strumenti per l'educazione
alla mondialità e alla
cooperazione tra i popoli

26

Il sapere dell'acqua

Le tecnologie appropriate e i saperi tradizionali come modalità concrete per garantire il diritto all'acqua nel Semiarido brasiliano.

Il sapere dell'acqua

Le tecnologie appropriate e i saperi tradizionali come modalità concrete per garantire il diritto all'acqua nel Semiarido brasiliano

a cura di Marco Iob e Marianna Garfí

indice

PAGINA

Presentazione 1

Il diritto all'acqua 3

Le tecnologie appropriate e i saperi tradizionali 7

Il Semiarido brasiliano e la Valle dello Jequitinhonha: il contesto ambientale e sociale 15

Le tecnologie appropriate per la captazione dell'acqua piovana nel Semiarido brasiliano 21

1 - Cisterna per uso potabile e irrigazione 22
2 - Cisterna calçadão 23
3 - Cacimba 24
4 - Caixo 25
5 - Caldeirão (serbatoio in pietra) 26
6 - Captazione dell'acqua piovana "in situ" 27
7 - Diga sotterranea 28
8 - Mini-diga e bacino di contenimento 32

Recupero e tutela delle sorgenti 35

Conclusioni 37

Bibliografia 48

Presentazione

La presente pubblicazione è stata realizzata grazie all'importante rapporto di cooperazione esistente da 20 anni tra il Centro di Volontariato Internazionale (CeVI) e il Centro de Agricoltura Alternativa "Vicente Nica" (CAV), nell'ambito del quale numerose altre collaborazioni sono sorte. In primis quella con Marianna Garfí che ha scritto parte dei testi tratti dalla propria tesi di dottorato realizzata in collaborazione con Ingegneria Senza Frontiere di Bologna.

Il Núcleo de Pesquisa e Apoio à Agricultura Familiar Justino Obers dell'Università Federale del Minas Gerais, in particolare i professori Eduardo Ribeiro e Flavia Galizoni con le loro ricerche hanno fornito fondamentali elementi di contesto e di valutazione degli interventi.

L'ASA, Articulação Semiárido Brasileiro, che oltre ad essere l'organizzazione di riferimento per i programmi descritti in tutto il Semiarido brasiliano, ha intrapreso interessanti attività di interscambio con il CeVI per "esportare" l'esperienza del programma delle cisterne in altri Paesi.

Il presente lavoro fa parte infine del quadro di collaborazioni esistenti con Solidarietà e Cooperazione CIPSI che fin dal 2001 ha stipulato accordi quadro di cooperazione con l'ASA e con il Comitato Italiano per il Contratto Mondiale sull'acqua che ha iscritto gli interventi descritti nella presente pubblicazione nell'ambito delle migliori iniziative internazionali per garantire il diritto all'acqua.

Un ringraziamento particolare a Eleonora Polano, volontaria del CeVI in Brasile, per la traduzione di parte dei testi e per la preziosa collaborazione nelle attività di redazione.

Il diritto all'acqua

Durante l'ultimo World Water Forum (Marsiglia 2012) si è decretato il raggiungimento di uno degli Obiettivi del Millennio (MDG): "dimezzare entro il 2015 la percentuale di persone che non hanno un accesso sostenibile all'acqua potabile", mentre è migliorato, ma non in modo sufficiente per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, l'accesso ai servizi igienico-sanitari. Secondo i dati del rapporto[1], alla fine del 2010, l'89% della popolazione mondiale (ovvero 6,1 miliardi di persone) ha avuto accesso all'acqua potabile, l'un percento in più rispetto all'Obiettivo del Millennio. Ciò è un fatto molto positivo ma il problema dell'accesso all'acqua è lontano dall'essere risolto.

Secondo i calcoli adottati per la misura di questi risultati, si considera che una persona abbia accesso all'acqua quando possa rifornirsi di almeno 20 litri al giorno da un punto d'acqua potabile permanente situato a meno di 1 km di distanza.

Pur prelevando solo il 6,7% delle risorse idriche rinnovabili, la popolazione mondiale si trova di fronte, dall'inizio del XXI secolo, ad una grave situazione idrica destinata ad aggravarsi a causa della scarsità di acqua dolce disponibile e del cattivo uso che ne viene fatto.

Sotto la spinta della crescita demografica e per effetto dei cambiamenti climatici le risorse idriche disponibili pro capite, negli ultimi cinquantaquattro anni, si sono ridotte del 50% (sono passate da 16.800 m^3 a 8.470 m^3) e si prevede che nel 2025 si arriverà a disporre di soli 4.800 m^3 pro capite, cioè all'ulteriore riduzione del 57% rispetto alle risorse attualmente disponibili. L'International Food Policy Research Institute prevede che agli attuali tassi di consumo idrico e di crescita demografica, entro il 2025 il fabbisogno di acqua aumenterà oltre il 50%.

Questa sarà dunque una delle più grandi sfide che la comunità internazionale dovrà affrontare nei prossimi 20-50 anni, ovvero decidere come sarà garantito il diritto all'acqua e ai servizi igienico-sanitari alle future generazioni che abiteranno il pianeta Terra. Sappiamo che senza acqua non c'è vita e nemmeno pacifica convivenza fra i popoli.

Il riconoscimento da parte delle Nazioni Unite del diritto all'acqua potabile come un diritto umano può costituire il punto di partenza per creare un futuro diverso nella gestione del bene comune acqua e nella convivenza fra i popoli. Le modalità di concretizzazione di questa risoluzione sono state oggetto di una risoluzione del Consiglio dei Diritti umani delle Nazioni Unite che nell'Assemblea del 24 settembre ha codificato in 13 principi e raccomandazioni sui quali concretizzare il diritto umano all'acqua[2].

1 "Progress on Drinking Water and Sanitation: 2012 Update" – UNICEF and World Health Organization 2012.

2 Risoluzione del Consiglio dei Diritti Umani delle Nazioni Unite A/HRC/15/L.14 del 24 settembre 2010. Il primo principio (art. 8, comma a) afferma quello che spetta agli Stati in prima istanza, la responsabilità di garantire il pieno esercizio di tutti i diritti dell'uomo, e che il fatto di delegare la fornitura della gestione e distribuzione dei servizi dell'acqua potabile e dei servizi igienico-sanitari ad un terzo soggetto, non esonera lo Stato dalle sue obbligazioni in materia dei diritti dell'uomo. Il secondo principio (art. 10) conferisce alla cooperazione e all'assistenza tecnica promossa dagli Stati e dalle Agenzie specializzate delle Nazioni Unite la messa in atto di strumenti finanziari e non per raggiungere gli obiettivi del Decennio per lo sviluppo.

Queste scelte dell'ONU pongono in capo ai singoli Stati e alla Comunità internazionale il compito di reperire le risorse finanziarie per garantire la disponibilità effettiva del diritto all'acqua. Dopo questo riconoscimento, si aprono quindi nuovi importanti scenari che richiedono, da parte delle Istituzioni ma anche dei movimenti della società civile impegnati a difesa dei beni comuni, un particolare impegno anche nelle attività di cooperazione internazionale.

È importante rilevare che l'approccio attualmente prevalente da parte delle Agenzie dell'ONU e di molti Stati per garantire il diritto all'acqua, è quella di adottare i modelli gestionali orientati al mercato, cioè promuovere il partenariato pubblico-privato (PPP)[3], subordinando l'accesso all'acqua a modelli basati sul profitto e sulla concorrenza.

L'accesso all'acqua viene quindi trasformato in un potenziale business sul quale si concentrano gli interessi delle imprese multinazionali e degli operatori della cooperazione internazionale.

A partire dal lancio del Manifesto per il Contratto Mondiale dell'Acqua avvenuto nel 1998, la richiesta del riconoscimento dell'acqua bene comune, del diritto all'acqua e il contrasto ai processi di privatizzazione, sono diventati obiettivi che hanno catalizzato iniziative, organizzazioni sociali e istituzioni di tutto il mondo. Attorno a questi obiettivi, le prime collaborazioni ed elaborazioni strategiche tra organizzazioni sociali sono avvenute ai primi Forum Sociali Mondiali realizzati a partire dal 2001 in Brasile.

Ad esempio, nel 2003 in occasione del 3° Forum Sociale Mondiale di Porto Alegre, dopo gli incontri avuti con l'ASA *(Articulação do Semiárido Brasileiro)* e con Frei Betto, all'epoca consigliere speciale del Presidente Lula nel suo primo governo, soprattutto nel Programma *Fome Zero*, il Comitato Italiano per il Contratto Mondiale dell'Acqua decise di sostenere il Programma 1 Milione di Cisterne (P1MC) in quanto rappresentava una delle migliori esperienze di concretizzazione dei principi contenuti nel Manifesto per il Contratto Mondiale sull'Acqua.

Le caratteristiche che lo hanno reso molto interessante erano in particolare:

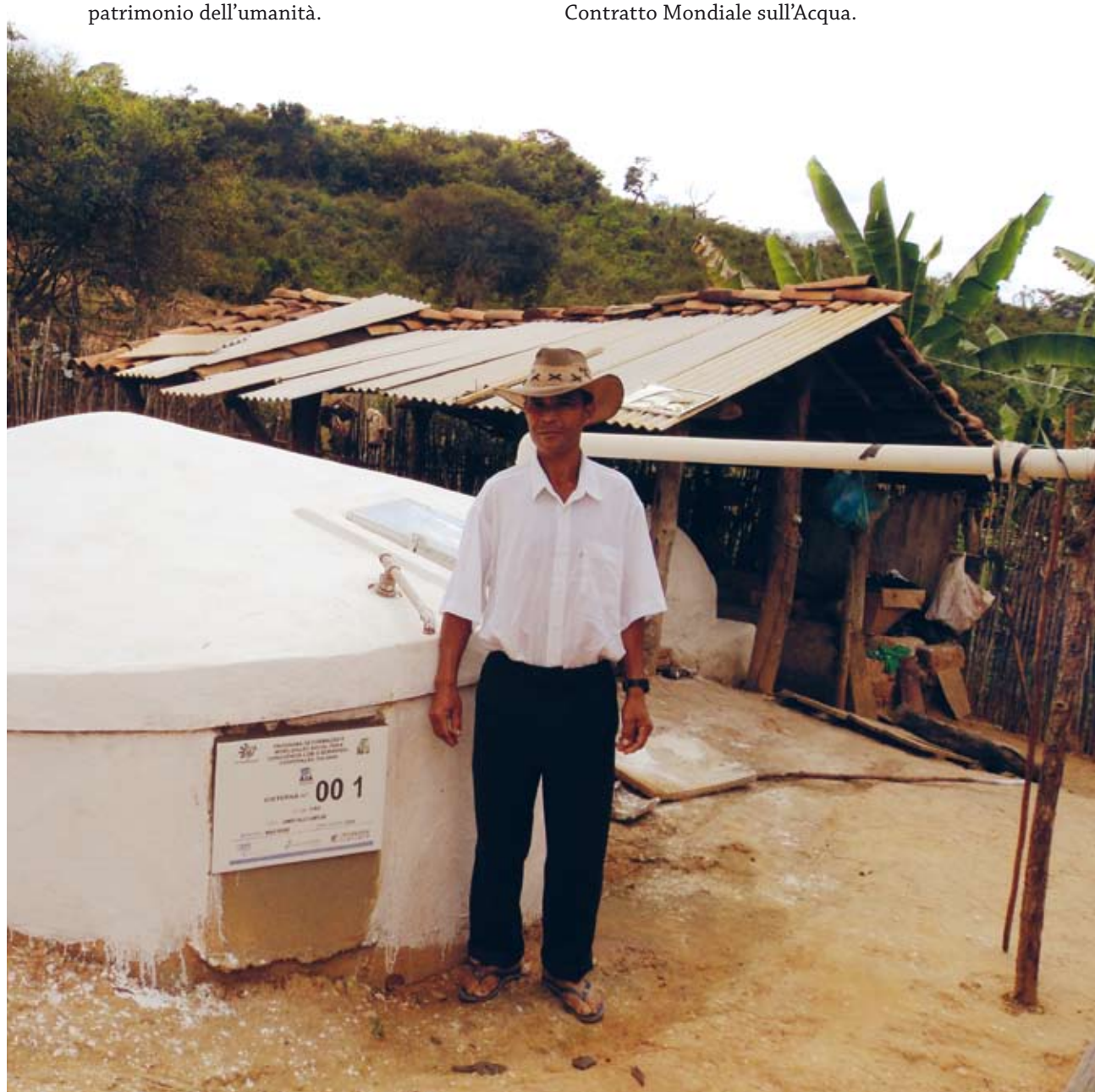
- l'ampia mobilitazione sociale per promuovere l'approccio chiamato di "convivenza con il semi-arido" in alternativa all'illusione delle grandi opere risolutive del problema della *seca;*
- la gestione partecipata delle comunità locali;
- il decentramento e il rafforzamento delle organizzazioni sociali locali;
- l'affermazione e la concretizzazione dei diritti della popolazione di accesso alla gestione delle risorse idriche.

Inoltre, le tecnologie appropriate per risparmiare e raccogliere l'acqua non hanno a che fare solamente con gli aspetti tecnici e costruttivi ma rappresentano modalità concrete per garantire il diritto all'acqua in modo partecipato, attraverso la condivisione e diffusione delle conoscenze, con modalità replicabili in autonomia e con costi contenuti, valorizzando la collaborazione cooperativa e non la competizione per l'accesso alle risorse.

3 Per Partenariato Pubblico-Privato (PPP) si intendono le diverse modalità di coinvolgimento di società private in progetti di investimento o nella gestione di servizi di interesse pubblico.

Il Comitato Italiano per il Contratto Mondiale sull'Acqua ritenne che questo progetto costituisse, per i livelli di concertazione e di mobilitazione raggiunti in Brasile, una progettualità a forte valenza partecipativa che consentiva di sperimentare modalità innovative di cooperazione decentrata, in sintonia con i principi della gestione partecipata, democratica e responsabile e del finanziamento pubblico dell'acqua come bene comune e patrimonio dell'umanità.

