

## XIV. POLITICA TECNOLOGICA

### 1. Cultura e tecnologia

Intendiamo qui per tecnologia l'insieme degli utensili, attrezzi, processi e metodi impiegati dall'uomo nell'attività volta al suo decondizionamento biologico dalla natura, in vista della sua sopravvivenza, e del suo condizionamento culturale nella sfera della tecnica e dell'economia, a garanzia del funzionamento del sistema economico della società.

Gli utensili e le tecniche usati nelle società tradizionali a ritmo lento di evoluzione sono spesso per noi incomprensibili. Ma una cultura non può avvalersi di qualsiasi utensile senza adattamenti che interessino la sua natura più profonda, perché la tecnologia è essenzialmente legata agli obiettivi che una società si dà. L'apparizione di una tecnologia nuova non è l'effetto del caso, ma di un lungo processo di scelte culturali specifiche: dietro a un accampamento di nomadi e a uno stabile di 40 piani ci sono varie correnti di pensiero, diversi atteggiamenti umani, dei modelli culturali, un sistema di valori. E del resto lo stesso singolo utensile non è mai neutro: esprime una certa relazione fra causa ed effetto, per cui tende a riprodurre le condizioni che ne avevano determinato l'invenzione o la scelta<sup>1</sup>. Il trasferimento o lo scambio di tecniche fra una società e l'altra sono fenomeni correnti nella storia e l'Africa li conobbe su vasta scala attraverso le migrazioni e le interazioni culturali fra gruppi etnici vicini. Fu solo con la colonizzazione europea che per la prima volta tale processo spontaneo venne sostituito da un trasferimento forzoso di tecniche estranee alle società riceventi, gestite da stranieri per i loro fini economici in un 'rapporto ineguale', e la cui redditività non stava tanto nelle tecniche stesse quanto nel basso costo della manodopera.

<sup>1</sup> P. BURGNER, *La pluralité des mondes*, Institut de Hautes Etudes de Développement, Genève, p. 13.

Quello della tecnologia è un altro campo nel quale si possono compiere errori gravissimi e irreparabili come l'esperienza purtroppo dimostra. L'esempio più classico è quello della meccanizzazione agricola. Nei paesi occidentali l'immissione massiccia di capitale in agricoltura fu determinato dalle esigenze dello sviluppo industriale — necessità di manodopera, esodo rurale organizzato, creazione di un mercato addizionale per l'industria leggera — situazione che nei paesi del Terzo Mondo non è mai esistita e non è artificialmente riproducibile: in essi la meccanizzazione non solo non ha apportato alcun vantaggio, ma quando è stata introdotta ha creato danni e diminuzione delle rese. È soprattutto importante sfatare il mito del trattore: esso non è un criterio di misura dello sviluppo della produzione, ma solo dell'intensità di capitale in agricoltura dove la situazione non è paragonabile a quella dell'industria; in agricoltura il capitale si trova in rapporto col fattore terra, non col fattore lavoro dove assume tutta la sua importanza; nel trattore il vantaggio di potenza e velocità rispetto al paio di buoi non è in alcun modo decisivo; in Occidente l'aratro a trazione meccanica fu in parte giustificato dal lavoro di suoli profondi che sono inesistenti nei tropici dove al contrario i danni provocati possono essere considerevoli. E così parimenti, mietitrici e trebbiatrici non rappresentano che una economia di tempo e di braccia, elementi in genere irrilevanti nel Terzo Mondo dove l'unico obiettivo di rilievo resta l'aumento delle rese. E tutto ciò per non dire della profonda distruzione socio-economica prodotta dalla meccanizzazione che trasforma i tempi normali di coltura, dettati dalla natura, dalle conoscenze empiriche, dal costume, in 'tempi macchina', unica condizione per rendere redditizi gli alti costi di investimento e di esercizio di questo materiale.

Se tutto ciò è vero va però anche riconosciuto che le tecniche tradizionali per quanto preziose hanno dei limiti. Le colture itineranti a lungo maggese, eseguite manualmente alla zappa o con trazione animale non hanno certo nulla di primitivo o di irrazionale e formano un insieme coerente che nel Terzo Mondo ha dato buoni risultati per secoli (e in Europa, sebbene in forme più intensive, fino alla seconda guerra mondiale); ma si è trattato di epoche in cui l'incremento demografico era intorno all'1%. Col passaggio dell'incremento al 2-3% queste tecniche richiedono modifiche intese a significativi aumenti di rendimento. Il grande problema è in che modo debbano essere modificate: nel cap. XI abbiamo indicato il tipo di evoluzione tecnica che può essere considerato in una prima fase.

Si tratta certamente sempre di scelte non facili di fronte alle quali bisogna rendersi conto dell'ambiguità che caratterizza tutta la problematica tecnologica. Tecniche nuove o recepite sono essenzialmente dei 'mezzi-utensili' che permettono all'uomo di agire sulla natura per la soddisfazione dei suoi bisogni: non possono essere valutate in astratto (progresso tecnologico), ma solo in relazione a questi bisogni (benefici concreti), unico metro di giudizio; l'approccio astratto ci fa ricadere nell'errore di definire 'primitive' molte tecniche che in rapporto all'ambiente sono ancora oggi le migliori possibili e modificabili solo con cautela. Il problema del trasferimento delle tecnologie deve in sostanza essere relativizzato perché esercita effetti importanti sull'ambiente sociale e sempre diversi da una società all'altra, e perché quando è questione di trasferimento, ossia di fenomeno esogeno

non oggetto di creazione interna della società, rischia di produrre innesti artificiali con risultati nulli o negativi. Come si è detto, nell'innovazione interna, forse ancor più che nel trasferimento dall'esterno, la tecnologia non è mai neutra, né socialmente né fisicamente. Sul piano sociale porta a modificazioni congiunturali più o meno profonde nell'organizzazione delle società rurali e a più lungo termine a trasformazioni strutturali decisive. Sul piano fisico può determinare alterazioni irreparabili dell'ecosistema, per cui gli eventuali benefici a breve termine possono essere facilmente annullati dalla degradazione dell'ambiente; e ciò in quanto l'uomo non padroneggia mai totalmente gli effetti secondari negativi delle tecniche che adotta ed è incapace di prevederne gli effetti a lungo termine, fatti di cui le nostre società occidentali ci forniscono l'esempio più lampante.

Dopo quanto l'Occidente ha fatto e sta facendo, come può pretendere di continuare a insegnare in forme così acritiche e dogmatiche? Il paradigma tecnico occidentale, fondato sull' 'ideologia' della rivoluzione industriale, improntato a una visione meccanicistica del mondo e alla mitologia delle quantificazioni, del dato esatto, di una razionalità scienziata avulsa dalla realtà sociale e umana, in sostanza uno sviluppo puramente materiale, deve veramente contribuire ad aggiungere le sue difficoltà e contraddizioni a quelle proprie di tutte le società in trasformazione come sono quelle del Terzo Mondo? Quando si parla di 'sottosviluppo' definito in chiave etnocentrica, secondo una dottrina di sviluppo 'unilaterale' valida per tutto il mondo, anche per società che non hanno conosciuto la rivoluzione industriale del secolo XIX, bisognerebbe almeno precisare di che 'sviluppo' si tratta, perché i tipi sono tanti. Bisogna sapere che cosa si vuole 'sviluppare': una società nel suo insieme e nel quadro della sua cultura, la sua armonia e sicurezza psicologica, la sua creatività e autonomia, in sostanza la sua felicità; oppure solo il sistema sociale, o il sistema politico, o il sistema produttivo, o addirittura solo una parte di quest'ultimo, come per esempio la produzione di beni che desideriamo acquistare, o di alimenti destinati a quelle popolazioni, o di scarpe, di automobili o di profumi... Quello che si deve sviluppare va chiesto alle società interessate o interpretato al disopra dei falsi modelli talora presentati da classi dirigenti ancora in fase di acculturazione coloniale. Chi scrive fu per lungo tempo in contatto sia con governi che con popolazioni: nei villaggi constatò sempre relativamente alle politiche ufficiali di sviluppo reticenze, riserve o silenzi... Quel mezzo sorriso a un tempo divertito e triste in riferimento ai 'bianchi' (gli Aiuti) o ai dirigenti locali, come a dire « sono matti! ». Ma noi imperterriti continuiamo a presentare loro modelli che sono già contestati da noi che li abbiamo inventati e oggetto di vere ribellioni intellettuali.

Non dobbiamo dunque più collegare il concetto di scienza o di tecnologia a una dinamica culturale che intende il progresso come dominazione della natura e trasformazione del mondo, dinamica che non è per nulla universale, che il 90% delle società del mondo rifiuta, perché alla diversità delle culture corrisponde sempre una diversità di stati di natura, di scelte di progresso, di valori e di storia.



