consistenza e il carattere integrato che si richiederebbero per un'azione veramente efficace; purtroppo però questo progetto conobbe varie vicissitudini in gran parte dovute alla gestione parastatale, tanto che adesso è in fase di salutare trasformazione basata su una riduzione del ruolo pubblico.

2.5.2. IL PROGETTO DI PESCA 'INTEGRATO'

L'esperienza passata e in corso ci insegna anzitutto che l'investimento dev'essere di una certa consistenza, anche perché un progetto non può essere limitato a un tratto ridotto di fiume o a un unico settore lacuale. La mobilità dei pescatori e delle piroghe alla ricerca del pesce secondo la stagione è tale che un progetto efficace non può che coprire un lungo tratto di fiume — come 400-1000 km — o l'intera superficie di un lago, in genere l'intera area di attività di un gruppo etnico di pescatori: per es. sul Niger il tratto dei Bozo, da Ségou a Niafouké (500 km), o il tratto dei Sorko, da Niafouké in Mali a Gaya in Niger (1000 km). Ciò beninteso sotto il profilo funzionale, e non in termini di presenza ovunque del personale tecnico, dato che l'inquadramento deve di regola essere leggero.

Le azioni programmate devono essere le seguenti:

- a. Miglioramento delle tecniche di pesca con metodo non didattico ma sperimentale (miglioramento delle 'loro' tecniche, non introduzione delle 'nostre').
- b. Modernizzazione delle strutture cooperative tradizionali: contabilità interna, acquisto attrezzi di pesca, vendita del pesce, alfabetizzazione funzionale, ecc.
- c. Fornitura alle cooperative di attrezzi di pesca a prezzo di costo o leggermente sovvenzionati in forma degressiva.
- d. Miglioramento delle attrezzature artigianali di essiccazione e fumigazione del pesce nei villaggi fluviali o lacuali.
- e. Creazione di strutture di raccolta, condizionamento e vendita all'ingrosso del pesce in uno o più centri fluviali importanti, in particolare:
 - Condizionamento contro gli insetti ittiofagi del pesce secco e affumicato (trattamento con Gardona o altro prodotto) e degli imballaggi vegetali (Malagin o altro prodotto), il tutto su base cooperativa.
 - Creazione di strutture di conservazione in ghiaccio del pesce fresco, in vista del trasporto refrigerato a grande distanza da parte di grossisti o dettaglianti (la distribuzione a brevi distanze è in genere assicurata da dettaglianti che acquistano direttamente nei villaggi di pescatori lungo il fiume); questa funzione non può che essere a gestione privata da promuoversi.
 - Creazione di piccola officina meccanica per la riparazione dei fuoribordo, su base cooperativa; vi sarà annessa una pompa di nafta.
 - Apertura di un'antenna sanitaria (infermiere specializzato e distribuzione di medicinali a prezzo di costo).
- f. Azione di sensibilizzazione sulla tutela del patrimonio ittico, soprattutto contro la cattura di pesce ancora giovane (esclusione di reti a maglie troppo strette).
- g. Eventualmente: studi di progetti di acquacoltura estensiva e di piscicoltura; studi scientifici sulle risorse ittiche; studi tecnico-economici sul loro sfruttamento; tali studi, se integrati nel progetto, troveranno facilitato il lavoro dei ricercatori e avranno un minor costo. Quanto agli studi di fattibilità e di esecuzione del progetto, essi dovranno essere abbinati alla successiva gestione, onde responsabilizzare gli autori mantenendoli in contatto con le realtà studiate e le soluzioni proposte.

- h. Eventualmente: creazione in un grosso centro fluviale di un piccolo stabilimento industriale di trasformazione (imballaggio e trasporto refrigerato di pesce intero, sventrato, filettato).

In prospettiva e a lungo termine andrebbe anche considerata l'integrazione della piscicoltura ad attività agricole. Ci sono tecniche che permettono di integrare la piscicoltura alle colture risicole irrigue e all'allevamento di animali domestici: sono tecniche molto interessanti che possono contribuire alla produzione proteica e all'aumento dei redditi dei coltivatori; in questo caso la piscicoltura resta un'attività complementare di una produzione principale, cioè un sottoprodotto che permette l'utilizzazione più razionale dello spazio ('produzioni sovrapposte'). Queste tecniche sono ancora allo stato sperimentale, ma potranno essere utili soprattutto nel Sahel dove le risorse idriche sono in genere limitate. È però uno stadio ulteriore, realizzabile quando l'acquacoltura estensiva e la piscicoltura avranno potuto essere acquisite in una pratica relativamente diffusa nel corredo tecnico-culturale delle popolazioni fluviali e lacustri interessate.