Il CeVI, grazie all'esperienza e alle collaborazioni già in atto in Brasile, è l'organizzazione di riferimento per i rapporti con l'ASA e la collaborazione nell'implementazione del P1MC, sia quale componente di Solidarietà e Cooperazione CIPSI (Coordinamento di Iniziative Popolari di Solidarietà Internazionale), federazione di ONG italiane di cui il CeVI fa parte, sia per conto del Comitato Italiano per il Contratto Mondiale sull'Acqua.



Le tecnologie appropriate e i saperi tradizionali

Gli attuali modelli dominanti di produzione, consumo, sfruttamento e mercificazione dell'ambiente con cui l'uomo controlla e rende produttivo l'ecosistema, sono causa di devastazioni ambientali, impoverimento delle risorse e generano processi di "sviluppo" che non vengono distribuiti equamente, aumentando l'ingiustizia, la povertà e i conflitti.
La smaniosa corsa verso la crescita economica, negli ultimi decenni, ha fatto sì che l'uomo creasse un sistema/modello di "dominio" sull'ambiente non sostenibile, basato sul "dissanguamento" della natura, dimenticando che, facendo parte egli stesso dell'ecosistema, il suo benessere dipende direttamente dalla salute e dalla conservazione di quest'ultimo.

Lo strumento con cui l'uomo si appropria dell'ambiente e delle risorse che lo circondano è la tecnologia. La tecnologia da sempre ha rappresentato per l'uomo lo strumento per soddisfare i propri bisogni essenziali. Da tempo però essa viene anche utilizzata per soddisfare bisogni secondari o superflui, in modo inappropriato non garantendo la sostenibilità economica, sociale ed ambientale. La maggior parte delle applicazioni tecnologiche infatti tendono ad aumentare semplicemente la ricchezza economica, la quale non è sostenibile per l'ecosistema. La tecnologia nel tempo diventa sempre più complessa e lo sforzo che si deve fare per dominarla o controllarla o anche solo usarla nel migliore dei modi, non ripaga spesso la collettività dei risultati sperati, in quanto l'obiettivo dell'uso della tecnologia è, nella stragrande maggioranza dei casi, quello esclusivo di aumentare i profitti.

L'ultimo Vertice Mondiale sullo Sviluppo, chiamato "Rio+20", ha sancito il "nuovo" paradigma della green economy quale prossima opportunità di crescita economica: una "crescita verde".

L'elemento chiave della green economy è la valorizzazione economica e la successiva messa sul mercato dei cosiddetti "servizi ambientali", che sono i servizi offerti gratuitamente dalla natura, come ad esempio la disponibilità dell'acqua, di piante medicinali, il sequestro del carbonio dall'atmosfera (effettuato dalle foreste, da miglioramenti al sistema agro-zootecnico, ecc.), la regolazione climatica, la prevenzione dei disastri. La tecnologia diventa in questo contesto lo strumento attraverso il quale applicare la mercificazione della natura e il trasferimento tecnologico diventa il "must" da mettere in atto nelle relazioni e nella cooperazione internazionale.

Occorre dunque chiedersi in quale modo la tecnologia controllata dai brevetti nelle mani di pochi possa risolvere i molti grandi problemi irrisolti dell'umanità come garantire il diritto all'acqua e ai servizi igienico-sanitari.

Una nuova concezione di tecnologia, l'idea di tecnologia appropriata, ha origine nella concezione gandhiana di sviluppo. Gandhi ritiene che la tecnologia non deve creare forme di sfruttamento degli esseri umani, né a livello internazionale né a livello nazionale, e tanto meno, a livello locale, fra città, campagna e villaggi. Per questo propone tecnologie a piccola scala, sistemi cooperativi e produzioni di beni e servizi di cui gli uomini abbiano veramente bisogno. Gandhi, perciò, introduce il concetto di una tecnologia socialmente appropriata o tecnologia intermedia, sviluppato da alcuni economisti suoi seguaci, primo tra tutti Schumacher, una tecnologia accessibile a tutti, che ha l'obiettivo di soddisfare le esigenze fondamentali dell'uomo senza creare altre criticità, squilibri sociali o danni ambientali.

Ernest Fritz Schumacher, nel suo famosissimo "Piccolo è bello" (1973), approfondisce l'argomento e individua nella società attuale tre gravi problemi strettamente interagenti:

1 la diminuzione delle scorte mondiali di combustibili fossili e di tutte le materie prime esauribili;
2 l'inquinamento dell'ambiente naturale con sostanze ignote alla natura e contro le quali la natura è spesso virtualmente priva di difese;
3 il comportamento umano quotidiano sulla via della degradazione, di cui sono sintomo le malattie mentali, la droga, il vandalismo.

Egli quindi propone come possibile alternativa l'uso di tecnologie appropriate. Si tratta, cioè, di ritrovare in tutti i campi dell'agire umano una nuova etica, una nuova saggezza, che dal punto di vista economico significa stabilità. Questa nuova tendenza può riassumersi nel bisogno di metodi e attrezzature che rispondano a tre requisiti essenziali: "che siano abbastanza economiche da essere accessibili praticamente a ognuno; adatte ad essere applicate su piccola scala e compatibili con il bisogno di creatività dell'uomo".

In generale con tecnologie appropriate si intendono quelle che rispondono ai bisogni fondamentali dell'umanità e che quindi hanno la capacità di:

- migliorare socialmente le condizioni di vita delle popolazioni;
- utilizzare in maniera saggia le risorse del pianeta;
- rispettare gli equilibri e le leggi della natura;
- permettere un maggiore decentramento del governo della cosa pubblica fra gli individui della comunità.

Il concetto di "appropriatezza" è legato ad un "intervento specifico, in un contesto preciso, in un determinato periodo di tempo, in una precisa situazione socio-politica", etc.; ciò significa che una tecnologia è detta "appropriata" quando è compatibile con le condizioni culturali, naturali ed economiche locali ed utilizza risorse umane, materiali ed energetiche che sono disponibili sul posto, con strumenti e processi controllati e gestiti dalla popolazione locale.

Le Tecnologie Intermedie, o Tecnologie Appropriate (TA), quindi rappresentano una soluzione sostenibile ai problemi ambientali, garantendo il raggiungimento dello "Sviluppo Umano". Esse devono avere la capacità di autoalimentarsi: la loro utilità o il loro valore deve essere consolidato dall'ambiente politico, culturale, economico sociale in cui queste vengono utilizzate, assicurando il benessere della popolazione locale. Gli interventi di sviluppo tecnologico basati su di esse devono essere valutati da un punto di vista sia della sostenibilità sociale che ambientale.

Altre caratteristiche delle tecnologie appropriate possono così riassumersi:

- facile riproducibilità con le risorse disponibili sul posto;
- forte radicamento nella realtà locale;
- partecipazione delle comunità locali;
- semplicità gestionale;
- piccola scala;
- riduzione dell'impatto ambientale;
- basso costo.

Le aree in cui si applicano le tecnologie appropriate sono principalmente quelle riguardanti i servizi alle comunità: salute, acqua, sanità, educazione, infrastrutture. Esse cercano di incentivare il mercato locale e di sostituire i beni importati con prodotti locali competitivi in termini di qualità e di costo, e possono essere usate per raggiungere uno sviluppo bilanciato nei paesi poveri. In campo artigianale e industriale questo si esplica attraverso le seguenti azioni: produrre beni, attrezzature e macchinari forti, duraturi e versatili, che possono essere utilizzati per più usi; non immettere sul mercato beni superflui, effimeri o inutili; riciclare le materie prime esauribili e non utilizzare processi produttivi inquinanti; valorizzare la creatività dell'uomo e l'interdipendenza fra lavoro manuale e lavoro intellettuale.

Le Tecnologie Appropriate inoltre sono fondamentali in Regioni povere, in quanto la loro particolare condizione socio-economica, costituita da una popolazione per la maggior parte contadina, le cui infrastrutture sono spesso carenti e le strutture sanitarie insufficienti, rappresenta una delle ragioni per la quale è auspicabile il loro impiego, al fine di migliorare le condizioni di vita della popolazione.

Le società più consapevoli hanno compreso da un pezzo che la partita della sopravvivenza futura dell'umanità, e più a breve scadenza quella del suo stesso benessere psicofisico, del suo equilibrio fisiologico e del nutrimento e della salute dell'uomo, dipendono esclusivamente dall'intelligenza dell'uomo e dal modo in cui questi saprà valorizzare o sprecare i beni comuni, ripartendo tutte le risorse essenziali, non escluse aria, acqua, terra e biodiversità, tra Nord e Sud, tra ricchi e poveri, tra oggi e domani. Le scelte istituzionali, così come quelle della vita quotidiana del singolo, infatti possono avere come obiettivo solo la crescita economica e quindi essere orientate verso uno sfruttamento dell'ecosistema, realizzato tramite l'uso esasperato della tecnologia e della tecnica, o possono vedere nella natura un organismo complesso, da tutelare, valorizzando e preservando le numerosissime facce della sua biodiversità. La biodiversità infatti sta alla base di una natura reputata capace di creare benessere, sia perché la ricchezza della vita e delle specie è in realtà la ricchezza del mondo, sia perché questo tipo di ricchezza è ben più efficiente e creativa dei sistemi industriali con i quali vogliamo sostituirla.

E dove, se non nei saperi tradizionali e locali, la natura e le risorse naturali acquisiscono questa connotazione ed importanza; dove si possono trovare i vari sistemi di gestione partecipativi, le tecnologie appropriate semplici e sostenibili per la gestione dell'acqua o in generale dell'ecosistema? Nei saperi tradizionali, infatti, risiedono le conoscenze profonde dell'ambiente a livello locale; la scoperta e la valorizzazione delle tecniche e delle regole per la "gestione" della natura delle comunità rurali sono aspetti che possono realmente dare un contributo significativo agli interventi atti a migliorare l'accesso alle risorse e in particolare all'acqua.

Dalla ricerca effettuata nelle regioni aride, dove la sopravvivenza dell'uomo richiede un uso attento delle risorse idriche e del suolo, non è scaturita una percezione unanime del significato

di "saperi tradizionali" originata invece da una varietà di definizioni, ciascuna adattata a uno specifico settore di studio. Nel corso del tempo, ai saperi e alle pratiche tradizionali sono stati così dati nomi diversi, per enfatizzarne di volta in volta caratteristiche differenti, anche con l'uso di termini specifici.

La difficoltà riscontrata nel dare una definizione univoca ai 'saperi tradizionali' nasce dalla specificità di queste tecniche in rapporto al contesto d'origine. Con tale espressione si possono infatti indicare pratiche agricole o modelli di gestione, o ancora usi consuetudinari delle comunità indigene, infrastrutture, comportamenti, organizzazioni o strutture sociali.

Secondo Laureano (1998), "i saperi tradizionali formano un sistema organico che comprende abilità tecniche e coscienza ambientale; sensibilità verso l'appartenenza a una società e solidarietà tra individui; capacità di gestire risorse comuni, servizi e strumenti, così come procedure organizzative e gestionali, valori culturali, simbolici e spirituali".

L'attenzione crescente verso la promozione e la protezione dei saperi tradizionali nasce da un'idea condivisa, basata sulla consapevolezza che le conoscenze locali possono essere uno strumento fondamentale di sviluppo sostenibile. L'uso dei saperi tradizionali nella gestione delle risorse idriche e del suolo, è considerato una valida alternativa alle strategie finora adottate nell'ambito della cooperazione internazionale. L'esperienza infatti ha dimostrato come le tecnologie occidentali, applicate in contesti diversi da quello d'origine, possono rivelarsi fallimentari nel lungo periodo e causare effetti collaterali che superano i benefici ottenuti. Le pratiche sviluppate dalle comunità locali, al contrario, si adattano meglio alle condizioni dell'ambiente nel quale vengono sviluppate.

Vi è poi una seconda motivazione alla base dell'interesse odierno per la promozione dei saperi tradizionali. Oggi c'è la tendenza a preservare non esclusivamente l'aspetto tecnico delle pratiche del luogo, quanto a creare le condizioni che consentano alle idee, alle capacità e alle conoscenze locali di essere rispettate, valorizzate e sfruttate positivamente.

Nonostante il loro carattere diversificato, i saperi tradizionali presentano alcuni aspetti comuni, che possono essere in qualche modo dedotti dall'ampia gamma di definizioni riscontrabili in letteratura. Tali aspetti comuni sono stati riassunti in sette caratteristiche principali, allo scopo di evidenziare e riassumere i vantaggi che l'integrazione delle tecniche sviluppate dalle comunità locali può apportare ai progetti di cooperazione.

1 I saperi tradizionali sono sviluppati dalle popolazioni locali

I saperi tradizionali racchiudono le conoscenze delle popolazioni indigene o di popolazioni che hanno vissuto in una certa area per un lungo periodo. Tali popolazioni hanno una completa e profonda conoscenza dell'ambiente in cui vivono, delle sue potenzialità e criticità. Le loro pratiche sono state sperimentate per generazioni, utilizzando un approccio per tentativi ("trial and error"). Le popolazioni locali hanno una maggiore coscienza e conoscenza degli obiettivi e delle priorità che un progetto ideato per loro dovrebbe perseguire, in quanto sopportano il peso di quegli stessi problemi che l'intervento cerca di mitigare. Infine, le pratiche indigene sono concepite all'interno del contesto sociale, culturale e spirituale nel quale saranno applicate. Le tecnologie "di importazione" sono spesso rifiutate dalle popolazioni locali; quelle tradizionali, al contrario, sono profondamente integrate nella struttura della comunità.