## 2. Implicazioni ed effetti del trasferimento di tecnologie

Su questo tema è forse interessante riportare le 7 tesi che sono state formulate da Johan Galtung<sup>2</sup>:

1. *La struttura dominante determinerà essa le tecniche piuttosto che viceversa.* Le tecniche scelte e definite 'moderne' saranno quelle che genereranno strutture simili alla struttura dominante. Ciò significa che la tecnica 'ideale' avrà queste caratteristiche: sul piano globale dovrà avere origine o svilupparsi nel centro di dominazione, secondo quel 'know-how', dove si produrranno alcuni utensili-chiave; sul piano nazionale la capitale politica o economica avrà il monopolio delle scelte tecniche con un adattamento minimo alle condizioni del paese; sul piano locale le tecniche dovranno stabilire una divisione verticale del lavoro fra quelli che controllano utensili e know-how e quelli che non li controllano. Conseguenze economiche: dati i rapporti di 'scambio ineguale' c'è trasferimento netto di surplus economico dalla periferia al centro nazionale e poi all'internazionale; dati i rapporti di 'divisione verticale del lavoro' si determina un maggiore accumulo di effetti secondari nel centro internazionale che nel centro nazionale e alla periferia, grazie alle possibilità di accesso ai settori più competitivi dei supercicli economici; dati i rapporti 'di dipendenza' dei livelli inferiori dai superiori nell'importazione di utensili e know-how, i livelli superiori esercitano un'influenza preponderante sulle strutture e culture dei livelli inferiori; si crea un complesso di rapporti 'frammentari' per cui il centro controlla oligopolisticamente la produzione di utensili e know-how, mentre la periferia non è in grado di formulare alternative; si crea un complesso di rapporti 'marginali' per cui il centro internazionale controlla il trasferimento delle tecnologie.
2. *Una tecnica che genera una struttura differente tenderà a essere cooptata in modo da fare emergere una tecnologia almeno parzialmente compatibile con la struttura dominante.* Il trasferimento di tecnologie ha due componenti: il trasferimento di tecniche, cioè di qualche utensile-chiave e di know-how, sul piano globale e/o nazionale; e la compatibilità di queste tecniche col contesto culturale. Se le tecniche sono compatibili con le strutture sociali e cognitive le società riceventi le assimileranno (in genere facilmente) e il trasferimento diventerà una pura questione di competenza tecnica e know-how. Se le tecniche sono incompatibili tre situazioni sono possibili: la società ricevente cede e si 'occidentalizza'; la società ricevente respinge le tecniche e viene considerata 'irrazionale', 'tradizionale' o semplicemente 'pigra'; si realizza un certo adattamento sia mantenendo l'essenziale delle strutture e della cultura, sia modificando le tecniche stesse per renderle operanti nell'ambiente sociale (casi della Cina e del Giappone).

<sup>2</sup> JOHAN GALTUNG, *Développement, environnement e technologie, quelques aspects non-économiques*, in *La fin des outils*, PUF, Cahiers de l'IUED, Genève, 1977.

3. *Il trasferimento di tecnologia non può in nessun caso essere un processo socialmente e politicamente neutro.* Antitesi come tradizionale/moderno, sottosviluppato/sviluppato non sono corrette perché danno l'idea di un processo universalmente accettato e storicamente inevitabile; più chiara è l'antitesi non occidentale/occidentale. Così se vi è incompatibilità fra una tecnologia e la struttura-cultura della società ricevente, non si deve necessariamente supporre che quest'ultima debba cedere, e che la sua resistenza debba essere giudicata irrazionale, tradizionale, 'arcaica' o 'feudale'. Parimenti non si deve credere che la compatibilità dimostrata da un trasferimento facile sia una prova di successo, perché la società ricevente può avere integrato nella sua struttura caratteristiche negative della tecnologia trasmessa (un accomodamento fra due cose false non può dare una cosa giusta). Se una tecnologia occidentale dà buoni risultati nella società occidentale non vuol dire che questa sia una società buona, capace di soddisfare ai bisogni materiali e non materiali dei suoi membri: ciò prova solo che vi è compatibilità. Parimenti un caso di incompatibilità non vuol dire che la tecnologia sia cattiva per la società ricevente; si potrà dire che la compatibilità è un successo solo se si considera che la struttura-cultura della società ricevente ha caratteri 'normali', e nel caso contrario è la struttura, e non l'accettazione della tecnica, che dovrà essere messa in questione.
4. *Il trasferimento di tecnologie è un processo profondamente radicato nelle mentalità e molto complesso, per cui le discussioni sulle condizioni del trasferimento non dovrebbero limitarsi alle condizioni di esso.* Se un trasferimento riuscito implica l'impianto riuscito di una struttura-cultura nel contesto di un'altra società, le trasformazioni che in essa intervengono dovrebbero far parte dell'analisi delle condizioni del trasferimento. Per il 'donatore' infatti il trasferimento significa espansione o riproduzione della propria struttura-cultura e una maggiore legittimazione di esse creando un gigantesco sistema di dipendenza: il 'donatore' non deve dare nulla in cambio, ossia non accetta di ricevere nella stessa proporzione contributi strutturali-culturali, fossero pure di altra natura (per es. in valori immateriali, come empatia sociale, buona comunicazione, ecc.), e utilizzerà la tecnica trasmessa come giustificazione della sua tecnologia. In questo processo unilaterale il trasferimento riuscito sarà tre volte ineguale: perché la tecnologia è già di per sé asimmetrica, perché contribuisce a una 'occidentalizzazione' generalizzata, perché prepara il terreno alla facile accettazione di altre tecnologie con le medesime implicazioni culturali.
5. *Le trasformazioni nelle strutture mondiali avranno effetti importanti sui modelli di trasferimento delle tecnologie.* Ci sono 4 o 5 fasi che l'ordine tecnologico ha attraversato, attraversa e può attraversare:
  - a. Vecchio ordine tecnologico: la tecnologia occidentale è trasferita alle condizioni occidentali in un processo imposto e protetto dalle strutture coloniali e neocoloniali.
  - b. Nuovo ordine tecnologico: le condizioni del trasferimento (tecniche, utensili, know-how) vengono contestate così che si applicano norme di condotta in vista di un trasferimento a prezzo meno alto per i riceventi; in questo nuovo ordine, che mira

ad alleggerire la dipendenza tecnologica, hanno un ruolo importante gli aiuti al Terzo mondo; tuttavia gli aspetti strutturali e culturali delle società riceventi non sono presi in considerazione: non dagli economisti perché non li conoscono; non dalle élites locali perché preferiscono le strutture occidentali alle proprie e le usano come strumento di controllo interno (per es. l'impiego di carri armati è in genere limitato alle poche ore necessarie per un colpo di stato); alla fine si scopre però che la dipendenza tecnologica rimane forte.

- c. Tecnologia della 'fiducia in se stesso': si accorda più importanza ai fattori strutturali-culturali, all'uomo e alla natura con nuovi modelli di selezione e produzione di tecniche; si adottano tecnologie occidentali accanto a non-occidentali e si sviluppano tecniche tradizionali migliorate.
  - d. Trasferimento di tecnologia in senso contrario all'attuale: tecnologie generate nei paesi riceventi vengono importate per l'interesse che possono assumere nel quadro di strutture associate, ma è uno sviluppo che in prospettiva dipenderà dalla struttura mondiale del potere.
6. *La trasformazione delle strutture può generare nuove tecniche.* Una società esposta all'azione di una nuova struttura sotto forma di boicottaggio economico cercherà di adattarsi sviluppando tecniche nuove onde non doversi sottemettere alla struttura del potere internazionale; è uno dei mezzi più efficaci per ottenere un certo grado di indipendenza tecnica nazionale (URSS, Cina, Jugoslavia, Polonia, Cuba, Spagna). Una volta raggiunta la coscienza di poter sopravvivere o magari anche cavarsela da soli è difficile tornare indietro. Ciò può verificarsi anche all'interno di una società mediante un ricorso ostinato a soluzioni tradizionali locali (fenomeno della 'contro-acculturazione').
  7. *La trasformazione delle tecniche può generare nuove strutture.* È il caso più interessante ma è condizionato dalla ricerca deliberata di tecniche generatrici di nuove strutture; a questo fine è indispensabile avere una immagine netta della struttura desiderata, il che dipende da una visione molto consapevole della correlazione esistente fra tecniche e componenti strutturali-culturali delle tecnologie.

Gli esempi evidenti del rapporto fra tecnologie e strutture socio-culturali sono infiniti<sup>3</sup>. È nella tecnologia dell' 'ecosviluppo' (3.5.) che soprattutto si manifesta

<sup>3</sup> L'automobile non trasmette un messaggio individualista ma di famiglia nucleare, all'interno della quale permette una forma unica di collettivismo; è frammentatrice perché crea come un bozzolo attorno al nucleo famigliare a esclusione di altri; è marginalizzante nei riguardi di chi non la possiede; consente l'espansione individuale in un certo ambito territoriale e afferma il dominio dell'uomo sulla natura; è lo strumento supremo del messaggio socio-culturale occidentale. La bicicletta è utensile di partecipazione invece che di marginalizzazione; può in certa misura isolare l'uomo, ma ecco che allora nel Terzo Mondo invale l'uso di accoppiare biciclette in successione o in parallelo. I mezzi di trasporto collettivi non marginalizzano e non frammentano la popolazione, ma possono alienarla riducendo gli individui allo stato di clienti ('passeggeri'); ecco che allora nel Terzo Mondo sono spesso gestiti



l'antinomia con la tecnologia occidentale: riciclaggio delle materie inquinanti, produzione senza sprechi; ma gli organismi di aiuti internazionali, multilaterali e bilaterali, in perfetta coerenza con la loro formula, continuano tranquillamente a finanziare inquinazione e sprechi. C'è poi lo strano caso della tecnologia militare che ha come fine la distruzione dei consumatori dei suoi prodotti, ma che tuttavia non può interamente evitare l'intrusione delle strutture-culture: tale distruzione infatti può avvenire sotto la duplice forma della guerra moderna (centralismo, verticalità, divisione del lavoro, linee di comando unilaterali, marginalizzazione dei civili per non dire del nemico) e della guerriglia (caratteristiche diametralmente opposte).