2 I saperi tradizionali producono tecnologie semplici

Alla fine del XX secolo, ci si è resi conto che il fallimento dei progetti di cooperazione internazionale nel campo della gestione delle risorse idriche per esempio è stato spesso causato da un'eccessiva complessità tecnica, che ha comportato esternalità negative tali da superare i benefici apportati. In altre situazioni, invece, gli obiettivi di lungo termine non sono stati raggiunti in quanto la comunità locale beneficiaria non è stata dotata delle risorse tecniche e finanziarie necessarie per mantenere e gestire le strutture realizzate. Le pratiche tradizionali sono tecnologie "semplici", non tanto nella concezione tecnica (che spesso implica l'integrazione di molti fattori concorrenti e correlati), ma in quanto sono tali da non generare effetti collaterali irreversibili nell'ambiente. L'uso di materiali, manodopera e capacità reperibili localmente evitano la dipendenza da aiuti esterni.

3 I saperi tradizionali sono incentrati sulle popolazioni locali (approccio bottom-up)

I saperi tradizionali sono sviluppati all'interno della comunità e trasmessi tra i suoi membri, spesso oralmente, da una generazione all'altra. Negli ultimi decenni, sono state avviate numerose iniziative per la raccolta e la catalogazione dei saperi tradizionali in banche dati di livello regionale e mondiale. Tuttavia, un progetto di cooperazione basato sull'uso di tecniche indigene richiede necessariamente un approccio dal basso, che permetta il pieno coinvolgimento delle comunità locali. Esse infatti hanno tutti i mezzi conoscitivi per implementare le pratiche utilizzate tradizionalmente nel proprio territorio; in esse, gli aspetti tecnici si fondono inestricabilmente con le credenze culturali e spirituali.

4 I saperi tradizionali si basano su un'attenta gestione delle risorse naturali

Le tecniche tradizionali di gestione delle risorse nascono generalmente dall'esigenza delle popolazioni locali di assicurare la sopravvivenza della comunità, attraverso l'uso accorto delle risorse, la preferenza per le fonti rinnovabili e l'uso di processi di riciclaggio. Per Laureano (1998), questo principio è molto simile ai meccanismi naturali, in cui ogni residuo di un sistema è riutilizzato da altri sistemi e dove l'idea di "rifiuto", o l'eventualità di dipendere da risorse esterne, non sono prese in considerazione. Nei saperi tradizionali legati all'acqua per esempio, la sacralità che le si attribuisce fa sì che sia preservata in ragione del suo valore intrinseco.

5 I saperi tradizionali hanno un carattere olistico

I saperi tradizionali sono profondamente legati a una visione olistica dell'ambiente naturale, sociale e culturale. Ogni pratica non costituisce un sistema a sé stante, teso a risolvere un singolo problema, bensì una complessa struttura basata su un approccio integrale, avente diverse finalità (Laureano, 1998). Le tecniche tradizionali usano competenze intersettoriali per risolvere svariati problemi in modo globale.

6 I saperi tradizionali hanno un carattere dinamico

I saperi tradizionali sono il prodotto dalla creatività di popolazioni che si confrontano con le sfide di un ambiente in continuo cambiamento. Tali saperi costituiscono un sistema di conoscenze non statico, ma caratterizzato dalla capacità di adattarsi a nuove circostanze e di evolvere nel mutevole contesto sociale e ambientale, integrandosi con la moderna tecnologia.

L'adattabilità ai cambiamenti, tipica dei saperi tradizionali, nasce dalla necessità di minimizzare i rischi; se infatti le condizioni iniziali mutano, le pratiche tradizionali non producono conseguenze irreversibili o che possano essere pericolose.

7 I saperi tradizionali sono una risorsa economica

Molti autori sottolineano l'importanza di valorizzare i saperi tradizionali come risorsa dotata di valore economico (Warren 1992, Finger 2003). Per la Banca Mondiale (1997), nell'emergente economia globale la capacità di una nazione di costruire e utilizzare capitale conoscitivo è importante ai fini dello sviluppo sostenibile tanto quanto la disponibilità di capitale fisico e finanziario. In particolare, i saperi tradizionali hanno per i poveri un valore economico che può incidere notevolmente sul loro reddito. Laureano (1998) sottolinea invece come i saperi tradizionali siano una risorsa non solo per le comunità locali, ma per l'umanità intera, in quanto consentono di preservare la diversità culturale. Come sottolineato dalla Dichiarazione dell'UNESCO sulla Protezione e Promozione delle Espressioni Culturali, la diversità culturale è necessaria per la sopravvivenza dell'umanità così come lo è la biodiversità per la natura. Essa è parte del patrimonio umano e deve essere riconosciuta e promossa a beneficio delle future generazioni.

Nei saperi tradizionali locali quindi risiedono le conoscenze profonde della natura, dell'ambiente a livello locale e il riscoprimento e la valorizzazione dei saperi e delle tecniche locali delle comunità rurali può realmente dare un contributo significativo agli interventi atti a migliorare l'accesso alle risorse in maniera appropriata e sostenibile.

Il concetto di Tecnologia Appropriata, introdotto in questo capitolo, risulta un concetto chiave per tutti gli aspetti sopraccitati.

Sono le Tecnologie Appropriate, infatti, le tecnologie che meglio permettono, grazie alle loro caratteristiche, la tutela dei beni comuni naturali, quindi delle risorse e dell'ambiente, favorendo ed incentivando la partecipazione delle comunità locali e valorizzando i saperi tradizionali, grazie al coinvolgimento di tutti gli attori, al basso costo alla sostenibilità ambientale, contribuendo all'affermazione dei diritti umani e alla salvaguardia dell'ambiente.

Secondo i dati ufficiali del Ministero brasiliano dell'Integrazione Nazionale, il Semiarido brasiliano copre un'area di 969.589,4 km² e include 1.133 municipi di 9 Stati del Brasile. In questa regione vivono 22 milioni di persone, che rappresentano l'11,8% della popolazione brasiliana, come rilevato dall'Istituto Brasiliano di Geografia e Statistica (IBGE): questo è il Semiarido più popoloso del pianeta.

Il Semiarido brasiliano e la Valle dello Jequitinhonha: il contesto sociale e ambientale

Il Semiarido ha la maggior parte del suo territorio coperto dalla Caatinga, una formazione vegetale esclusivamente brasiliana, ricca di specie endemiche. La composizione vegetale non è uniforme in tutta la sua estensione; il Semiarido presenta infatti una grande varietà di ambienti, di paesaggi, di specie vegetali e animali che costituiscono l'habitat di vita delle famiglie di agricoltori della regione.

Un'altra caratteristica del Semiarido è il deficit idrico. Ciò non significa mancanza d'acqua, al contrario, questa è la regione semi-arida più piovosa del pianeta. La media pluviometrica varia da 400 mm a 800 mm di pioggia annui a seconda della regione. Le piogge però sono irregolari nel tempo e nello spazio, non si riscontrano annate senza pioggia e quelle più secche, difficilmente scendono a livelli inferiori a 200 mm di pioggia/anno.

Tuttavia il deficit idrico di questa regione è dovuto anche all'elevato grado di evapotraspirazione che corrisponde a 2.500 mm/anno, ovvero diverse volte superiore all'acqua apportata dalle piogge.

Ciò significa che captare e immagazzinare l'acqua piovana è fondamentale per garantire la disponibilità di acqua sufficiente per il periodo siccitoso, durante il quale l'assenza di piogge è pressoché totale.

Indicatori sociali

Nonostante l'enorme potenziale ambientale e umano, il Semiarido è marcato da grandi disuguaglianze sociali. Secondo il Ministero brasiliano dell'Integrazione Nazionale più della metà (58%) della popolazione povera del Paese vive in questa regione.

Studi dell'UNICEF (2011) dimostrano che il 67,4% dei bambini e adolescenti abitanti del Semiarido vivono al di sotto della soglia di povertà. Sono quasi nove milioni i bambini e adolescenti privati dei diritti umani e sociali di base e degli elementi indispensabili ad un loro pieno sviluppo.

L'Indice di Sviluppo Umano (ISU) in circa l'82% dei comuni del Semiarido è pari a 0,65, un valore considerato basso; ciò rappresenta un deficit degli indicatori di reddito, educazione e speranza di vita per il 62% della popolazione del Semiarido.

Terra

Caratterizzata da un prolungato periodo secco, dall'irregolarità delle piogge, dal clima semi-arido e da un alto tasso di evapotraspirazione, questa regione è storicamente contraddistinta anche da una concentrazione in poche mani della ricchezza, del reddito, della terra e dell'acqua.

Nel Semiarido esistono più di un milione e 700 mila aziende agro-zootecniche (il 33% rispetto al totale nel Paese). Il 73% appartiene a proprietari che possiedono il 93% dei terreni agricoli. Il restante 27% delle aziende agricole si trova quindi in una situazione precaria, avendo a disposizione soltanto il 7% della terra. Di questo gruppo ne fanno parte gli assentados[1] senza riconoscimento definitivo del titolo di proprietà (il 2,8% delle aziende), affittuari (3,7%), mezzadri (3,9%) e occupanti con l'11% delle aziende. A questi si aggiungono i produttori senza terra del Semiarido, per un totale di più di 92 mila famiglie in tale situazione (5,4% delle aziende agricole). Il 36,3% delle famiglie di agricoltori brasiliani senza terra si concentra quindi nel Semiarido.

Acqua

La concentrazione delle risorse riguarda anche la questione dell'acqua, con ripercussioni su vari aspetti della vita delle persone. Attualmente, il 67% delle famiglie rurali degli Stati che compongono il Semiarido non ha accesso alla rete idrica pubblica; il 43% utilizza pozzi o sorgenti mentre il 24% ricorre ad altri modi per ottenere l'acqua, arrivando anche percorrere ogni giorno lunghe distanze in cerca di fonti d'acqua, il più delle volte non adatta al consumo umano.

In questo contesto, la difficoltà di accesso all'acqua è in parte dovuta alle caratteristiche naturali della regione (basso indice pluviometrico e alto tasso di evapotraspirazione) ma è soprattutto conseguenza di una politica che ha favorito la concentrazione dell'acqua nelle mani di poche e privilegiate persone che ne detengono e il possesso e ne dispongono l'utilizzo, a fronte di altre persone che muoiono di sete.

1 Per *assentados* si intende coloro che risiedono su una terra ottenuta per occupazione o per assegnazione, per la quale è in corso un processo di riconoscimento del titolo di proprietà ma non ancora concluso.

In un Semiarido contrassegnato da innumerevoli disuguaglianze, esistono comunque molteplici alternative e strategie possibili per garantire l'accesso all'acqua, la maggior parte elaborate dalle popolazioni stesse. Nella lotta quotidiana per la sopravvivenza, uomini e donne, custodi un vasto sapere acquisito nel tempo dall'osservazione della natura, hanno imparato l'arte della convivenza con l'ambiente, osservando il ciclo delle piogge, il comportamento delle piante, degli animali, le caratteristiche del clima e del suolo.

È stata questa conoscenza a costituire le migliori tecniche di convivenza con il Semiarido, a partire dalla pratica dello stoccaggio, realizzata grazie all'implementazione di tecnologie sociali per la captazione e l'immagazzinamento dell'acqua piovana.

Le strategie di convivenza con il Semiarido da parte delle famiglie rurali della Valle dello Jequitinhonha (Minas Gerais)[2] - contesto

In tutta la regione dell'Alto Jequitinhonha, il paesaggio è caratterizzato da estesi altipiani e terreni più poveri, le chapadas, circondati da montagne di bassa altitudine, delimitate da corsi d'acqua di fondo valle che costituiscono le grotas, aree di terre più umide e suoli fertili.

A differenza del resto della regione del Semiarido la Valle dello Jequitinhonha rappresenta un contesto particolare, vi si trovano infatti sorgenti d'acqua che approvvigionano una parte delle famiglie rurali e che sono fondamentali per la localizzazione delle abitazioni e la produzione familiare. Grazie alla presenza di una "água pequena", termine con il quale le famiglie chiamano la sorgente, vi è la possibilità di costruire una nuova casa, di un terreno familiare. Ogni famiglia va alla ricerca della propria fonte, anche in condivisione con altre famiglie (Ribeiro e Galizoni, 2003[3]).

2 Tratto e adattato da: GALIZONI, F.M. *"Lavradores, Águas, Lavouras. Estudo sobre gestão camponesa de recursos hídricos no Alto Jequitinhonha"*. Ed. UFMG, 2012.

L'uso, la gestione, le pratiche di conservazione, la percezione della diminuzione della quantità d'acqua, la condivisione con parenti o vicini, tutto avviene grazie all'accesso e captazione dell'acqua delle sorgenti. Nel frattempo l'acqua delle sorgenti è diventata sempre più una rarità, diminuendo, fino a seccarsi completamente. Nel corso degli anni, in particolare dagli anni '70 in poi, l'alternanza dei periodi di siccità ha orientato una serie di azioni pubbliche emergenziali per favorire l'accesso all'acqua nella regione. Diverse iniziative quali la perforazione di pozzi artesiani, la costruzione di sbarramenti di captazione di acqua in fiumi, sono state utilizzate per far fronte alla scarsità d'acqua. Quasi tutte queste alternative, con maggior o minor successo, rivestono un'importanza fondamentale per l'approvvigionamento della popolazione rurale; tuttavia, a ogni nuovo periodo di siccità, il problema doveva essere affrontato nuovamente, in quanto la scarsità era sempre più grave, le sorgenti scomparivano, i fiumi perenni si prosciugavano e le conseguenze del disastro aumentavano. Una specie di circolo vizioso che ha fatto sì che buona parte delle risorse pubbliche fosse destinata ad azioni emergenziali d'approvvigionamento d'acqua.

A loro volta, le comunità rurali hanno elaborato strategie di produzione, di riproduzione e politiche per far fronte a situazioni critiche e cicliche di scarsità d'acqua. Nel corso degli anni hanno sviluppato logiche familiari di utilizzo, criteri di priorità d'uso e tecniche di gestione comunitaria per l'approvvigionamento e accesso alle sorgenti. Hanno imparato a organizzare la produzione in base alla disponibilità di acqua e, nel peggiore dei casi, alla sua mancanza, stabilendo una relazione culturale e produttiva tra famiglie, spazio e acqua.

Le famiglie di agricoltori della Valle dello Jequitinhonha hanno sviluppato, a partire dalla "tradizionalità", forme specifiche per combattere la scarsità d'acqua, pensando adattamenti d'ordine ambientale, produttivo e politico. In un'ottica di tutela ambientale, hanno elaborato originali progetti comunitari di conservazione delle sorgenti d'acqua.
Dal punto di vista produttivo, di fronte alla scarsità, hanno riorganizzato la produzione e la propria alimentazione; dal punto di vista politico hanno partecipato a programmi pubblici che attraverso finanziamenti finalizzati hanno permesso l'implementazione delle opere per l'approvvigionamento. In questo modo, tracciando nuove traiettorie, costruendo alternative, usufruendo dei programmi pubblici hanno creato in questo modo opportunità importanti per il futuro.

Queste interrelazioni indicano che per le famiglie di agricoltori dell'Alto Jequitinhonha, l'acqua è strettamente collegata alla sicurezza alimentare e alla generazione di reddito: maggiore è la quantità d'acqua a disposizione, maggiore sarà la possibilità di produrre in modo diversificato e di soddisfare i propri bisogni alimentari, minore sarà la necessità di comprare alimenti, evitando anche processi di migrazione stagionali. Questi aspetti sono di fondamentale importanza prima di tutto per comprendere che le necessità d'acqua delle famiglie non si riducono soltanto all'immagazzinamento per uso domestico (che rimane comunque prioritario), di conseguenza, la

3 RIBEIRO, E.M. e GALIZONI, F.M. *"Água, população rural e políticas de gestão: o caso do vale do Jequitinhonha, Minas Gerais"*. Revista Ambiente e Sociedade. Campinas, Nepam/Unicamp, 2003.

disponibilità d'acqua per la produzione è un fattore indissociabile nell'elaborazione delle strategie familiari di consumo e approvvigionamento idrico. Per le famiglie di agricoltori, disporre di acqua per usi domestici ma non disporne per la produzione e l'allevamento, è soltanto un modo per mitigare la scarsità.

Una stima dei consumi di acqua per le diverse necessità di consumo familiare sono esposti nella tabella 1. I dati sono stati raccolti nel 2005 nel periodo dell'anno considerato localmente come il "periodo secco" che corrisponde all'intervallo di 7 mesi compreso tra aprile e ottobre.

La disponibilità di acqua per il consumo domestico stimata in circa 47 litri per persona al giorno nel corso della stagione secca del 2005, si è dimostrata al di sotto della disponibilità ambita dalle famiglie; il consumo familiare domestico di acqua in queste situazioni viene pertanto ridotto.

La quantità calcolata di 47 litri per persona al giorno risulta al di sotto del range dei volumi identificati in Brasile dagli studi dell'Università di São Paulo e dal Servizio per la Fornitura di acqua e dei servizi igienico sanitari di São Paulo (Sapesp) che indicano il consumo domestico variabile tra i 50 e i 200 litri per persona al giorno in funzione della regione.

È stato verificato inoltre che esistono disuguaglianze nella disponibilità d acqua per il consumo domestico nelle famiglie rurali della regione. La maggior disponibilità di acqua che è stata rilevata è stata di 109 litri per persona al giorno, quella inferiore di 7,8 litri per persona al giorno. Il minor valore rilevato è significativamente al di sotto della quantità minima per uso umano calcolata dall'ONU che corrisponde a 5 litri per persona al giorno per bere e cucinare e 25 litri per persona al giorno per l'igiene di base.

Anche la disponibilità di acqua per gli animali da allevamento risulta al di sotto delle medie riscontrate in altre regioni del Brasile. Le medie di consumo animale calcolate dall'Agenzia Nazionale delle Acque (ANA) sono di 45-50 litri al giorno per capo di bestiame bovino ed equino, 12-15 per capo suino e 0,15 per capo avicolo.

Una strategia spesso utilizzata dalle famiglie per risparmiare acqua ed evitarne lo spreco è quella di riutilizzarla: una certa quantità d'acqua viene quindi riadoperata per attività che ne richiedono una quantità inferiore; l'acqua utilizzata per le pulizie domestiche (ma che non contiene troppo detergente) è quindi riutilizzata per annaffiare le piante del giardino o data ai maiali; questo procedimento fa in modo che l'acqua scarsa possa "rendere".

Le famiglie rurali hanno regole definite per gerachizzare il consumo d'acqua e priorizzare la soppressione di attività nei periodi di scarsità.

La tabella 2 presenta una sintesi delle priorità di utilizzo e le strategie che le famiglie adottano per affrontare la stagione della secca nelle comunità rurali esaminate.

TABELLA 1 — Consumi medi di acqua per usi domestici, zootecnici e agricoli nella stagione secca del 2005

Usi		Consumo medio (l/d)	Unità
Domestico	Bere	2,58	persona
	Cucinare	6,08	persona
	Pulizia del corpo	15,57	persona
	Bucato	16,56	persona
	Pulizia casa	6,73	persona
	Totale	**47,52**	**persona**
Allevamento	Equino/mulo	33,1	capo animale
	Bovino	28,37	capo animale
	Pollame	0,26	capo animale
	Suino	4,67	capo animale
Agricoltura	Orto/cortile	309,00	famiglia
Attività di trasformazione domestica	**Farina di mais, manioca, rapadura, cachaça, formaggio, altro**	**185,5**	**famiglia**

TABELLA 2 — Sintesi delle priorità di utilizzo e strategie di consumo delle famiglie durante la stagione della secca.

Priorità di utilizzo per le famiglie (gerarchia di consumo)		Strategie adottate dalle famiglie durante il periodo della secca (gerarchia di attività)
1ª Uso domestico	**1ª bere 2ª cucinare 3ª fare le pulizie 4ª lavarsi 5ª fare il bucato**	a) la priorità viene data all'uso domestico; b) in mancanza d'acqua non si annaffiano giardino e orto; c) si privilegia l'allevamento rispetto all'orto: le galline perché forniscono carne e uova alle famiglie; il bestiame perché fornisce latte e rappresenta una sorta di "risparmio"; i cavalli perché fondamentali per andare a cercare acqua nei periodi di secca e come mezzo di trasporto per la famiglia. Gli animali sono più difficile da sostituire rispetto all'orto; d) galline: durante il periodo siccitoso, hanno la priorità; l'acqua utilizzata per 10 galline non sarebbe sufficiente a un capo di bestiame; rispetto all'orto consumano meno acqua e non possono morire di sete; rispetto all'orto, oltre a consumare meno acqua, le galline danno meno lavoro; e) bestiame e animali*: le famiglie portano ad abbeverare bovini e cavalli al fiume, torrente o in altre zone; se non hanno a disposizione acqua, vendono i capi di bestiame o ne riducono il numero, affittano l'area di pascolo o "prestano" il bestiame. L'acqua per il bestiame può essere di qualità inferiore. Soltanto per i cavalli deve essere di buona qualità; f) fare il bucato è di secondaria importanza: le famiglie possono lavare i panni nei ruscelli, nei fiumi, o lavarli altrove; h) riutilizzo dell'acqua: una parte dell'acqua utilizzata in casa viene riutilizzata per fare le pulizie. L'acqua priva di detergente viene usata per annaffiare il giardino, l'orto, abbeverare galline e maiali; i) il cortile è più importante dell'orto perché le piante presenti sono perenni e il ciclo di produzione è più lungo; hanno bisogno di più tempo per essere ripiantate; j) le farine di manioca e mais vengono prodotte prevalentemente durante la stagione della secca; si cerca di conservarle perché sono un'importante fonte di reddito e non richiedono molta acqua.
2ª Allevamento	**1ª galline 2ª maiali 3ª bestiame e animali***	
3ª Agricoltura	**1ª innaffiare orto 2ª innaffiare cortile**	
4ª Attività di trasformazione familiare	**1ª farina di manioca e mais, rapadura**	

Fonte: Ricerca sul campo (2004, 2005 e 2006)

* Localmente per animali si intendono cavalli e muli.

Le tecnologie appropriate per la captazione dell'acqua piovana nel Semiarido brasiliano

L'acqua è un bene naturale scarso nel Semiarido brasiliano. Questa penuria è determinata, da un lato, dalla bassa piovosità e dall'irregolarità delle piogge della regione, nonché dal carattere temporaneo di molti corsi d'acqua, dall'altro, dalla struttura geologica (si parla di "cristalino nordestino") che non permette un accumulo soddisfacente delle acque nel sottosuolo (si stima un volume di acqua sotterranea pari a 80 Km^3).

L'utilizzo erroneo e non appropriato delle risorse naturali può compromettere, a medio e lungo termine, la sostenibilità dell'agricoltura tradizionale dei piccoli produttori della regione semiarida brasiliana, dove il regime pluviometrico presenta una variabilità alta e il suolo è prevalentemente povero.

Nel *Sertão* brasiliano il verificarsi dei periodi di secca non è una novità, esistono infatti numerose testimonianze di questo fenomeno sin dal 1559 (Medeiros Filho e Souza, 1983); solo nell'ultima decade la regione ha sofferto gli effetti di quattro periodi di secca molto severi. Per questo motivo sono necessarie le tecnologie che possano favorire la convivenza con questo ambiente, tecnologie con cui i piccoli produttori possono vivere dignitosamente e praticare l'agricoltura familiare in armonia con il Semiarido brasiliano, ambiente apparentemente avverso alle condizioni di vita.

Nella regione del Semiarido la pioggia è irregolare e la maggior parte della popolazione dipende dall'allevamento di animali e da un'agricoltura di tipo familiare; la captazione dell'acqua piovana rappresenta dunque un metodo efficiente per la convivenza con il clima tipico di questa regione e rappresenta una pratica essenziale per raggiungere la sicurezza e la sovranità alimentare.

Quando la produzione agro-zootecnica o anche solo la sopravvivenza dipende dal regime delle piogge, risulta necessario implementare alternative strategiche che favoriscano l'immagazzinamento e il buon uso dell'acqua piovana disponibile, riducendo il rischio che minaccia costantemente queste popolazioni e la loro produzione agricola.

La captazione e l'immagazzinamento dell'acqua piovana per scopi potabili o irrigui non è un'idea nuova, ma spesso è ignorata dai progettisti e dai settori privati, poiché non è considerata tanto attraente come i mega-progetti di approvvigionamento idrico.

La captazione dell'acqua piovana, aumenta l'approvvigionamento idrico con un costo relativamente basso, e, aspetto molto importante, può offrire, quando su piccola scala, una soluzione decentralizzata che permette la gestione della risorsa direttamente alle comunità di agricoltori e alle famiglie. In questo modo ciascun singolo diventa responsabile del proprio accesso all'acqua, che al contrario spesso in molte zone viene gestito dalle municipalità, le quali in periodi di necessità offrono servizi di approvvigionamento con autobotti generando una dipendenza e una mancanza di autonomia delle famiglie.

Di seguito si descrivono varie tecnologie per la captazione dell'acqua piovana per la produzione agricola e per l'allevamento animale utilizzate presso le comunità rurali basate sui saperi tradizionali delle comunità stesse.

Le principali tecnologie sono:

1. Cisterna per uso potabile e irrigazione
2. Cisterna *calçadão*
3. *Cacimba*
4. *Caixo*
5. *Caldeirão* (serbatoio di pietra)
6. Captazione dell'acqua piovana "in situ"
7. Dighe sotterranee
8. Mini-dighe e bacini di contenimento

1 Cisterna per uso potabile e irrigazione

La captazione e l'immagazzinamento dell'acqua piovana, destinata a consumo umano, è una tecnica da tempo utilizzata in molte regioni, ma era poco diffusa nel Semiarido brasiliano.

I tetti delle abitazioni rappresentano normalmente l'area di captazione; in alcuni casi vengono costruite piattaforme a livello del terreno per aumentare l'area di captazione. L'acqua, attraverso grondaie e sistemi semplici di tubature, viene immagazzinata in una cisterna che funge da serbatoio.

Le cisterne in molti casi rappresentano le riserve idriche più importanti nelle comunità rurali del Semiarido brasiliano, in quanto sono capaci di accumulare acqua di buona qualità e quantità sufficiente per il consumo annuo di una famiglia.

I Programmi Un Milione di Cisterne (P1MC) e Un Milione di Cisterne +2 (P1+2) coordinati dall'ASA *(Articulaçao do Semi Arido Brasileiro)*, rete di oltre 1200 organizzazioni, sta diffondendo in modo capillare la realizzazione delle cisterne con tecniche semplici, economiche, per rendere possibile la migliore gestione dell'acqua da parte degli stessi agricoltori e delle famiglie. Questa tecnologia è utilizzata per la captazione dell'acqua piovana per scopo potabile, ma anche a scopo irriguo. Si stima infatti che una cisterna di 12.000 litri sia sufficiente per soddisfare le esigenze di acqua potabile di una famiglia di 5 persone, soprattutto durante i mesi di secca (circa sette-otto mesi l'anno), considerando un consumo giornaliero di 10 litri per persona. Con una cisterna di 16.000 litri invece è possibile irrigare piccole aree coltivate, piante o utilizzare acqua per l'allevamento di animali da cortile. Con una capienza di 50.000 litri, si può anche provvedere alla produzione di alimenti, all'irrigazione di un orto, garantendo così la sicurezza alimentare di ogni famiglia per tutto l'anno (*dati CAV*).

Le tecnologie appropriate per la captazione dell'acqua piovana nel Semiarido brasiliano

2 Cisterna calçadão

La cisterna calçadão è una delle tecnologie adottate dal programma P1+2 ovvero "Uma Terra e Duas Águas".Il numero 1 significa la Terra per la produzione e il 2 corrisponde ai due usi a cui l'acqua è destinata: l'uso domestico e per la produzione di alimenti.