Come si vede la tecnologia porta in sé il codice della società e la logica che esso nasconde. È una logica che informa di sé tutta l'esistenza quotidiana della gente come si può constatare da un sommario paragone. Società occidentale cosiddetta 'moderna': è diretta da intellettuali di tutte le discipline; è analizzata da 'ricercatori'; possiede automobili, televisione e giornali; abita in grandi edifici urbani; è curata con pillole individuali; ha stabilimenti industriali; consuma alimenti sempre più manipolati e sempre meno naturali; ha una divisione del lavoro internazionale, nazionale e locale; il lavoro è privo di creatività perché questa è monopolio di un piccolo numero di individui. Società tradizionali del Terzo Mondo: la pianificazione è decentrata, compito della gente medesima, e il potere di intellettuali e ricercatori è ridotto in proporzione; si usano biciclette e trasporti collettivi; le forme di comunicazione sono più dirette e prodotte localmente, compreso il tipo di abitato; nelle cure mediche assume importanza l'individualità del paziente; la produzione di beni essenziali è fatta direttamente, in base ai cicli biologici ed ecologici della natura; gli alimenti, anche se sobri, vengono direttamente dal campo.

La differenza fra le due strutture suggerisce due considerazioni. In primo luogo che le implicazioni delle diverse tecniche occidentali sono profonde e colpiscono non solo le strutture sociali e le relazioni umane, ma tutto il modo di pensare, la struttura cognitiva e la cultura nella sua totalità. In secondo luogo che potremmo porci la domanda se tutto ciò sia bene o male, alla quale dovremmo rispondere che è bene e male, ambedue le cose, in un miscuglio dialettico.

Qui sta il grande problema, la cui soluzione non può essere che quella di ricercare sempre nuove formule 'combinare', piuttosto che formulare prese di peso

in modi flessibili e informali, adattati alle strutture sociali (si parte quando si è tutti d'accordo). I mezzi di comunicazione come radio e televisione creano una netta asimmetria fra centro emittente e periferia ricevente, frammentano la popolazione in individui, esercitano una doppia marginalizzazione (attori/spettatori dei programmi, possessori/non possessori del mezzo); da ciò il desiderio di strutture più orizzontali che cominciano ad apparire (dibattiti con collegamenti a distanza, videotelefonati, walkie-talkie). Analoghi paragoni possono farsi fra micro-abitato (casa unitamigliare) e macro-abitato (immobile di appartamenti); fra medicina sotto forma di 'pillole' misteriose e prescritte autoritariamente e terapia con medicamenti noti a tutti, nel quadro sociale e con la partecipazione del paziente; fra anestesia occidentale e agopuntura cinese; fra stabilimento chimico e gasogeno artigianale di villaggio; fra tubazioni di plastica e tubazioni di bambù; fra tecniche industriali e artigianali di conservazione del pesce; fra latte materno e latte in polvere per i bambini.

dall'una o dall'altra struttura. È una scelta che richiede immaginazione e sensibilità antropologica, tanto più che non manca certo di termini di riferimento:

*Tecnologia occidentale*

- Utilizzo intensivo di capitale
- Utilizzo intensivo di energia
- Economia di manodopera
- Produzione su grande scala
- Centralismo
- Produzione orientata sulla domanda
- Consumi di lusso per uso di élites
- Grande bisogno di esperti
- Istituzioni per la formazione di élites
- Necessità di importazione di materiali
- Grande sviluppo di trasporti
- Impiego di materiali non rinnovabili
- Fonti di energia importate (petrolio, elettricità)
- Società parassite che sfruttano il mondo rurale
- Aumentato controllo centrale

*Tecnologie alternative*

- Economia di capitale
- Economia di energia
- Manodopera intensiva e produttiva
- Produzione su piccola scala
- Decentramento
- Produzione orientata sui bisogni essenziali
- Consumi di massa
- Scarso bisogno di esperti
- Utilizzazione delle competenze locali
- Impiego di materiali locali
- Economia di trasporti
- Impiego di materiali rinnovabili
- Fonti locali di energia (sole, vento, biogas)
- Società simbiotiche in equilibrio fra città e campagna
- Partecipazione sociale e aumentato controllo sul piano locale.

### 3. Il ventaglio tecnologico

In tema di tecnologia, campo che coinvolge a un tempo scienze naturali e scienze umane, qualsiasi tentativo di classificazione è sempre almeno in parte riduttivo o arbitrario. Tuttavia questi tentativi restano utili per le loro possibilità euristiche e come impulso all'immaginazione. Distinguiamo pertanto i 5 tipi di tecnologia che sono emersi dalle analisi degli ultimi anni.

#### 3.1. *Tecnologia 'moderna'* (o 'avanzata', 'pesante', 'dura')

È la tecnologia occidentale dell'epoca industriale, attualmente oggetto di notevole mitizzazione e anche di contestazione perché il suo valore universale è negato non solo per il Terzo Mondo ma in parte anche per l'Occidente.

#### 3.2. *Tecnologia 'tradizionale'* (o 'leggera', 'dolce', 'ecologica')

È la tecnologia preindustriale ancora oggi in gran parte operante nelle società del Terzo Mondo, ma anche in certi limitati settori rurali europei. È una tecnologia di origine empirica, spesso ancora attuale e preziosa, ma che per certi aspetti o in certi casi può o deve essere migliorata. È stata definita principalmente dagli inglesi Robin Clarke e Peter Harper per le tecniche che rientrano nei cicli ecologici, intese per piccole unità di produzione, atte a essere praticate da non specialisti in forme di organizzazione sociale a base comunitaria ed egualitaria. È una soluzione sempre valida per gran parte del mondo e rappresenta al tempo stesso un diverso modello di civiltà che viene riproposto, almeno per alcuni dei suoi aspetti sostanziali, anche in Occidente.



Le caratteristiche della tecnologia 'tradizionale' o 'leggera' possono meglio definirsi in rapporto, o per contrapposizione, alla tecnologia 'moderna' o 'pesante':

<i>Tema</i>	<i>Tecnologia pesante</i>	<i>Tecnologia leggera</i>
1. Qualità ecologiche	ammalata	sana
2. Apporti di energia	grandi, in parte non rinnovabile	limitati, tutta energia rinnovabile
3. Tasso di inquinamento	alto	basso o nullo
4. Uso dei materiali	nessun riciclaggio	molto riciclaggio
5. Durata dei materiali	obsolescenza rapida	lunga durata
6. Produzione	industriale di massa	artigianale ad hoc
7. Specializzazione	alta	minima
8. Nucleo sociale di base	famiglia	comunità
9. Preferenza negli insediamenti	città	campagna
10. Rapporti con la natura	separazione	integrazione
11. Comunicazione	maggioranze silenziose	forte empatia sociale e discussione
12. Limiti tecnici	imposti dal denaro	imposti dalla natura
13. Commercio	di mercato internazionale (valore di scambio)	di baratto locale (valore d'uso)
14. Relazione fra ambiente naturale e culturale	distinzione	integrazione in particolarismi naturali e culturali
15. Posizione della tecnologia	responsabile degli abusi	garanzia contro gli abusi
16. Relazioni con altre specie zologiche	distruzione	dependenza da esse
17. Dipendenza dell'innovazione	dal profitto e dalla guerra	dai bisogni
18. Tipo di economia	di crescita	stabile
19. Elemento motore	della società - capitale anonimo	della comunità - lavoro dei singoli
20. Riflessi sui giovani	li aliena	li integra
21. Tipo di organizzazione	centralizzata	decentrata
22. Concetto di dimensione	legato alla grandezza	legato al piccolo
23. Riserva della gestione	alla comprensione di pochi	alla comprensione di tutti
24. Quantità di incidenti tecnici	alta	minima
25. Soluzioni ai problemi tecnici e sociali	uniche	diverse
26. Caratteri della cultura	monocultura	diversità di cultura
27. Elementi privilegiati	quantitati	qualitativi
28. Tipo di produzione alimentare	industrializzata	realizzata da tutti
29. Finalità preminente del lavoro	guadagno	realizzazione sociale e individuale
30. Relazione fra unità della società	dipendenti le une dalle altre	autosufficienti
31. Rapporti di scienza e tecnologia con la cultura	distacco	integrazione
32. Possesso di scienza e tecnologia	specialisti	tutti
33. Posizione di scienza e tecnologia rispetto alle altre attività	separate	associate
34. Relazione fra lavoro e svago	molta distinzione	vaga
35. Disoccupazione	alta	sconosciuta
36. Distribuzione dei fini	per alcuni e per breve tempo	per tutti e per sempre

### 3.3. Tecnologia 'intermediaria'

Elaborata principalmente dall'inglese E. F. Schumacher (1962), può essere definita come la tecnologia che si situa fra la 'moderna' a grande apporto di capi-

tale e la 'tradizionale' a grande apporto di manodopera. Fu concepita per consentire ai paesi del Terzo Mondo di non dipendere dalle tecniche dei paesi industriali per il loro sviluppo, e non è in contrasto coi valori e le culture di quei paesi. Si intravede in essa un contenuto etico e filosofico di stampo buddista e gandhiano che antepone l'etica all'economia, la tradizione alla modernità, la piccola comunità rurale e artigianale alla società urbana industriale<sup>4</sup>. Rispetto alla tecnologia 'leggera', l'intermediaria presenta dei punti comuni, ma la seconda non risponde a tutti i criteri della prima.

### 3.4. Tecnologia 'adattata' (o 'appropriata', 'a basso costo')

È il risultato di un compromesso emerso dalle discussioni fra i sostenitori della tecnologia 'moderna' e della 'intermediaria'. Le sue caratteristiche sarebbero le seguenti:

- La tecnologia adattata può essere moderna o intermediaria secondo il tipo di produzione, le dimensioni del mercato, ecc.
- Non significa necessariamente tecnologia superata: è spesso frutto di adattamento se si impongono innovazioni, anche per mettere a punto tecniche molto semplici.
- Deve contribuire alla soluzione di problemi di impiego, cioè deve essere a forte intensità di manodopera.

Secondo un'altra formulazione delle sue caratteristiche implicherebbe alternativamente: a) nuovi sviluppi tecnologici; b) il miglioramento di certe tecnologie dei paesi in via di sviluppo (up-grading); c) una semplificazione di tecnologie importate dai paesi industriali (down-grading). In sostanza risulterebbe da un certo numero di elementi combinati: a) dall'utilizzazione di tecniche locali; b) dal miglioramento di queste; c) dall'importazione di tecniche adeguate senza modificazioni; d) dall'importazione di tecniche industriali con adattamenti; e) dall'invenzione di tecniche nuove. Si è detto che questa formula fu elaborata in termini troppo vaghi perché a rigore nessuna tecnologia può essere adattata. Ciò sembra solo parzialmente vero, e comunque il valore della formula appare più metodologico che didattico.

### 3.5. Tecnologia dell' 'ecosviluppo' (ecotecniche)

Idea lanciata da M. Strong (Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente) e precisata dopo il 1973 da I. Sachs (IREN), è da noi particolarmente raccomandata in questo studio come formula più avanzata rispetto ai 'progetti integrati' (cap. XI, 7.3.2.). I tratti salienti della nozione di ecosviluppo sono i seguenti:

- In ogni ecoregione lo sforzo deve essere concentrato nello sviluppo e sfruttamento delle sue risorse specifiche, atte alla soddisfazione dei bisogni fondamentali delle popolazioni in materia di alimentazione, abitazione, sanità, educazione, bisogni che devono essere definiti in maniera realistica e autonoma onde evitare i nefasti 'effetti

<sup>4</sup> E. F. SCHUMACHER, *Small is beautiful*, Harpers & Row, New York, 1973 (da notare il sottotitolo *Economics as if people mattered* cioè «L'Economia come se la gente contasse»).

di dimostrazione' dei modelli di consumo dei paesi ricchi e sperperatori di beni essenziali.

- L'ecosviluppo ha come primo obiettivo la realizzazione dell'uomo: occupazione, sicurezza, qualità dei rapporti intersoggettivi e sociali, rispetto delle culture.
- L'identificazione, messa in valore e gestione delle risorse naturali va perseguita in una prospettiva di solidarietà diacronica con le generazioni future: ciò significa proscrizione di ogni attività di degradazione dell'ambiente; quindi azione atta a ritardare l'esaurimento a lungo termine di certe risorse (per es. falde fossili) evitando sprechi e sfruttando al massimo le risorse rinnovabili.
- Riduzione degli effetti negativi dell'attività umana sull'ambiente ricorrendo a metodi e processi di produzione che permettano di approfittare di tutte le complementarietà e di utilizzare i rifiuti a fini produttivi.
- Soprattutto nei paesi tropicali, ma anche altrove, l'ecosviluppo punta sulle capacità naturali della regione alla fotosintesi in tutte le sue forme, e a favorire il minore possibile consumo di energia di origine commerciale.
- L'ecosviluppo implica uno stile tecnologico particolare: ci sono ecotecniche e strategie di ecosviluppo che possono essere applicate in vista di nuovi modi di sfruttamento delle risorse rinnovabili e di una contabilizzazione, nel gioco della pianificazione, di obiettivi diversi di carattere economico, sociale ed ecologico.
- Una strategia di ecosviluppo non può rientrare in un quadro determinato e definitivo, ma deve essere oggetto di costante rielaborazione per ogni caso specifico.

Tuttavia si possono enunciare 3 principi di base:

- a. L'ecosviluppo richiede la creazione di una autorità orizzontale, capace di superare i particolarismi settoriali, impegnata in tutti gli aspetti dello sviluppo e operante costantemente sulla complementarietà delle diverse azioni intraprese.
- b. Questa autorità non può essere efficace senza la partecipazione effettiva delle popolazioni interessate, indispensabile per l'armonizzazione dei bisogni concreti, per la definizione delle possibilità produttive dell'ecosistema e per l'organizzazione dello sforzo collettivo di valorizzazione di esse.
- c. Bisogna badare a che i risultati dell'ecosviluppo non siano compromessi dalla spoliazione delle popolazioni che lo perseguono a vantaggio di intermediari inseritisi fra le comunità locali e gli ambienti nazionali o internazionali.

Come si vede si tratta in sostanza di fare interiorizzare la dimensione ecologica, dunque di capovolgere il sistema di valori in rapporto agli atteggiamenti di dominazione della natura; oppure di conservare e rafforzare questi valori là dove ancora sussistono in certe culture. L'educazione formale e informale può contribuire a questo obiettivo.

#### 4. Esempi di applicazioni pratiche per il Sahel

L'impostazione metodologica descritta, che segnala le tecnologie 'leggera' (3.2.), 'intermediaria' (3.3.), 'adattata' (3.4.) e di 'ecosviluppo' (3.5.) come alternative alla tecnologia 'moderna' o 'pesante' (3.1.) e applicabile con vantaggio ovunque nel



mondo post-industriale in formazione, ma è particolarmente importante per il Terzo Mondo perché esso è ancora in tempo per evitare gli enormi costi sociali della fase industriale nella forma che ha conosciuto l'Occidente.

Poiché le nuove e diverse tecniche, tenuto conto della molteplicità dei settori e degli ambienti, sono infinite, non si prestano nemmeno a una esemplificazione sommaria. Teniamo ad elencarne alcune interessanti per il Sahel<sup>5</sup>.

#### 4.1. Produzione agricola

##### 4.1.1. AUMENTO DELLA DISPONIBILITÀ IDRICA

- A. Raccolta di acqua piovana di ruscellamento: a) impermeabilizzazione del suolo nelle aree di raccolta naturale (film di plastica, asfalto, sali di sodio); b) muretti a secco trasversali in discesa verso un bassofondo, specie da rilievi rocciosi di arenarie (Fig. 1); c) terrazze formate da muretti a secco per 'colture su terrazze', a patto che i suoli siano profondi e abbiano una buona capacità di ritenzione idrica (Fig. 2). Queste tecniche permettono a costi modesti colture addizionali in regioni a bassa pluviometria concentrata in un breve periodo.
- B. Irrigazione con acqua salmastra: 600 mg/l tutte le piante; 500-1500 la maggioranza delle piante con buon drenaggio; 1000-2000 mg/l piante con tolleranza moderata alla salinità se l'irrigazione è frequente; 3000-5000 mg/l unicamente per piante ad alta tolleranza (erbe delle Bermude, *Cynodon dactylon*, ecc.).

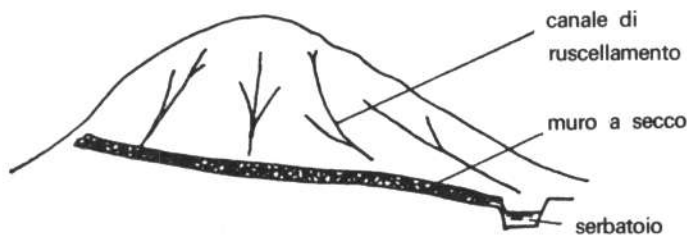


Fig. 1. Muretti a secco trasversali.



Fig. 2. Terrazze.

<sup>5</sup> CINAM, *Sahel et technologies alternatives*, a cura del Ministère de la Coopération, Parigi, 1976 (studio dal quale riproduciamo anche alcuni disegni).

C. Irrigazione da pozzi e perforazioni: pozzi verticali (cap. IX, 2.4.1., 3.4.1.), tunnel (Fig. 3), pozzi orizzontali in rilievi rocciosi (Fig. 4).

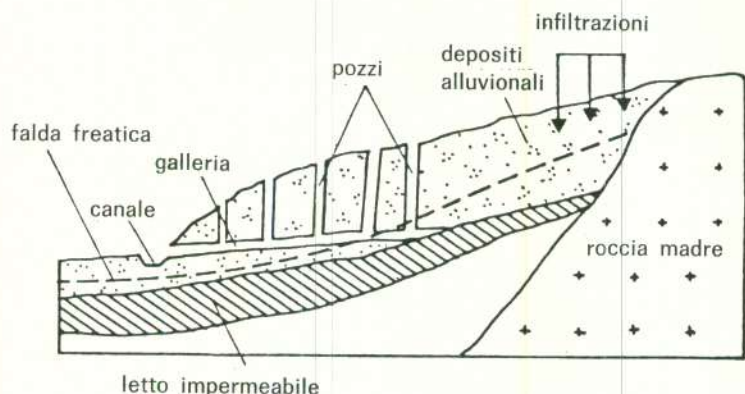


Fig. 3. Tunnel.