In generale tutte le cisterne a maggior capienza (50.000 litri) fanno parte di questo programma e sono destinate alla produzione di alimenti, le famiglie beneficiate vengono selezionate a partire dai seguenti criteri:

- famiglie con accesso all'acqua per consumo umano (ad es. dalle cisterne del P1MC);
- donne capifamiglia;
- famiglie con figli de 0 a 6 anni di età;
- bambine/i e adolescenti che frequentano la scuola;
- adulto con età oltre i 65 anni:
- portatori di particolari necessità.

La cisterna calçadão capta l'acqua piovana da una pavimentazione di cemento costruita appositamente della superficie di 200 m^2. Con questa area di captazione, sono sufficienti circa 300 mm di pioggia per riempire la cisterna di 52.000 litri di capacità. Per mezzo di semplici tubazioni la pioggia che cade nella superficie pavimentata viene convogliata per caduta naturale nella cisterna. Molto importante è la disposizione della cisterna e delle pendenza della parte pavimentata per il corretto convogliamento dell'acqua all'interno della cisterna che dovrà essere costruita nella parte bassa del terreno e prossima all'area di produzione.

La superficie pavimentata viene inoltre utilizzata nella stagione secca per l'essiccazione di alcuni prodotti quali fagioli, mais, caffè, arachidi e altro.

L'acqua immagazzinata viene utilizzata per irrigare orti, fruttiferi, piccole superfici di colture diverse, piante medicinali e per l'allevamento.

3 Cacimba

La "cacimba" è un pozzo "superficiale" capace di fornire acqua destinata al consumo umano, animale e agricolo. Può essere una fonte di acqua permanente e sicura, e una soluzione ibrida, in quanto un misto tra pozzo e cisterna. Questa tecnologia, conosciuta da generazioni, è più adeguata in regioni caratterizzate da formazioni geologiche cristalline. In genere la *cacimba* viene costruita dentro i letti di torrenti o fiumi. In un primo momento la sabbia superficiale viene allontanata, viene scavato quindi un buco di due metri per due, nella roccia relativamente meno dura. La profondità è variabile. Per evitare che la sabbia del letto del torrente cada durante lo scavo è necessario alzare una parete di mattoni.

Questa parete viene poi ricoperta da una lastra di calcestruzzo in modo da lasciare nella parte superiore solo un'apertura come accesso per l'estrazione dell'acqua. Questa apertura è ricoperta da una botola distanziata dalla lastra di calcestruzzo o anche solo da ramoscelli e strati di sabbia, affinché l'acqua piovana possa cominciare, già durante i primi temporali nell'inizio del periodo piovoso, a riempire dalla parte superiore la *cacimba* che in questo periodo funziona come una cisterna/serbatoio. Dopo circa quattro mesi dall'inizio della stagione piovosa, l'acqua captata dalla *cacimba* riesce a ricaricare la falda freatica e il sistema comincia a funzionare come pozzo.

I vantaggi di questa tecnologia sono:

- è una fonte d'acqua sicura;
- il metodo per la costruzione è semplice e appropriato;
- se il luogo per la costruzione viene scelto correttamente la *cacimba* si mantiene attiva anche nei periodi di secca più catastrofici;
- è una tecnologia a basso costo;
- non è soggetta ad evaporazione.

Gli svantaggi sono:

- il letto del fiume o del torrente molte volte è situato lontano dalle abitazioni;
- può esistere un pericolo di contaminazione, specialmente a causa di deiezioni animali;

4 Caixo

Il "caixo" è una tecnologia sviluppata per immagazzinare acqua destinata all'uso animale e all'irrigazione. Nella maggioranza dei casi il suolo presente nel Semiarido brasiliano presenta, come già detto, caratteristiche "cristalline" che permettono la costruzione dei cosiddetti "caixos". I fenomeni atmosferici rendono, in queste zone, le rocce superficiali facilmente modellabili e scavabili pur mantenendo caratteristiche di impermeabilità. Questo strato facilmente lavorabile, grazie all'azione dei fenomeni atmosferici, può raggiungere anche diversi metri di profondità.

Il luogo scelto per l'escavazione del *caixo* deve essere prossimo a un pendio, da dove l'acqua scorre superficialmente direzionata per mezzo di sponde naturali. Inoltre si deve evitare il corso principale dell'acqua per evitare una sedimentazione significativa di sabbia (insabbiamento). Normalmente il *caixo* è costruito in un pendio abbastanza lieve affinché l'acqua del primo deflusso, la più contaminata, non venga captata. Esso deve essere sempre recintato, per impedire incidenti o l'accesso indesiderato di animali. Molte volte infatti si incontrano strutture di questo tipo destinate solo al bestiame.

Per la costruzione di un *caixo*, nel principio si rimuove lo strato di suolo, di una larghezza maggiore dell'escavazione futura, per evitare il crollo delle pareti durante il periodo delle piogge. Molte delle costruzioni, spesso hanno delle strutture irregolari, a causa del grado di durezza diverso dello strato di roccia superficiale alterata dai fenomeni atmosferici, che rende difficile l'escavazione manuale.

A volte le dimensioni laterali possono essere maggiori di sei metri di lunghezza, lasciando un setto di pietra nella parte centrale e formando così due parti che possono essere scavate separatamente. La costruzione di un *caixo* viene eseguita in un paio di anni e, essendo presenti in questo caso due parti separate, nel primo periodo di costruzione si può utilizzare l'acqua immagazzinata in una parte, procedendo poi all'escavazione della seconda parte. Quando si raggiunge la profondità definitiva, cioè quando si arriva allo strato di roccia "cristallina" con una durezza che non permette l'escavazione con metodi semplici, si può abbassare uno dei due lati, a forma di rampa per l'accesso degli animali.

Il lavoro di escavazione è fatto attraverso utensili semplici come pale e piccozze. Il materiale che si ottiene dall'escavazione è collocato attorno al *caixo* stesso per fungere da frangivento e per diminuire l'influenza dei raggi solari nell'evaporazione. Inoltre, per evitare l'entrata di sabbia, foglie e altro, si costruisce una barriera in pietra.

La qualità dell'acqua nel *caixo* evidentemente non può essere comparata alle norme ufficiali; ma molte volte però il problema della popolazione rurale che vive in queste zone è la mancanza assoluta di acqua, e quest'acqua può essere comunque consumata dal bestiame e usata per l'irrigazione.

I vantaggi di questa tecnologia sono:

- costruzione semplice ed economica;
- dopo aver terminato la prima struttura, di fianco può essere costruita una seconda, lasciando una parete di pietra naturale tra le due parti; durante il passare degli anni, le due saranno utilizzate e scavate alternativamente;

Gli svantaggi sono:

- l'acqua può contenere inquinanti e può non avere caratteristiche potabili;
- a volte gli utensili adoperati per l'escavazione non sono facilmente disponibili per gli agricoltori o gli allevatori del Semiarido;
- non è una tecnologia applicabile in tutti i luoghi del Nord-Est brasiliano, ma solo dove esiste un suolo "cristallino" con uno strato superficiale soggetto ad erosione e facile da escavare;
- l'alto tasso di evaporazione riduce l'efficienza di questa tecnologia.

5 Caldeirão (serbatoio in pietra)

Il *caldeirão* è una caverna naturale che rappresenta un eccellente "serbatoio" per l'approvvigionamento di acqua piovana destinata al consumo umano, animale e agricolo.

Nelle regioni del Nordest con subsuolo cristallino accade molto frequentemente che le masse rocciose affiorino in superficie formando una caverna a forma di lente, spesso arrotondata, in cui l'acqua della pioggia si accumula naturalmente. La parte più profonda è sempre piena di terra, sabbia e ghiaia. In generale è sufficiente ripulire la cavità naturale da questi materiali per ottenere un deposito di acqua di caratteristiche accettabili. Queste strutture hanno in genere profondità anche di vari metri e molte di esse hanno anche aperture strette che riducono l'evaporazione. Nel liberare la cavità da sabbie e ghiaia, molte volte è necessario anche eliminare dei blocchi rocciosi.

I vantaggi di questa tecnologia sono:

- in generale è totalmente impermeabile;
- l'acqua raccolta è caratterizzata da torbidità bassa;
- è il metodo più economico di tutti per l'approvvigionamento di acqua piovana, a volte utilizzata anche per scopi potabili;

Gli svantaggi sono:

- la localizzazione è soggetta al caso, molte volte è situata lontano dalle abitazioni;
- nella roccia cristallina, molto dura, è praticamente impossibile aumentare la cavità naturale. L'uso di esplosivi può causare fratture con conseguenti perdite di acqua;
- il volume di acqua disponibile può essere limitato;
- esistono perdite per evaporazione.

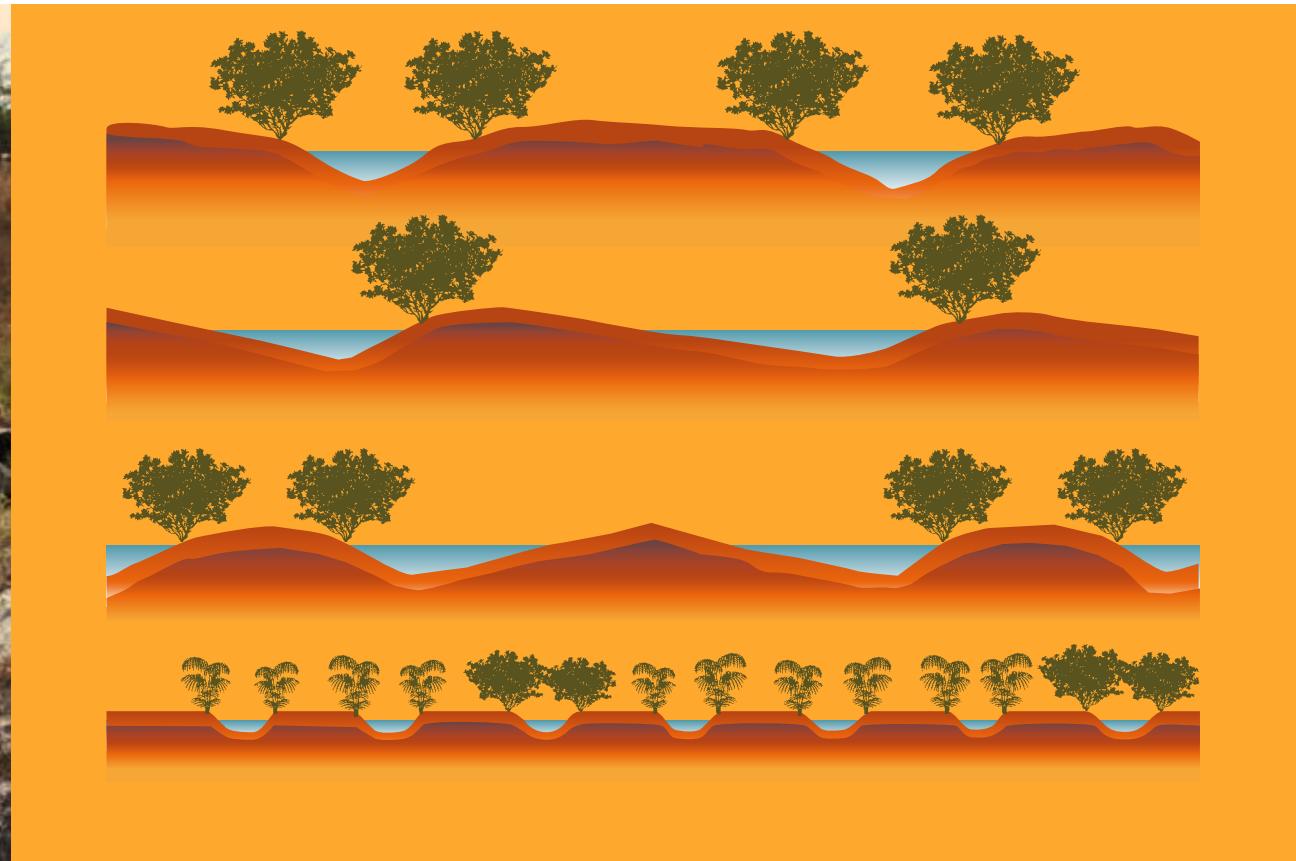
6 Captazione dell'acqua piovana "in situ"

La captazione "in situ" è una tecnologia per l'approvvigionamento e per la captazione dell'acqua in superficie. Questa tecnica può prevedere diverse modalità per poter captare l'acqua piovana proprio alle radici delle colture (per questo il nome "in situ") e si applica tanto alle colture annuali coltivate in filari, come alle colture perenni. Il sistema di captazione dell'acqua piovana "in situ" consiste nella modificazione della superficie del suolo, in modo che il terreno presente tra i filari di piante funzioni come area di captazione.

I principali vantaggi sono:

- non richiede macchinari sofisticati per la sua realizzazione;
- è di facile implementazione e gestione;
- gli investimenti sono bassi.

La capacità di ritenzione dell'umidità del suolo è un fattore estremamente importante per il successo di questa tecnologia, poiché non ha senso produrre un eccedente di acqua se questa poi non può essere assorbita dal suolo. Pertanto la tessitura, la struttura, la porosità e la profondità del suolo sono caratteristiche determinanti per l'applicabilità di questo sistema. D'altra parte, l'aggiunta di alcuni prodotti nell'area coltivata come fertilizzanti, sterco, residui di colture e compost, può essere fatta con la finalità di migliorare la capacità di ritenzione dell'umidità nel suolo.



7 Diga sotterranea

Gli agricoltori del Semiarido brasiliano, quando hanno accesso all'acqua tramite dighe, bacini, fiumi, laghi, praticano l'agricoltura di "vazante", ovvero la coltivazione di aree in precedenza sommerse da acqua nei periodi di pioggia. Tra le varie colture che si adattano a questa tecnica agricola, vi sono la patata dolce, il mais, i fagioli e il riso. Tutta la produzione consente l'arricchimento dell'alimentazione dell'agricoltore e della sua famiglia. Nonostante ciò l'agricoltura di "vazante" (di aree umide) presenta alcuni problemi; per esempio, per approvvigionarsi di acqua, molte volte l'agricoltore è obbligato a piantare in zone ancora inondate, provocando in molti casi la "morte" del seme. Inoltre, se non si pianta subito dopo la fine del periodo delle piogge, lo specchio d'acqua diminuisce con molta rapidità, a causa dell'evaporazione, che in queste zone ha un tasso molto alto.