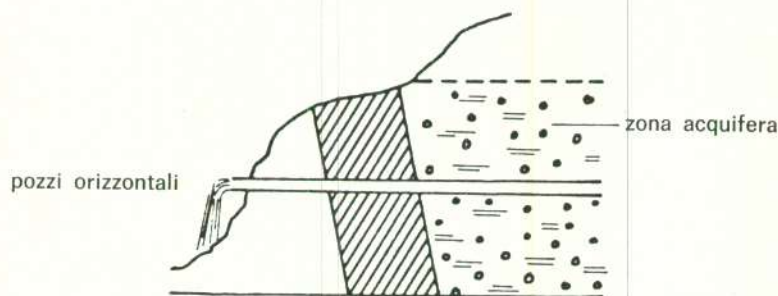


Fig. 4. Pozzi orizzontali.

#### 4.1.2. CONSERVAZIONE DELL'ACQUA

- A. Riduzione dell'evaporazione in superficie: pellicola di cera sciolta dal sole; placche solide galleggianti (sughero, caucciù, polistirene, plastica bianca); serbatoi di sabbia.
- B. Riduzione delle perdite per infiltrazione (spesso dovute al calcio che aumenta la porosità del suolo): trattamento del suolo (carbonato di calcio); rivestimento sotto lo strato di coltura (asfalto, plastica, cemento).
- C. Riduzione dell'evaporazione del suolo: sovescio di residui vegetali (apparati radicalari del raccolto precedente); spandimento di ghiaia; copertura con plastica; spandimento di emulsioni isolanti (latex, asfalto, oli, ecc.).
- D. Irrigazione goccia-a-goccia: tubi o fettucce di plastica in superficie, forati in prossimità delle piante; tubi di plastica a 20-50 cm di profondità forati in prossimità delle radici; seppellimento di anfore di terracotta porosa con bocca al livello del suolo (Fig. 5).

- E. Riduzione delle perdite di percolazione: creazione di barriere impermeabili alla profondità di 60-70 cm (asfalto, plastica, compost).
- F. Riduzione dell'evapotraspirazione: eliminazione delle piante parassite inutili; colture sotto plastica onde permettere la riutilizzazione dell'acqua evaporata; riduzione dei movimenti dell'aria con paraventi vegetali.

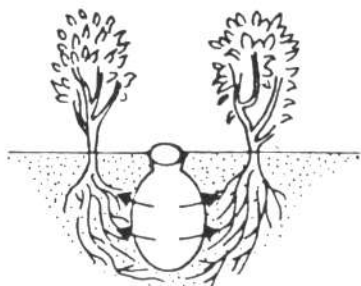


Fig. 5. Irrigazione per capillarità con anfora porosa.

#### 4.1.3. CONCIMI

Nella maggioranza dei casi l'uso di concimi chimici non è opportuno per ragioni pedologiche (natura dei suoli), economiche (alto costo) e tecniche (spesso l'applicazione è esagerata e supera l'optimum per il rendimento; le piante assorbono solo il 50% dell'azoto e il 30% del fosforo). È invece possibile, con tecniche più semplici, apportare il complemento minerale in caso di carenza specifica riscontrata, che può essere di acido fosforico (complemento di fosfati naturali non trasformati ma solo frantumati e polverizzati, anche con metodi artigianali), di potassio (la cui solubilità può essere migliorata con un corretto lavoro del suolo, e in caso di carenza persistente si ricorrerà a potassio naturale), magnesio e oligoelementi (complemento di polvere di roccia prodotta artigianalmente - graniti, basalti, dolomie, gneiss, porfiri). (Per i concimi organici, cap. XI, 3.2.5.).

#### 4.1.4. ATTREZZI AGRICOLI

Accanto agli attrezzi tradizionali va considerata la possibilità di introdurre attrezzi adattati e semplificati: per es. l'aratro tropicale (SMECMA, Bamako — 46 pezzi), la seminatrice di concezione artigianale (SMECMA, Bamako — 58 pezzi); oppure attrezzi nuovi come il 'Pangolino', mini trattore artigianale della Costa d'Avorio (studiato da M. Ogier), e la carriola 'Bertin', essa pure di concezione artigianale, diffusa in tutta l'Africa Occidentale e nel Camerun.

#### 4.1.5. TRASFORMAZIONE E STOCCAGGIO DI PRODOTTI

- A. Essiccatoi: al posto dell'essiccazione all'aria (polvere, insetti), disidratazione in recipienti rettangolari (pietre, mattoni, terra battuta, legno, isolanti vegetali), con buchi di circolazione d'aria e copertura in materiale trasparente (Fig. 6). C'è poi l'essiccatore solare a collettore piano (cap. XIII, 4.2., a).



- B. Affumicatori: con bidoni di benzina di recupero, in muratura, in mattoni, forniti di canalizzazioni inferiori del fumo da bracieri esterni e di sfatatoi superiori (Fig. 7).
- C. Sgusciatoi, brillatoi di riso, mulini a braccia di vari tipi, semplici e robusti (in Friuli sgranatoi di mais a braccia hanno funzionato fino alla seconda guerra mondiale).

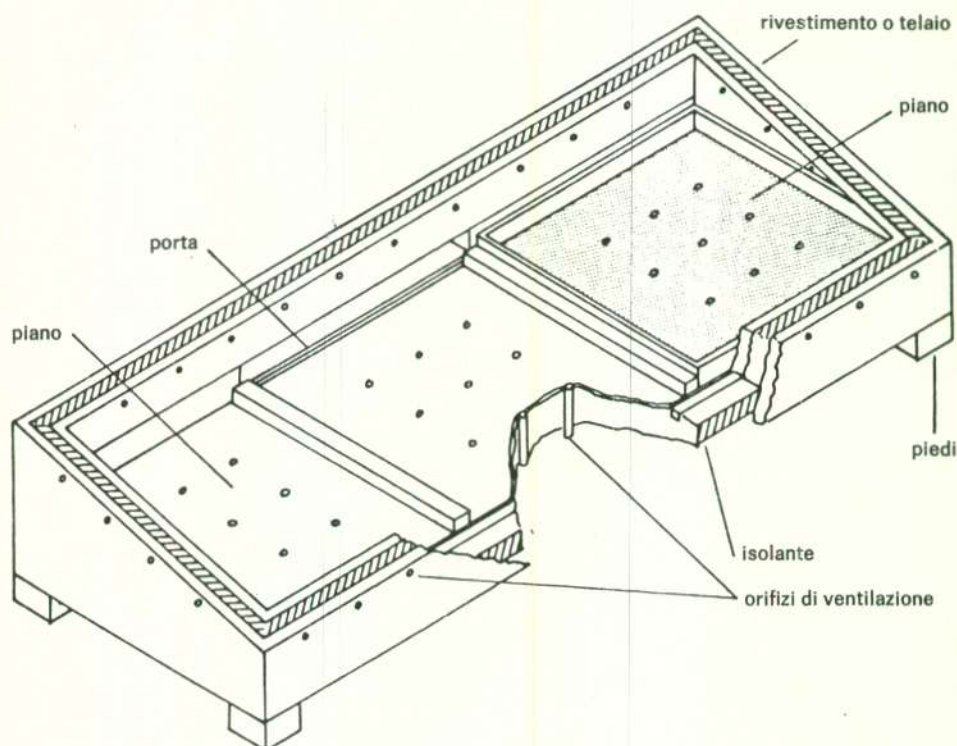


Fig. 6. Essiccatoio artigianale.

- D. Produzione di sapone con soda, potassa, acidi grassi (oli o grassi animali o vegetali) e acqua calda; la saponificazione si opera in 24 ore e il sapone 'matura' in 2-4 settimane (Fig. 8).

#### 4.1.6. RISORSE ACQUATICHE

- Le tecniche sono numerose e consistono nell'assicurare allo stagno di piscicoltura uno sviluppo ottimale delle piante e animali che servono per il nutrimento del pesce; ciò significa acqua bene ossigenata, contenente sali minerali e materia organica, trasparente per permettere la penetrazione della luce:

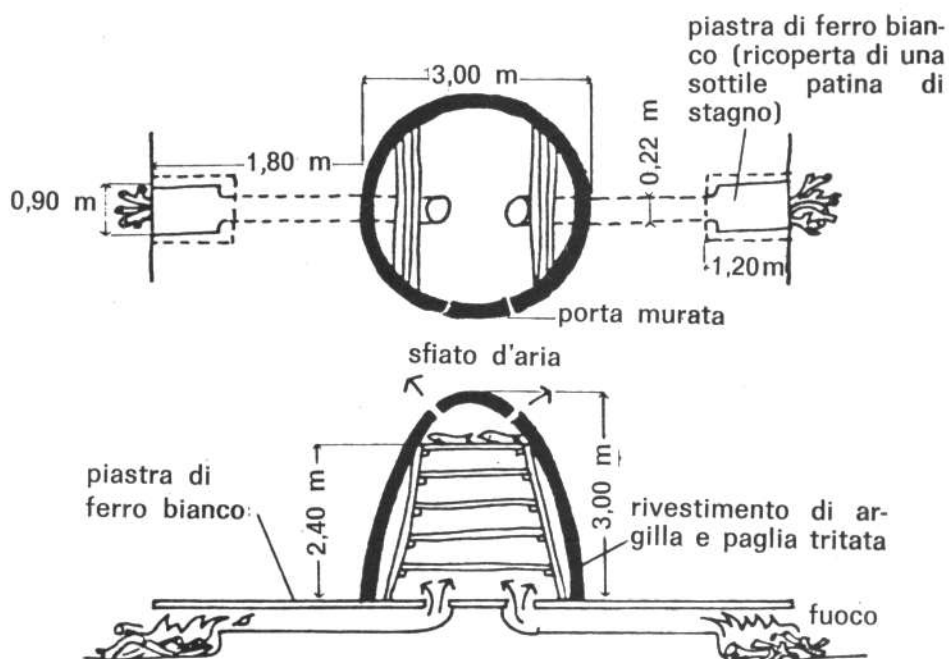


Fig. 7. Affumicatoio artigianale.