Captare e stoccare l'acqua in acquiferi "artificiali", per mezzo di dighe sotterranee, può essere un'alternativa capace di sopperire alla necessità di acqua in ambiente rurale, principalmente per l'irrigazione. La costruzione di dighe sotterranee per la coltivazione di aree umide fu ideata e realizzata la prima volta da un idrogeologo francese nelle regioni aride dell'Africa, al Nord del Sahara.

Nel Nordest brasiliano, le dighe sotterranee hanno iniziato ad essere diffuse nel secolo passato, a Mossóro (Stato di Rio Grande do Norte), a partire dal 1935, per opera della *Inspetoria de Obras Contra as Secas*, che aveva come obiettivo la costruzione di queste strutture nei pressi di fiumi non perenni della regione. Nel 1954 nacque a Recife la "Missão de Hidrogeologia para o Nordeste", attraverso il progetto "Projeto Maior para Zonas Áridas" dell'UNESCO, che cominciò a promuovere la diga sotterranea come tecnologia appropriata per le condizioni nordestine.

7.1 Caratteristiche tecniche

La diga sotterranea capta l'acqua delle piogge e dei piccoli torrenti. Durante i periodi di secca, le aree inondate mantengono l'umidità e possono essere coltivate con tutti i tipi di frutta, verdura e culture annuali. La diga sotterranea è una struttura costruita per trattenere il flusso orizzontale di acqua. Attraverso il bilancio idrico, si può conoscere il totale di acqua piovana che arriva alla superficie: una parte di questa ritorna in atmosfera a causa dell'evaporazione e della traspirazione delle piante, una parte scorre nella superficie del suolo ed è captata superficialmente, e una parte si infiltra formando o ricaricando le falde freatiche. Il dislocamento dell'acqua sulla superficie o in sotterraneo, avviene grazie alla presenza di un gradiente idraulico: il fondamento della diga sotterranea è quindi la creazione di un setto o di una parete impermeabile, in sotterraneo e trasversale al movimento orizzontale del flusso.

Per diga sotterranea si intende quindi una struttura che ha come obiettivo quello di bloccare il flusso sotterraneo di un acquifero preesistente o di una falda che si va a creare proprio in seguito alla stessa costruzione della barriera impermeabile. Alcuni autori definiscono diga sotterranea quella formata da una parete che parte dallo strato impermeabile o dalla roccia fino ad un'altezza superiore alla superficie del suolo; così durante i periodi della pioggia si forma un piccolo lago a causa della ritenzione dell'acqua dovuta alla presenza della parete impermeabile che fuoriesce dal terreno. Quando la diga sotterranea ha la sua parete totalmente sommersa dal terreno l'acqua captata invece rimane nel sottosuolo.

Tra i componenti principali della diga sotterranea vi sono:

1. L'area di captazione: è un'area rappresentata da un bacino idrografico, formata grazie alla parete impermeabile. L'acqua di provenienza meteorica in quest'area crea un flusso che scorre e lentamente si infiltra creando o innalzando la falda freatica. Così l'acqua si immagazzina, con perdite ridotte per l'evaporazione, favorendo la conservazione del suolo e riducendo l'erosione.
2. Area di coltivazione: è un'area che coincide come estensione con l'area di captazione. Essa infatti rappresenta la superficie in cui l'acqua viene captata. Con il trasporto di particelle solide da parte dell'acqua di pioggia, quest'area annualmente forma degli strati di suolo fertile.
3. La parete della diga è anche denominata setto impermeabile. Ha la funzione di intercettare il flusso di acqua sotterraneo e superficiale e nella sua costruzione possono essere utilizzati diversi materiali: strati di argilla compattata, tele di polietilene o PVC, materiale in muratura, calcestruzzo. Questo tipo di diga deve essere costruita in terreni alluvionali, ovvero in terreni formati dalla sedimentazione di particelle solide che sono trasportare durante il periodo piovoso, che non si incontrano spesso nel Semiarido brasiliano.

7.2 Aspetti costruttivi

Per la costruzione di queste dighe è importante tener presente alcuni fattori, come la precipitazione annuale media della regione, le portate dei fiumi o torrenti, la granulometria del suolo dell'area selezionata, la qualità dell'acqua, la capacità di immagazzinamento dell'acquifero e la profondità dello strato impermeabile.

Selezione dell'area

La prima tappa per la costruzione delle dighe sotterranee è la selezione dell'area dove deve essere aperta una trincea fino allo strato impermeabile con l'obiettivo di offrire maggiori informazioni sulla geologia del suolo, oltre che di investigare la presenza o meno della falda freatica e il suo livello. Preferibilmente si costruisce in suolo alluvionale, non molto profondo, e si scava a una profondità di 3-4 metri; si può anche scegliere un'area dove durante il periodo delle piogge scorre un torrente.

Indagine topografica

Selezionata l'area, si raccomanda di realizzare un'indagine planimetrica, per migliorare la conoscenza del luogo e dei componenti basici: area di captazione, area di coltivazione, parete impermeabile.

Scavo per la costruzione della parete impermeabile

Nel luogo definito per la costruzione della parete della diga si apre una trincea trasversale al letto del fiume o alla linea di drenaggio, con profondità che arriva fino allo strato impermeabile e larghezza che varia in funzione della profondità di questo strato, del tipo di suolo e del materiale utilizzato per la costruzione della parete; questa escavazione può essere manuale per mezzo di macchinari semplici, o meccanica usando macchine più sofisticate. In terreni alluvionali molto sabbiosi e secchi spesso si incontra la falda acquifera, che durante la costruzione deve essere drenata per abbassare il livello dell'acqua e permettere l'escavazione. I materiali usati per la costruzione della parete impermeabile della diga sotterranea possono essere: argilla, materiale in muratura, teli di plastica.

7.3 Utilizzo

Durante il primo anno di utilizzo della diga, in genere si pianta nella parete un particolare tipo di erba chiamata "capim elefante" per dare maggiore stabilità e per rompere la forza e la velocità del flusso all'entrata. Questo tipo di pianta può essere poi utilizzata come cibo per gli animali. La prima coltura più vicino alla parete è il riso. Si collocano poi gli alberi da frutto nei bordi dell'area di coltivazione (area meno umida). Man mano che il livello dell'acqua in superficie diminuisce (cioè man mano che ci si allontana dalla parete) si piantano mais, fagioli, patata dolce e diverse piante leguminose.

7.4 Gestione della diga sotterranea

La gestione del suolo e dell'acqua nella diga sotterranea è stata molto discussa, principalmente in relazione al pericolo di salinizzazione del suolo. Per diminuire il rischio di salinizzazione di quest'area, dovuto all'aumento progressivo della concentrazione di sali, è bene collocare un tubo di scarico, di circa 4 pollici di diametro, sopra lo strato impermeabile, partendo da monte e perforando la parete della diga fino a valle, nella cui estremità si deve collocare con curva di 90° un altro tubo, che funzionerà come pozzo. Questo tubo faciliterà il lavaggio del profilo del suolo, trasportando i sali disciolti nell'acqua e funzionando come scarico di fondo.

Un'altra alternativa è quella di costruire un pozzo a monte della diga (nell'area di coltivazione) che permetterà la captazione dell'acqua per obiettivi diversi (irrigazione per esempio della zona meno umida) e per il "lavaggio" dell'acquifero, garantendo il rinnovo dell'acqua.

Quando la diga sotterranea ha come obiettivo lo stoccaggio e la captazione dell'acqua per il consumo umano, si deve fare attenzione a non utilizzare fertilizzanti nell'area coltivata a monte della diga, per evitare la contaminazione dell'acqua.

Negli ultimi anni, principalmente nella secca del 1998, questa tecnologia ebbe una grande diffusione nel Semiarido brasiliano. Solo nello Stato di Pernambuco furono costruite, in un anno, più di 200 dighe sotterranee. Un aspetto importante è che in tutti i casi furono costruiti i pozzi all'interno dell'area di coltivazione.

In conclusione:

1. la diga sotterranea è un'alternativa capace di favorire l'agricoltura nel semiarido brasiliano, diminuendo il rischio dell'agricoltura dipendente dalle piogge, con un aumento significativo della produttività delle colture;
2. al di là della sua semplicità, richiede alcuni accorgimenti nella costruzione, soprattutto nello scavo della trincea che deve raggiungere lo strato impermeabile per evitare infiltrazioni, e degli accorgimenti riguardanti il pericolo di salinizzazione del suolo;
3. in alcune regioni, tecnici e produttori hanno bisogno di formazione, sia per aspetti costruttivi che gestionali.

8 Mini-diga e bacino di contenimento

La mini-diga viene costruita per creare un piccolo bacino per captare l'acqua piovana. Questa tecnologia è semplice, e oltre a migliorare le condizioni di vita delle famiglie che vivono in zone rurali, diminuisce i danni ambientali, principalmente dovuti all'erosione. L'innalzamento del livello dell'acqua nel suolo può essere percepita dall'aumento di umidità e dallo scaturire di fonti di acqua nel terreno. Questa tecnologia è realizzata in terreni argillosi, scavando e utilizzando la stessa terra compattata per costruire la parete delle mini-dighe.

Questo piccolo bacino di raccolta dell'acqua piovana ha tra i suoi principali effetti favorevoli: l'aumento del livello di acqua delle falde, la rivitalizzazione/ricarica di fiumi o torrenti a valle, l'aumento di umidità del suolo e la diminuzione degli effetti delle piene. Il sistema raccoglie l'acqua piovana, la ritiene, permette l'infiltrazione lenta dell'acqua nel suolo riducendo l'impatto negativo in aree già erose. Molte volte è chiamata "sorella della cisterna", perché funziona anche come una specie di serbatoio naturale.

La costruzione della mini-diga è semplice, ma deve essere progettata e ben localizzata. Normalmente vengono costruite nelle aree dove si formano torrenti di piena, sulla base delle conoscenze e dell'esperienza di tutti i piccoli agricoltori.

8.1 Come funziona il sistema

Il suolo raccoglie l'acqua di pioggia e la concentra in un flusso che man mano aumenta di volume e che può risultare pericoloso. L'acqua così può essere raccolta dalla mini-diga.

Questo sistema facilita e proporziona l'infiltrazione dell'acqua raccolta superficialmente e la sua successiva liberazione per fiumi e torrenti più a valle, in maniera lenta durante tutto l'anno, stabilizzando e rendendo perenni i corsi d'acqua. L'acqua captata impiega dai 10 ai 12 giorni circa per iniziare ad infiltrarsi nel suolo poco permeabile, prosegue il suo flusso, ricaricando fiumi, corsi d'acqua e torrenti; per questo motivo, nel periodo delle piogge, il suo approvvigionamento è costante. Nei mesi di secca, il sistema rimane fermo, ma tutta l'acqua captata rimane nel suolo e i suoi effetti benefici sono evidenti.

8.2 Osservazioni

La mini-diga in genere è uno sbarramento realizzato impiegando molte ore di lavoro di macchine come trattori. Il periodo della costruzione deve avvenire durante il periodo delle piogge poiché l'umidità del suolo facilita l'escavazione.

Una cosa molto importante è che la mini-diga deve essere sempre accompagnata dalla costruzione di un bacino di contenimento a monte del pendio. Nel bacino di contenimento avviene la sedimentazione dei materiali trasportati dalla pioggia nel terreno. È importante anche perché contiene l'erosione e l'insabbiamento, facilitando l'infiltrazione dell'acqua nel suolo e rendendo perenni le sorgenti.

Questo tipo di bacino non permette quindi ai sedimenti di depositarsi sulla parete della diga, aspetto che può provocare l'instabilità della struttura. Ogni quattro anni circa, il bacino deve essere ripulito. Questa tecnica può essere utile per le regioni in cui la pioggia provoca danni al suolo e nelle regioni semiaride dove la scarsità d'acqua porta problemi socioeconomici alla comunità.

Recupero e tutela delle sorgenti

Oltre alla captazione dell'acqua piovana, nel Semiarido esistono anche altre azioni e programmi per favorire l'approvvigionamento idrico delle famiglie tramite la valorizzazione dei saperi locali, la tutela dell'ambiente e dell'ecosistema. Tra questi vi sono le tecnologie per il recupero e la tutela delle sorgenti, le cui acque, pur essendo classificate come sotterranee e non meteoriche, derivano però dalle acque di pioggia. Tutela delle sorgenti quindi vuol dire valorizzare quelle acque meteoriche che si infiltrano e poi scaturiscono in superficie con caratteristiche di potabilità migliori delle acque superficiali.

Gli interventi relativi alla protezione delle sorgenti sono stati attuati grazie a diversi programmi e progetti. Tra questi abbiamo il "Programma di conservazione comunitaria delle sorgenti", realizzato dal CAV in collaborazione con le comunità contadine dell'Alto Jequitinhonha e il "Progetto Biodiversità" promosso dal CeVI (Centro di Volontariato Internazionale di Udine), finalizzato al recupero della biodiversità e ad una gestione sostenibile in termini ambientali, economici e sociali dell'ecosistema *Cerrado*.

A causa di un accelerato processo di deforestazione, dell'inquinamento delle acque e dei suoli, provocato dall'utilizzo di prodotti chimici, e dell'impatto ambientale indotto dalla massiccia sostituzione delle foreste natie con la monocoltura di eucalipto, negli ultimi anni le sorgenti della zona hanno subito un degrado significativo dal punto di vista sia qualitativo sia quantitativo. L'obiettivo delle azioni di tutela e di recupero delle sorgenti è quello di migliorare la disponibilità a livello quantitativo delle acque sorgive mediante opere di riforestazione con specie autoctone (veri e propri "vivai") e di migliorare la qualità dell'acqua attraverso la realizzazione di recinzioni delle sorgenti e quindi di recuperare i suoli degradati nelle aree adiacenti.