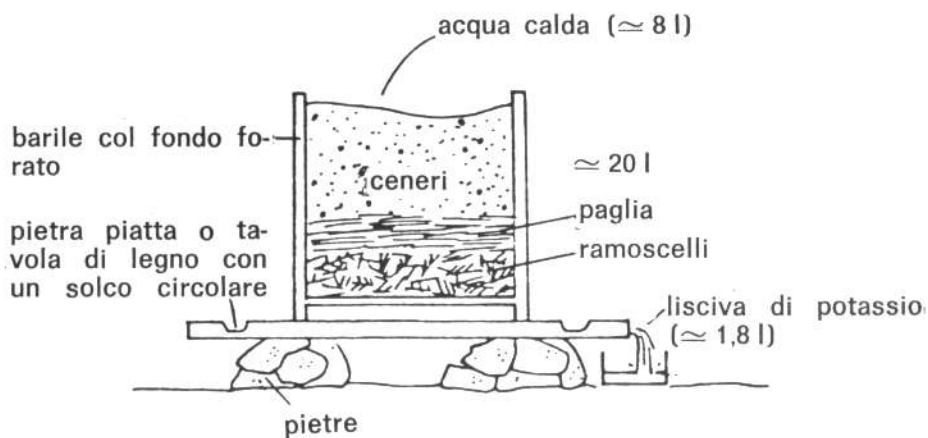


Fig. 8. Fabbricazione artigianale di sapone.

A. Stagno di derivazione (Fig. 9).

B. Stagno di sbarramento (Fig. 10).

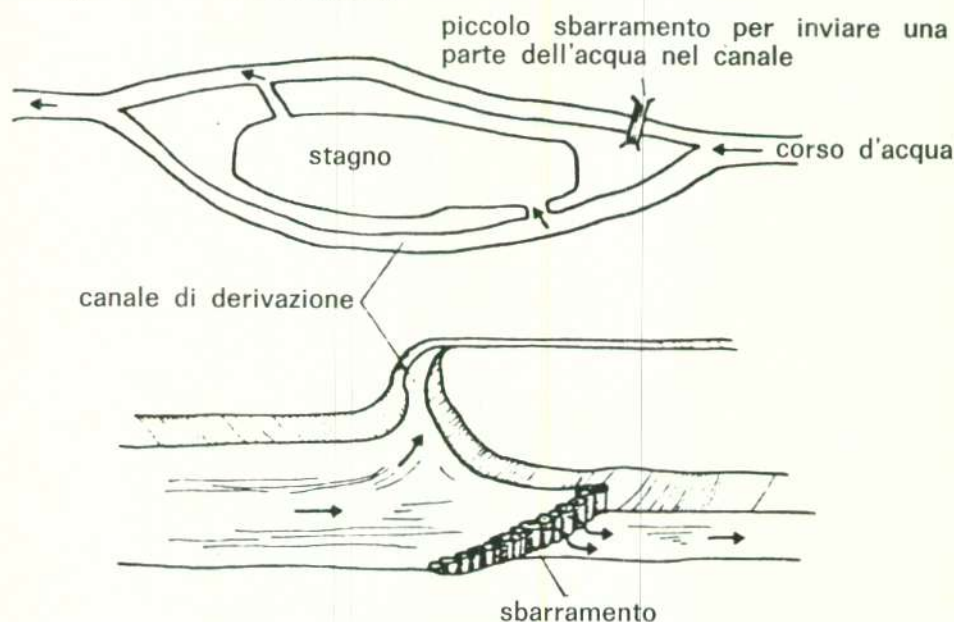


Fig. 9. Stagno di derivazione.

#### 4.1.7. SISTEMI INTEGRATI

Li citiamo per memoria perché complessi: piscicoltura-allevamento, piscicoltura-allevamento-agricoltura, piscicoltura-allevamento-agricoltura-produzione di energia.

### 4.2. Edilizia

#### 4.2.1. MATERIALI DI COSTRUZIONE

È un settore della massima importanza per l'evoluzione delle tecnologie alternative specie se si considerano i deprecabili effetti sullo sviluppo provocati da un modernismo male inteso: il dilagare del cemento armato in tutti i centri urbani e anche nelle zone rurali (con tondino di ferro generalmente importato come del resto il cemento — prezzo in Mali nel 1985: 18.000 Lit./Q); abitazioni prive di isolamento termico, o trasformate in serre per le molte vetrature, veri forni di cottura interamente dipendenti dall'energia elettrica per il condizionamento dell'aria; palazzi presidenziali costruiti con marmi di Carrara (in almeno un caso trasportati in parte per aereo); nelle zone rurali abuso di tetti di lamiera ondulata o di Eternit, privi di isolamento termico, rumorosi sotto la pioggia, molto esposti a tutti gli agenti atmosferici, di breve durata. Rispetto ai materiali locali questo 'modernismo' è stato in realtà un fattore di arcaismo e di controsviluppo.



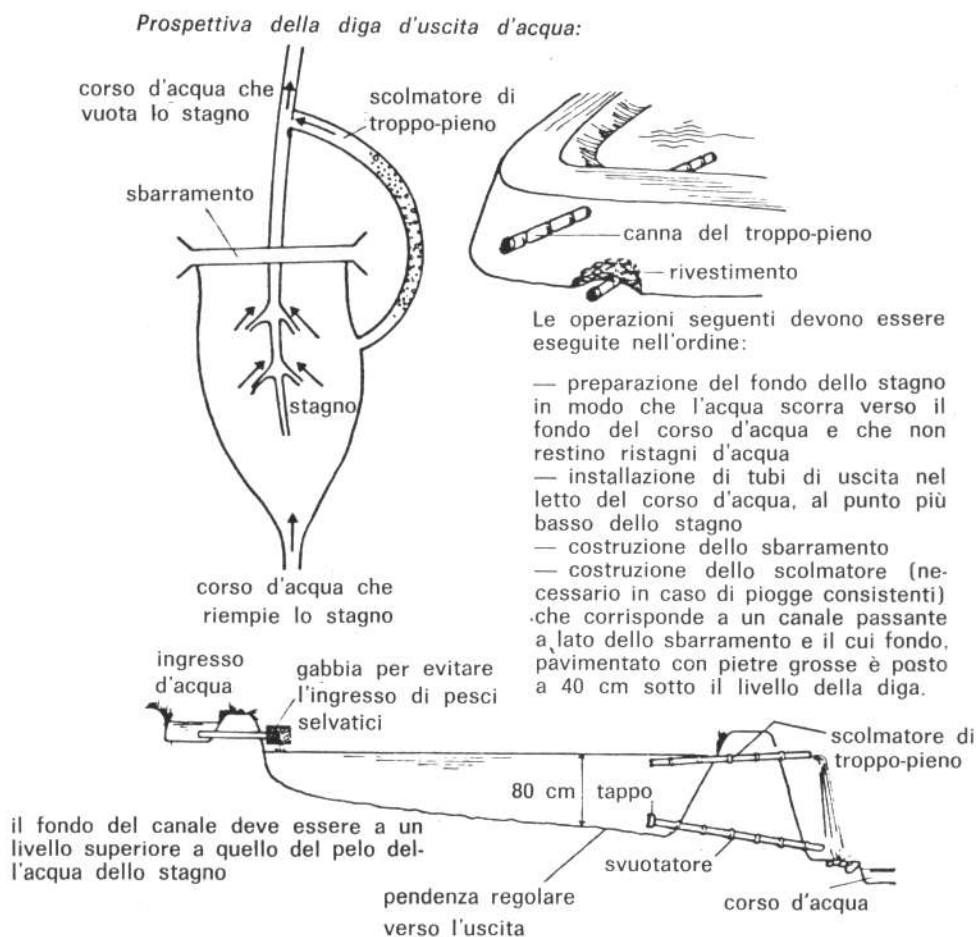


Fig. 10. Stagno di sbarramento.

A. Terra stabilizzata. I materiali di costruzione tradizionali — 'banco' (argilla compressa seccata al sole), 'torchis' (terra grassa compressa con paglia o fieno sminuzzati), 'pisé' (argilla compressa con ghiaia e paglia) — di ottimo isolamento termico<sup>6</sup>, possono tutti essere migliorati con tecniche varie: confezione di mattoni o blocchi (di misura uguale allo spessore del muro), con aggiunta di cemento o calce, il dosaggio variando secondo la qualità della terra e la proporzione di sabbia, cioè dal 4 al 12%; il ritmo di produzione di mattoni o blocchi può essere accelerato con l'uso di stampi in ferro e compressione mediante leva a braccio (2 operai possono produrre giornalmente 300-500 blocchi di cm  $10 \times 15 \times 30$ , ossia m<sup>3</sup> 1,35-2,25). Un esempio

<sup>6</sup> Vedasi le abitazioni di Tombuctù che sono a 2 piani, senza cemento armato né strutture metalliche, con mura di cm 80-100: a mezzogiorno nel mese di giugno c'è un fresco delizioso senza condizionatori d'aria.