Le sorgenti rappresentano importanti fonti di approvvigionamento idrico in questa regione periodicamente soggetta a gravi fenomeni di siccità.

Spesso predomina ancora l'idea che la costruzione di pozzi artesiani sia l'unica soluzione alla siccità; in questa regione invece non sembra la soluzione più adatta in quanto le falde freatiche possiedono scarse riserve d'acqua a causa dell'esiguità delle piogge, del progressivo impoverimento dovuto all'ingente prelievo operato dalla monocoltura di eucalipto e delle caratteristiche geologiche del suolo. Il recupero delle sorgenti attraverso il rimboschimento e la recinzione risulta essere un intervento innovatore e mira a dimostrare la validità di questo approccio nel mantenere un rifornimento continuo di acqua. Anche in questo tipo di intervento è prezioso il contributo delle comunità contadine della zona che possiedono una profonda conoscenza dell'ambiente circostante, e quindi della localizzazione delle sorgenti e delle caratteristiche delle specie autoctone.

Conclusioni

L'utilizzo della tecnologia non è soltanto condizionato da aspetti ingegneristici ma anche dai valori culturali e ideologici della società che la implementa. Data l'influenza dei valori culturali e delle altre caratteristiche specifiche di chi gestisce la tecnologia, questa può risultare inadeguata a un'altra società se non viene adattata. La tecnologia deve essere sempre un mezzo, non un fine a sé stesso, poiché la valorizzazione eccessiva dei mezzi mina la libertà dell'uomo e la possibilità di scegliere quei fini che realmente gli interessano.

Le tecnologie per la captazione d'acqua piovana utilizzate nel Semiarido brasiliano e nella Valle dello Jequitinhonha sono a tutti gli effetti tecnologie appropriate in quanto:

- sono semplici;
- vengono realizzate su piccola scala;
- hanno un impatto ambientale limitato;
- utilizzano mano d'opera locale;
- utilizzano risorse e materiali locali;
- sono facili da utilizzare;
- coinvolgono le comunità locali;
- utilizzano limitate risorse naturali;
- non producono impatti sociali negativi.

Inoltre, tutte contribuiscono allo sviluppo rurale sostenibile e al miglioramento della vita delle famiglie rurali.

Vi sono comunque due aspetti che potrebbero migliorare l'utilizzo della tecnologia appropriata. Il primo è che spesso le tecnologie sono costose per le famiglie; è necessario quindi ricorrere al sostegno di organizzazioni, della società civile, di politiche pubbliche, ONG, etc., per implementare i progetti. Il secondo aspetto è che per sfruttare maggiormente la tecnologia potrebbe essere utile realizzare uno studio di fattibilità che consideri i millimetri di pioggia, l'evaporazione, la quantità necessaria di acqua per l'irrigazione, per trovare le giuste dimensioni degli sbarramenti o delle cisterne. Questo tipo di pianificazione risulterebbe utile per migliorare l'efficienza della tecnologia e, quando si parla di politiche pubbliche o programmi (come il P1MC+2) che molto spesso sono gli stessi per un'intera regione, per scegliere la tecnologia più adeguata, che tenga in considerazione le diverse necessità delle famiglie, che vivono in diversi stati, con diverso clima, tipologia di terreno, popolazione, colture e altre caratteristiche ambientali. Uno studio di fattibilità in senso tecnico, come ad esempio calcolare la dimensione della diga o della cisterna necessaria a ogni famiglia, ma anche in senso sociale, in quanto uno studio tecnico ha bisogno della partecipazione delle famiglie che conoscono l'ambiente in cui vivono.

Un altro aspetto importante è che queste tecnologie permettono di valorizzare i saperi locali delle popolazioni perché favoriscono la partecipazione delle comunità rurali beneficiarie, che possono mantenere le proprie tradizioni, le tecniche tradizionali, per l'uso dei beni comuni e delle risorse naturali. Non c'è nulla di più appropriato della tecnica tradizionale utilizzata delle comunità che sono quelle che hanno una conoscenza approfondita dell'ambiente e della natura in cui vivono.

Grazie a queste tecnologie, l'eliminazione dei camion cisterna e delle "politiche della seca" in periodo elettorale è un ulteriore effetto positivo del programma, permettendo in questo modo alle famiglie rurali di esercitare il pieno diritto di cittadinanza.

Il Semiarido brasiliano è un tipo di ambiente in cui anche alcuni millimetri di pioggia o centimetri di terreno possono fare la differenza nell'utilizzo dei sistemi di produzione degli agricoltori.

Le tecnologie per la captazione e l'approvvigionamento d'acqua piovana possono quindi ridurre di molto l'impatto di tali differenze. Pertanto, l'utilizzo di tecnologie che fanno un uso più efficiente delle precipitazioni è fondamentale per uno sviluppo rurale sostenibile, per disegnare politiche di convivenza con il Semiarido brasiliano e per migliorare le condizioni di vita delle famiglie rurali.

TABELLA 1 — Principali forme di approvvigionamento d'acqua presso le famiglie intervistate (Alto Jequitinhonha*)

Forme di approvvigionamento	% di famiglie che la utilizzano
Sorgente	79,16
Fiume	58,33
Sbarramento/diga	43,73
P1MC**	39,58
Pozzo artesiano	37,50
Cisterna (pozzo manuale)	20,83
Ruscello	16,67
Fusto, barile per acqua piovana	12,50
Bacino di contenimento***	12,50
Camion cisterna	6,25

Fonte: Ricerca sul campo 2009/2010

* La somma totale non è uguale a 100% perché una famiglia utilizza più fonti.

** "Programma di formazione e mobilitazione sociale per la convivenza con il Semiarido: Un Milione di Cisterne Rurali (P1MC)", iniziativa implementata da organizzazioni della società civile e governi che mira alla costruzione di cisterne in placche di cemento per la captazione d'acqua piovana per favorire l'accesso all'acqua alla popolazione rurale del Semiarido brasiliano.

*** Bacini di contenimento costruiti dal "Programma di Conservazione Comunitaria di Sorgenti e Gestione delle Risorse Idriche", coordinato dal Centro di Agricoltura Alternativa Vicente Nica (CAV) in collaborazione con i Comuni e imprese locali, e che mira a trattenere il deflusso delle acque per ricaricare la falda freatica.

Le strategie di convivenza con il Semiarido da parte delle famiglie rurali della Valle dello Jequitinhonha (Minas Gerais)[1] - conclusioni

Fonti d'acqua

Le famiglie rurali utilizzano diverse fonti e forme di approvvigionamento d'acqua per soddisfare le proprie necessità idriche per usi domestici e produttivi. Questo ha portato a coniugare la tutela delle sorgenti naturali e a reperire attraverso politiche pubbliche altre fonti di approvvigionamento. La tabella seguente mostra queste articolazioni nelle comunità rurali intervistate.

Si può osservare la diversità di forme di approvvigionamento che le famiglie utilizzano per aumentare l'accesso all'acqua. Alle forme d'approvvigionamento che soddisfino le proprie esigenze domestiche e produttive, le famiglie cercano dunque di abbinare programmi e progetti pubblici di accesso all'acqua.

La scarsità e le forme per accedere all'acqua assumono molteplici dimensioni che vanno al di là della dimensione puramente quantitativa, ma che sono legate anche alla qualità dell'acqua, alle dimensioni organizzative comunitarie per la captazione e gestione, all'intermediazione politica della risorsa. L'acqua del pozzo artesiano, dello sbarramento o della diga,

1 Tratto e adattato da: GALIZONI, F.M. "Lavradores, Águas, Lavouras. Estudo sobre gestão camponesa de recursos hídricos no Alto Jequitinhonha". Ed. UFMG, 2012.

per esempio, rappresentano per la comunità un accesso all'acqua che sottostà a diverse intermediazioni: Comune, azienda statale di approvvigionamento, il "gestore" dell'acqua all'interno della comunità.

L'esperienza accumulata dalle comunità rurali dell'Alto Jequitinhonha attraverso le azioni di conservazione, recupero e gestione delle acque, ha portato a una riflessione che vede la questione dell'acqua legata alle questioni produttive. Tuttavia, gli agricoltori hanno individuato dei limiti nelle azioni implementate: il principale ostacolo è l'impatto limitato di un'azione isolata ed emergenziale in una comunità e la necessità di pensare una strategia olistica che affronti la questione dell'acqua sotto diversi aspetti.

Politiche pubbliche e disponibilità di acqua

Nelle comunità rurali nell'Alto Jequitinhonha esaminate, le famiglie hanno bisogno di utilizzare simultaneamente diverse fonti d'acqua per il proprio consumo. Nella maggior parte dei casi, una famiglia utilizza due o più fonti diverse per l'approvvigionamento: sorgenti, *cacimba*, cisterne, ruscelli, fiumi, pozzi artesiani, *caixa de goteira* (termine utilizzato dalla popolazione locale per indicare la cisterna di placche di cemento per la raccolta d'acqua piovana), dighe e, in casi estremi, camion cisterna. Di fronte alla penuria, le famiglie e le comunità elaborano strategie per accedere all'acqua o cercare di aumentare le proprie fonti d'approvvigionamento in quanto hanno bisogno d'acqua per svolgere una serie di attività.

Le risposte offerte dalle Istituzioni pubbliche per affrontare la scarsità d'acqua sono state principalmente per mezzo di programmi quali la perforazione di pozzi artesiani, azioni comunali di distribuzione di acqua alle famiglie (attraverso i camion cisterne) e la costruzione di piccoli sbarramenti.

La tabella seguente sintetizza le informazioni riguardanti le combinazioni incontrate nelle comunità intervistate per l'approvvigionamento delle famiglie per usi domestici e produttivi, e la percentuale di consumo per fonte in relazione al programma analizzato.

TABELLA 2 — Percentuale stimata di consumo per fonte nelle comunità rurali intervistate

Fonte / Comunità	Sorgenti recintate* (%)	P1MC** (%)	Progetto Mini-diga*** (%)	Pozzo Artesiano (%)	Altre fonti**** (%)
Gameleira	4,35	1,45	61,81	-	31,40
José Silva	54,12	0,00	-	25,54	20,34
Palmital	67,99	-	0,00	0,00	32,01
Água Suja	-	22,35	-	-	77,65
Inácio Félix	-	0,66	54,12	5,99	39,23
Morro Branco	36,62	0,00	-	0,00	63,38
Gentio	21,12	35,01	-	-	43,87

Fonte: Ricerca sul campo (2005)

* Sorgenti recintate attraverso il "Programma di Conservazione Comunitaria di Sorgenti e Gestione di Risorse Idriche", coordinato dal Centro di Agricoltura Alternativa Vicente Nica (CAV) e implementato in cinque municipi dell'Alto Jequitinhonha.

** "Programma di formazione e mobilitazione sociale per la convivenza con il Semiarido: Un Milione di Cisterne Rurali (P1MC).

*** Progetto che mira alla costruzione di mini-dighe per la captazione d'acqua piovana. Il progetto è nato dalla partnership tra il Comune di Minas Novas, EMBRAPA, Fiat Automóveis e si è diffuso nella regione.

**** Per altre fonti si intendono principalmente torrenti, fiumi, sorgenti, cisterne e camion cisterne.

In queste comunità, si può notare l'importanza delle sorgenti per l'approvvigionamento idrico, in particolar modo se si sommano i risultati del "Programma di Conservazione Comunitaria di Sorgenti" e il "Programma Mini-dighe", programmi locali volti alla conservazione delle sorgenti; si consideri inoltre che anche la voce "altre fonti" contempla le sorgenti. Solamente una comunità non ha presentato alcun programma di conservazione delle sorgenti, che è la località con la situazione più precaria per quanto riguarda la disponibilità d'acqua per il consumo domestico. Anche nella comunità che presenta la densità di popolazione più elevata, l'importanza delle sorgenti nell'approvvigionamento per uso domestico e produttivo è considerevole. Ciò rivela che i due programmi implementati nella regione, a partire delle conoscenze culturali e ambientali (la valorizzazione dell'acqua delle sorgenti), sono più adatti a soddisfare le esigenze quantitative e qualitative delle famiglie e delle comunità rurali.

La diversità di programmi e politiche pubbliche per l'approvvigionamento idrico osservata nelle comunità rurali è sorprendente: non vi è alcuna comunità senza almeno un programma legato alla questione dell'acqua. Tale diversità, da un lato, mostra l'intricata combinazione che le famiglie e le comunità rurali adottano per garantire il consumo d'acqua e permettere lo svolgimento delle diverse attività ma dall'altro, nei casi presi in esame, può indicare una certa sovrapposizione di programmi e politiche pubbliche; questo perché, attuando nelle stesse località, programmi e politiche pubbliche comunali, statali e federali stabiliscono pochi contatti tra essi e con le iniziative della società civile. Molto spesso agiscono separatamente, senza dialogare o elaborare una pianificazione concordata per rafforzare le azioni, sovrapponendo risorse per raggiungere i medesimi obiettivi. Nella comunità di José Silva, ad esempio, tutta la fatica della comunità per limitare l'uso dell'acqua della sorgente (che è stata recintata dalla comunità che ne ha stabilito un uso differenziato e negoziato tra le famiglie) è stata vana a causa della perforazione di un pozzo artesiano da parte del governo statale.
Il pozzo è stato perforato senza valutare i rischi ambientali legati alla conservazione dell'acqua sotterranea, che alimenta la sorgente, e senza che la sua ubicazione fosse concordata con le famiglie. L'acqua del pozzo non è riuscita a soddisfare le richieste di tutte le famiglie a causa delle caratteristiche del rilievo, che hanno ostacolato la distribuzione dell'acqua, e dell'"ostacolo economico" in quanto non tutte le famiglie avevano a disposizione risorse finanziarie sufficienti per accedere all'acqua. Un pozzo artesiano ha quindi aumentato le disuguaglianze all'interno della comunità: ha risolto il problema dell'acqua di alcune famiglie, ha aumentato la possibilità di consumo per altre ma non è riuscito a soddisfare le necessità di altre famiglie, né a risolvere la questione dell'acqua nella comunità. Se l'iniziativa di perforazione del pozzo fosse stata pianificata ed eseguita in modo articolato con l'iniziativa comunitaria di protezione della sorgente e con le altre azioni comunitarie, avrebbe forse avuto un impatto maggiore nel soddisfare le necessità di approvvigionamento delle famiglie. Le due iniziative sono state implementate nella stessa comunità, con l'obiettivo di risolvere lo stesso problema, ma non sono riuscite a dialogare tra loro e a organizzarsi per conservare e regolare il consumo d'acqua nella comunità.