- di questa tecnica è fornito dal Centro Sanitario di Mopti in Mali, finanziato dalla CCE quando chi scrive la rappresentava in quel paese<sup>7</sup>.
- B. Bambù. Largamente usato in numerosi paesi in impieghi svariati presenta notevoli vantaggi tecnici di solidità, durata, rigidità, facilità di lavorazione, rendimento, velocità di crescita. È utilizzato limitatamente anche nel Sahel come ossatura per le costruzioni in terra, ma dovrebbe essere più diffuso perché può servire anche per le tubazioni dell'irrigazione artigianale.
- C. Canne e giunchi. Possono essere utilizzati, con tecniche particolari per le costruzioni: armature geometriche (per es. rombottaedro) da rivestirsi con materiali vari (cemento, gesso, carta catramata); l'insieme può diventare notevolmente rigido perché la struttura geometrica lavora come guscio autoportante (Fig. 11).



Fig. 11. Struttura in canne.

#### 4.2.2. CONDIZIONAMENTO D'ARIA

Queste tecniche sono utili non solo per località prive di energia elettrica, ma anche come alternativa ai condizionatori elettrici, o per limitarne l'impiego, con notevole riduzione di spese correnti (da notare che il 70% dell'aria fredda prodotta serve per il raffreddamento del motorino, con un costo di circa Lit. 5000 giornaliere attuali). Già in parte adottate nelle abitazioni tradizionali rurali africane e nelle abitazioni europee del periodo coloniale, queste tecniche hanno aspetti svariati: orientamento secondo la direzione dei venti prevalenti; diminuzione delle superfici esposte al sole (tetti sporgenti, corridoi esterni a ogni piano dalla parte del sole; seconda parete esterna forata; accorciamento delle distanze fra edifici, ecc.); conveniente ripartizione dei vani specializzati; uso di materiali a grande inerzia termica (che evitano il riscaldamento per convezione) e con buona capillarità (che favoriscono l'evaporazione dell'acqua di superficie), come terra, pietra, legno; uso di intonaci esterni chiari con buona riflessività ai raggi solari (calce); uso negli interni di fontanelle o bacini d'acqua (rinfrescamento e umidificazione dell'aria per evaporazione). In certe ville di ricchi borghesi africani urbanizzati talora non figura nemmeno uno di questi accorgimenti tecnici, per cui si pompa energia elettrica tutto l'anno per condizionatori d'aria rapidamente spossati e da sostituire.

<sup>7</sup> Gli edifici sono a 3 piani, con mura di pianterreno di m 1 di spessore; l'orientamento e la disposizione degli interni favoriscono la circolazione d'aria dell'eliseo di NE; non vi è bisogno di condizionatori d'aria. Il progetto divenne meta di tecnici di tutti i paesi e vinse il premio dell'Aga Khan per l'architettura del Terzo Mondo.

A. Ventilazione. Queste tecniche si basano sulla minore densità dell'aria calda rispetto alla fredda e sulla circolazione dal basso verso l'alto (Fig. 12); oppure sulla presa di vento e relativa circolazione forzata (Fig. 13); può anche essere utilizzata la differenza di pressione dell'aria (Fig. 14).

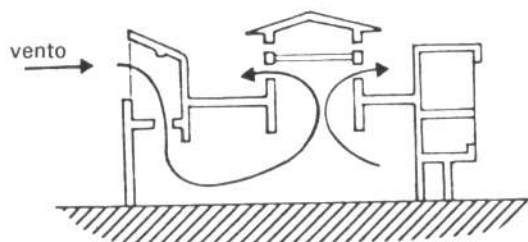
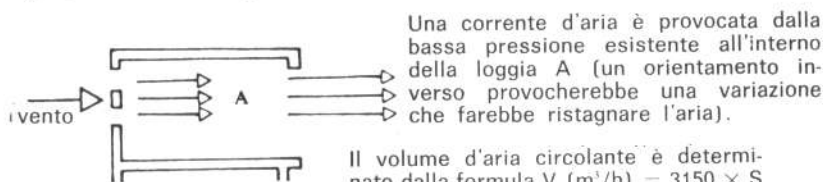


Fig. 12. Ventilazione per circolazione d'aria.



Fig. 13. Ventilazione per circolazione forzata.



Una corrente d'aria è provocata dalla bassa pressione esistente all'interno della loggia A (un orientamento inverso provocherebbe una variazione che farebbe ristagnare l'aria).

Il volume d'aria circolante è determinato dalla formula  $V \text{ (m}^3/\text{h)} = 3150 \times S$  (superficie d'entrata in  $\text{m}^2$ )  $\times$  velocità del vento (km/h), per un vento perpendicolare all'entrata e un ingresso uguale all'uscita. Per una superficie di uscita diversa da quella d'entrata si ottengono i seguenti risultati:

Rapporto	superficie d'uscita	1 = 3150	3 = 4250	5 = 4400
	superficie d'entrata	2 = 4000	4 = 4350	

Fig. 14. Ventilazione per pressione d'aria.

- B. Regolazione termica per ventilazione e umidificazione. Sono tecniche utilizzate in Egitto (anfore di Maziara) e in Medio-Oriente; sono basate sull'uso di grandi anfore in terracotta che vengono mantenute piene d'acqua (Fig. 15).
- C. Regolazione termica per evaporazione e radiazione solare. Queste tecniche consistono nell'utilizzazione del calore solare sui muri esterni delle abitazioni: l'aria riscaldata



Queste anfore possono essere collocate in modi diversi come indicano le seguenti illustrazioni:

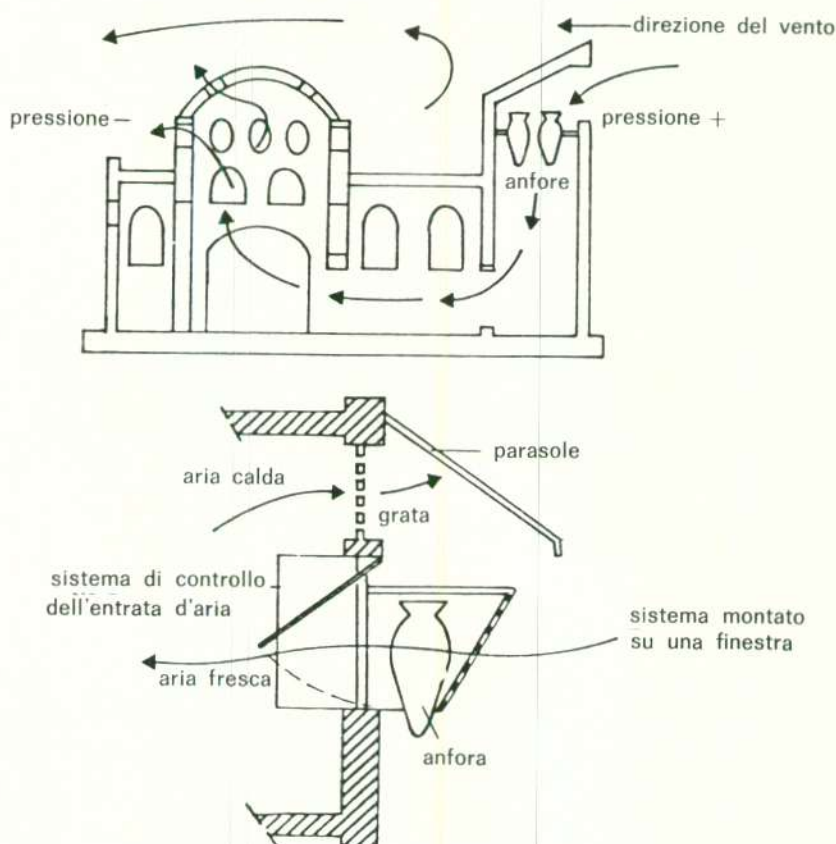


Fig. 15. Regolazione termica con « Anfore di Maziara ».

nel condotto del muro sottoposto alla radiazione solare sale e asciuga l'assorbente, mentre l'aria calda esterna che penetra dall'altra parte viene rinfrescata grazie all'evaporazione prodotta nell'assorbente umidificato mediante una vasca d'acqua a esso sottostante, e che viene spostata secondo la posizione del sole durante il giorno (Fig. 16).

#### 4.2.3. Altre tecniche

- A. Trattamento e purificazione dei rifiuti domestici: il 'multrum' più costoso (Fig. 17) e il biovaso più semplice (Fig. 18).

- B. Riciclaggio dell'acqua per i vari usi domestici: si tratta di utilizzazioni successive secondo il grado di purezza (alimentazione, liscivia, toilette) mediante distillazione solare (Fig. 19).
- C. Ci sono inoltre le altre tecniche di cui si è detto in relazione all'energia solare (cap. XIII, 4.2.).

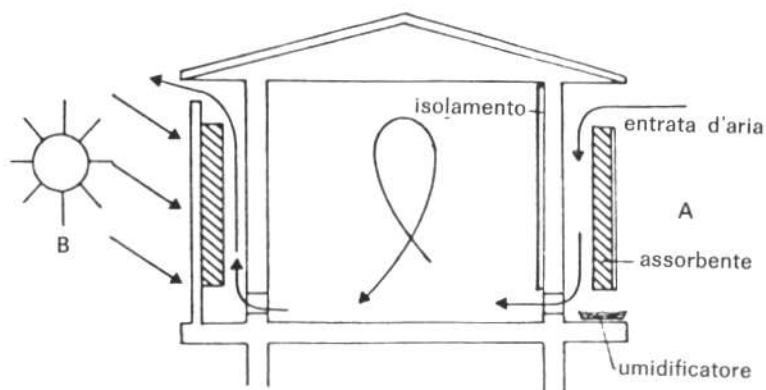


Fig. 16. Regolazione termica per evaporazione e radiazione solare.

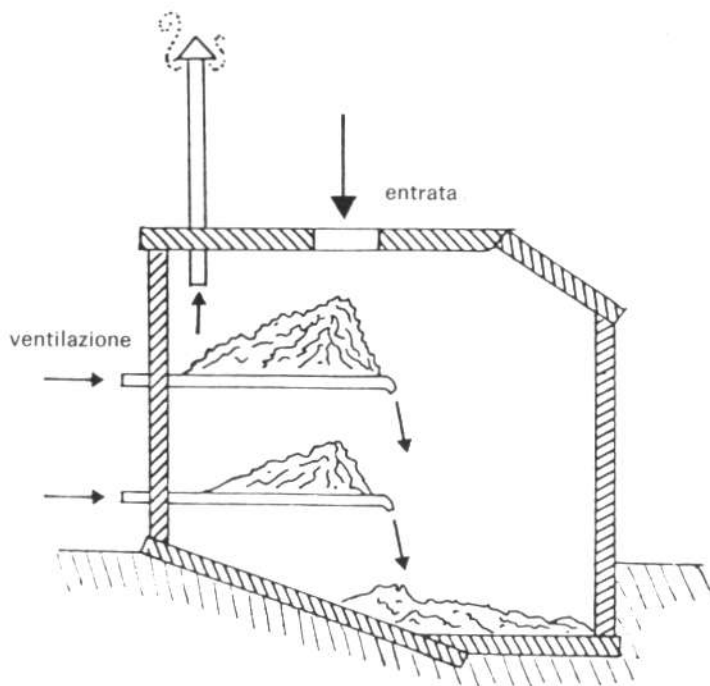


Fig. 17. Trattamento di purificazione « multrum ».

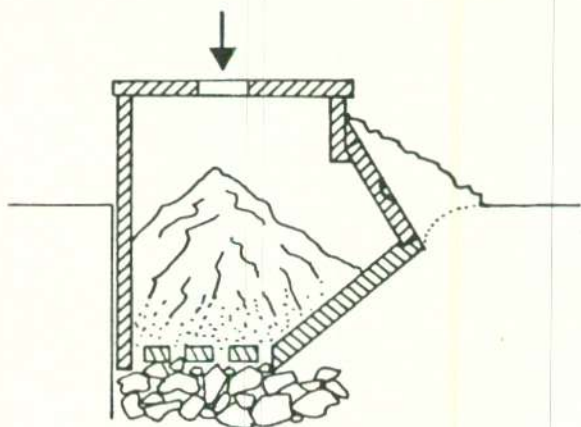


Fig. 18. Trattamento di purificazione per biovaso.

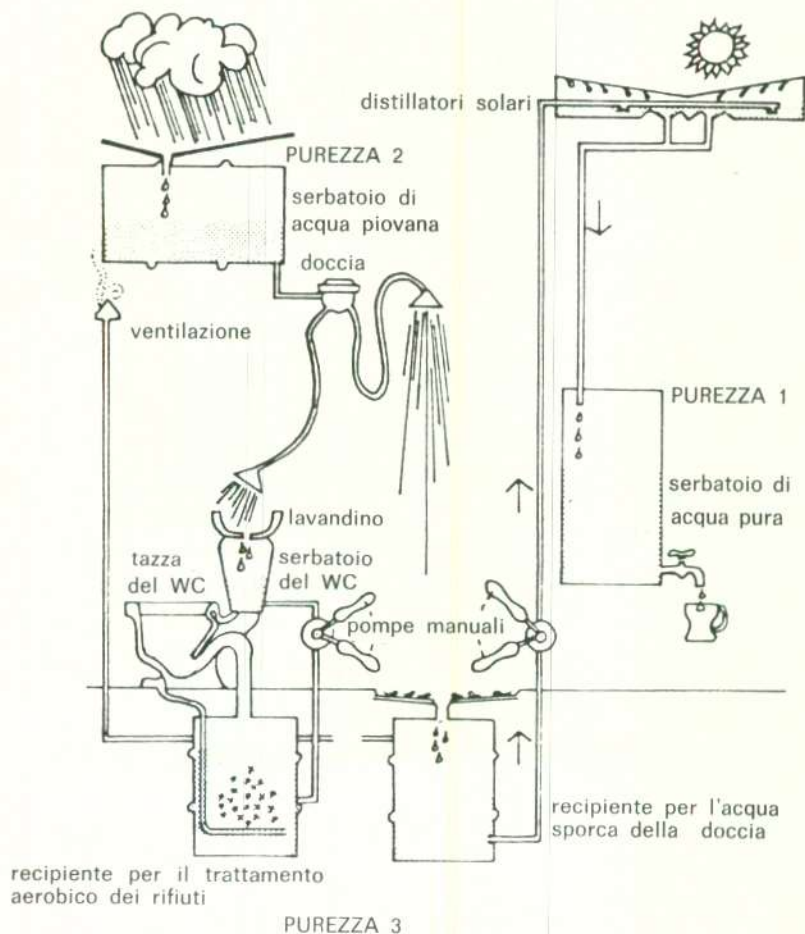


Fig. 19. Riciclaggio dell'acqua per i vari usi domestici mediante distillazione solare.

## 5. Politica tecnologica

Di tutta la materia trattata in questo capitolo non vi sono cenni nei rapporti del CILSS, fatta eccezione per la valida ricerca, da noi citata, sui possibili miglioramenti da apportare ai fornelli domestici tradizionali per ridurre il consumo di legna da ardere (cap. XIII, 2.2.). Nel quadro degli aiuti internazionali d'altra parte continua fra paesi 'donatori' e 'beneficiari' una monotona conversazione fra sordi circa il 'trasferimento delle tecnologie', argomento del quale abbiamo precisato i termini, fenomeni, problemi, implicazioni e soluzioni possibili con le dovute cautele.

Secondo noi una politica tecnologica per il Sahel non potrebbe che ispirarsi a questi criteri:

- a. Utilizzazione di tutti e 5 i tipi di tecnologie che abbiamo descritto con due precisazioni: a) in ogni caso priorità reale o tendenziale all'ecosviluppo (3.5.); b) particolari cautele nell'adozione, quando ritenuta utile, della tecnologia moderna o pesante trasferita senza adattamenti.
- b. In ogni caso specifico la scelta delle tecniche dovrebbe essere il risultato di un'analisi accurata del contesto sociale ed economico ispirata a molto pragmatismo e a grande flessibilità. È da presumersi che nella maggioranza dei casi la scelta sarebbe polivalente. Quale che sia l'attività produttiva — agricola, artigianale, di trasformazione, di vendita, di costruzione di infrastrutture economiche e sociali — la soluzione più conveniente potrà risultare da una combinazione di tecniche appartenenti a categorie tecnologiche diverse: semina a spaglio ma concimazione per trazione animale (o il contrario); trebbiatura o sgusciatura a macchina ma mondata a mano (è sempre più accurata); essiccatoio solare ma imballaggio a mano; scavo di bacino a macchina ma strutture di sostegno vegetali artigianali, oppure scavo a mano ma strutture di sostegno in cemento; dispensario con pompaggio fotovoltaico e frigorifero elettrico, ma costruzione in terra battuta, oppure pompaggio termodinamico a pistone o eolico, costruzione in pietra e frigorifero a petrolio o a gas come soluzione transitoria. L'essenziale è di non diventare schiavi di paradigmi tecnici.
- c. Criteri fondamentali nelle scelte saranno comunque sempre, almeno di regola (per es. spesso non nel Sahara), la bassa intensità di capitale e l'alta intensità di manodopera; ciò almeno all'inizio e anche se la scelta comporta una bassa produttività del lavoro e prezzi non concorrenziali dei prodotti (per il valore che questo fattore può avere in economie tradizionali); e del resto la produttività del lavoro potrà essere aumentata per gradi variando le tecniche e i rapporti tra fattori in base allo stesso tipo di analisi che ha presieduto alla scelta della combinazione tecnologica originaria.
- d. Il criterio economico sarà sempre basato sul costo di opportunità e sulla produttività sociale dell'insieme, sia al momento della progettazione originaria dell'attività che nelle sue successive eventuali modificazioni tecniche.
- e. Nel dubbio su queste scelte, lasciare intatte le tecniche tradizionali e studiarle meglio onde facilitare le scelte rinviate: i coltivatori dell'Air (Niger) non conoscono l'aratro, neppure quello senza avantreno, e tuttavia sono uno dei pochi gruppi che fanno precedere le semine da un accurato lavoro del suolo: lo compiono con un erpice spianatore trainato da tre uomini, e ciò a dispetto del fatto che conoscano la trazione animale, normalmente usata per l'estrazione dell'acqua dai pozzi... Perché? Bisogna chiederlo a loro!