Se si intendono realizzare politiche pubbliche veramente efficaci per l'approvvigionamento d'acqua per le famiglie e le comunità rurali dell'Alto Jequitinhonha, è necessario considerare alcuni aspetti. Innanzitutto il problema dell'acqua non riguarda allo stesso modo tutti gli strati della società del Semiarido. Gli impatti della scarsità d'acqua incidono in modo diverso sulle diverse fasce di popolazione, essendo le fasce più povere le più colpite. Ribeiro (2000) ha analizzato tale questione e dimostrato che il reddito influenza la percezione e le conseguenze dei problemi legati all'acqua: persone con reddito maggiore hanno maggiori possibilità di diversificare il proprio accesso all'acqua, aumentando la propria capacità di immagazzinare o la possibilità di spostarsi in aree non critiche. A questo si aggiunge il fatto che in questa regione del Brasile, il dominio sull'acqua è legato alla costruzione del potere di alcuni segmenti della società su altri. Autori quali Correia de Andrade (1986), Nunes Leal (1973) e Martins (1981) hanno studiato tale fenomeno, conosciuto comunemente come "industria della *seca*", che vede le *élite* della regione trasformare la siccità in possibilità di concentrazione di acqua, risorse e potere. Le stesse politiche governative che dovevano risolvere la questione idrica delle comunità del Semiarido, sono state portate avanti da quelle stesse *élite* e non hanno fatto altro che aumentare il loro potere sulle fonti d'acqua. È importante quindi ridurre le mediazioni politiche esistenti nel Semiarido tra popolazione rurale e acqua. Ma affinché ciò avvenga, è necessario elaborare progetti che si allineino alle prospettive e necessità della popolazione locale. Trasformare le iniziative della società civile organizzata in politiche pubbliche, decentralizzare le soluzioni e ridurre gli spazi di mediazione clientelare che sono un segno distintivo della maggior parte dei progetti di sviluppo governativi per le regioni del Semiarido, potrebbero essere degli esempi. Valorizzare soluzioni costruite dalle conoscenze e regolamenti del territorio è sicuramente un buon inizio, ma è anche necessario superare uno dei principali ostacoli che è quello di trasformare soluzioni locali in principi di politica pubblica. È quindi necessario pensare politiche pubbliche flessibili che rispondano alle caratteristiche e specificità del territorio.

La qualità non soddisfacente dell'acqua che la popolazione considera buona e le forme comunitarie di accesso e distribuzione dell'acqua sono temi che interessano la maggior parte delle comunità rurali intervistate e che meriterebbero maggior enfasi nelle politiche pubbliche e programmi di gestione delle risorse idriche nelle regioni esaminate. Riflettere sulla gestione comunitaria delle sorgenti, su ciò che le comunità possono fare per conservarle, creare iniziative di conservazione in collaborazione con organi pubblici e privati, denunciare le azioni di privatizzazione delle fonti, sono solo alcuni aspetti che potrebbero orientare le politiche pubbliche sull'acqua. Basandosi sull'interesse che esiste all'interno delle comunità sulle sorgenti, si può anche riflettere sulla possibilità di contropartite ambientali comunitarie o familiari. Si potrebbero pensare azioni per dare maggior sostegno a quei gruppi che conservano meglio le risorse idriche.

Le dimensioni delle scarsità

Un risultato importante di questa ricerca è stata la "personalizzazione", a livello regionale, della nozione di scarsità, cercando di capirla a partire dalla prospettiva culturale, ambientale ed economica delle famiglie e comunità rurali dello Jequitinhonha. Si è riusciti a offrire una base per interpretare gli atteggiamenti e strategie locali per convivere o affrontare la scarsità d'acqua e principalmente, analizzare punti di convergenza o divergenza tra queste

strategie e i programmi formulati per affrontare la questione dell'acqua nella regione. Se non si prendono in considerazione la dimensione qualitativa e quantitativa della scarsità, si corre il rischio di trattarla come un problema unico, omogeneo, e di elaborare soluzioni e politiche pubbliche uguali per l'intero Semiarido brasiliano; il che può rivelarsi un male (dal punto di vista dell'accesso, distribuzione e dei diritti dei cittadini) per le famiglie di agricoltori come lo è la mancanza di programmi per affrontare la scarsità d'acqua.

La questione dell'acqua ha diverse caratteristiche. Ogni regione, ogni comunità ne ha di specifiche: alcuni bisogni interessano l'intera comunità mentre altri interessano solo alcune famiglie o individui. È necessario quindi conoscere approfonditamente il contesto locale prima di implementare progetti o proporre soluzioni. Bisogna inoltre differenziare queste singolarità per programmi d'azione in quanto, così come i problemi sono diversi, anche le soluzioni non dovrebbero essere standardizzate. Nel contesto esaminato, le soluzioni peggiori sono quelle che non considerano le differenze culturali, gli interessi ed esigenze delle comunità rurali.

L'impatto del P1MC nello Stato di Minas Gerais e nella Valle dello Jequitinhonha: alcune riflessioni [2]

I risultati delle azioni del P1MC nello Stato di Minas Gerais evidenziano l'importanza del programma per l'approvvigionamento d'acqua per uso domestico. Soltanto nella Valle dello Jequitinhonha sono state costruite più di 10 mila cisterne di placche di cemento che hanno beneficiato più di 50 mila persone. In tutto il Brasile, il loro numero è salito, nell'agosto del 2013, a oltre 479 mila cisterne.

La seguente tabella mostra il numero di cisterne costruite attraverso i due programmi implementati dall'ASA: il Programma "Un Milione di Cisterne" (P1MC) e il Programma "Una Terra, Due Acque" (P1+2).

TABELLA 3 — Cisterne costruite nell'ambito dei porgrammi coordinati dall'Articulação Semi-árido Brasileiro (ASA) nel Semiarido dello Stato del Minas Gerais

Anno	CAV	ASA MINAS GERAIS		Muratori formati
	P1MC	P1MC	P1+2	
2003	270	690	-	30
2004	578	586	-	89
2005	694	1053	-	165
2006	1103	1445	-	169
2007	713	1409	-	133
2008	655	549	74	30
2009	1376	1922	437	40
2010	798	1361	328	42
2011	828	2139	370	70
2012	1102	3198	476	104
2013	2500	5888	573	120
TOT.	10.617	20.240	2.258	992

Fonte: ASA (2013). I dati per il 2013 sono aggiornati al mese di giugno.

Nello Stato di Minas Gerais, attraverso diverse organizzazioni gestrici (Caritas Brasileira Minas Gerais, Instituto Pauline Reichstul, Centro de Agricultura Alternativa Norte de Minas, etc.), l'ASA ha costruito, dal 2003 a oggi, 20.240 cisterne in lastre di cemento, alle quali si aggiungono le cisterne realizzate dal CAV nella Valle dello Jequitinhonha (10.617), per un totale di 30.857 cisterne.

2 Tratto da DE PAULA ASSIS T. R. A experiência do programma um milhão de cisternas no Vale do Jequitinhonha, algumas reflexões. In: GALIZONI, F.M. "Lavradores, Águas, Lavouras. Estudo sobre gestão camponesa de recursos hídricos no Alto Jequitinhonha". Ed. UFMG, 2012.

Le cisterne costruite grazie al programma P1+2 (lanciato dall'ASA nel 2008) e che garantiscono la disponibilità d'acqua anche per usi produttivi (agricoltura e allevamento), sono 2.258.

La tabella indica inoltre il numero di muratori (992, tra uomini e donne) formati nell'ambito di tali programmi e che rappresentano oggi un importante "serbatoio" di competenze e conoscenze a beneficio delle comunità rurali.

Al di là dell'effetto immediato della fornitura d'acqua, ci sono anche altri dati che colpiscono. Nel periodo compreso tra giugno 2005 e aprile 2006, *Embrapa Semiárido* ha realizzato uno studio sul programma P1MC. Sono state intervistate 3.517 famiglie beneficiarie del programma, in 83 comunità, di 86 comuni, in 11 Stati del Semiarido beneficiati dal programma. Lo ricerca ha indicato un alto grado di soddisfazione per il 97,31% dei beneficiari[3].

Un altro studio realizzato dalla stessa entità, tra agosto 2005 e agosto 2006, ha valutato l'efficacia delle formazioni sull'utilizzo dell'acqua e manutenzione delle cisterne, il processo di selezione delle famiglie e l'impatto sociale del programma. I risultati hanno mostrato che, stando agli indicatori analizzati, le famiglie vincolate al P1MC risultano essere più formate sull'utilizzo della cisterna rispetto a quelle vincolate ad altri programmi[4]. La valutazione indica anche che le comunità beneficiarie del P1MC sono maggiormente informate sulla questione dell'acqua e ricevono un maggior sostegno da parte di istituzioni pubbliche e private quanto alle risorse idriche.

Per quanto riguarda il tempo necessario per disporre d'acqua, si osserva che prima del P1MC, il 23% delle famiglie intervistate impiegava dalle 2 alle 4 ore per trasportare l'acqua, percentuale che è scesa al 3% dopo la costruzione della cisterna. È stata anche segnalata una riduzione della spesa familiare nell'acquisto di acqua durante il periodo della secca (una media del 74%).

Prima della costruzione della cisterna, l'acqua consumata dalla famiglia era considerata di pessima qualità per il 21% degli intervistati. Con la costruzione della cisterna, questa percentuale è scesa allo 0,69%: ora, il 96% degli intervistati considera l'acqua di buona qualità. Il 91% ha affermato che, grazie alla cisterna, la salute della propria famiglia è migliorata: per il 50% la salute è migliorata "un po'", per il 41% è migliorata "molto". La percentuale di persone in età adulta che si ammala è scesa dal 25% al 2%, mentre quella dei bambini è passata dal 30% allo 0,8%. La percentuale di persone colpite da dissenteria è scesa dal 22% allo 0,58% e la spesa per le cure mediche è diminuita per il 61% delle famiglie intervistate.

Tuttavia, lo studio ha anche evidenziato dei limiti quanto al volume d'acqua utilizzato per il consumo da famiglie con più di 5 componenti. Stando allo studio, l'acqua delle cisterne non è ancora sufficiente, nemmeno per soddisfare le necessità basiche delle famiglie (bere, cucinare, lavarsi i denti). In uno studio realizzato in una comunità della Valle dello Jequitinhonha nel 2005, si sono constatati risultati simili, con una valutazione molto positiva del programma, giustificata principalmente dalla diminuzione del lavoro richiesto per andare a cercare l'acqua. Anche allora fu comunque segnalata dalle famiglie un'insufficiente disponibilità d'acqua per uso domestico[5].

3 BRITO, L. T. de L; SILVA A. de S.; D'ÁVILA, O. A. Avaliação Técnica do Programa de Cisternas no Semi-Árido Brasileiro. In: VAITSMAN, J.; PAES-SOUZA, R. (Org.) *Avaliação de Políticas e Programas do MDS*: resultados. Brasília: MDS/SAGI, 2007. p. 199-234.

4 LIMA, S.M.V.; SILVA A. de S.; BRITO, L. T. de L.; FREITAS, M. P. C. de; ANZOLINI, C. de C. Avaliação de Impacto Social do Programa de Cisternas. In: VAITSMAN, J.; PAES-SOUZA, R. (Org.) *Avaliação de Políticas e Programas do MDS*: resultados. Brasília: MDS/ SAGI, 2007. p. 237-303.

5 GALIZONI, Flávia Maria. et. al. *Relatório do projeto CT HIDRO*. Lavras: UFLA, 2005. (mimeo)

Un ulteriore contributo del programma che merita di essere segnalato è che prevede un percorso di formazione destinato ai beneficiari e vi è trasparenza riguardo alle risorse utilizzate. Tutte le famiglie sono informate sull'origine delle risorse utilizzate dal programma, sul valore delle cisterne e sull'importanza di un loro apporto. Le famiglie partecipano a corsi di gestione delle risorse idriche, dove vengono trattate tematiche quali cittadinanza, ambiente, convivenza con il Semiarido e aspetti legati alla gestione delle cisterne. I corsi, della durata di 16 ore, nonostante siano un'iniziativa limitata, sono di fondamentale importanza per sensibilizzare le comunità su tematiche importanti.

Ne è un esempio il corso di gestione delle risorse idriche, durante il quale l'oratore ha realizzato un'esposizione sul tema della cittadinanza, trattando, tra gli altri temi, il diritto dei cittadini, che pagano le tasse, di disporre di un servizio pubblico di qualità. Dopo l'esposizione, un signore che partecipava alla formazione ha affermato sorpreso: "Questi diritti sono stati già stabiliti. Ma per noi vengono stabiliti ora!". Allo stesso modo, riflessioni sulla pratica della bruciatura delle stoppie hanno portato a discussioni interessanti sugli effetti che produce sul terreno, sul modo sicuro di praticarla e sulla legislazione che prevede una multa nel caso in cui sia realizzata senza permesso da parte dell'organo di tutela ambientale responsabile.

Si riportano, nella tabella sottostante, infine i dati relativi alla costruzione nel solo comune di Veredinha (MG) di mini-dighe e di bacini di contenimento che creano riserve d'acqua per uso agricolo e per l'allevamento trattenendo il veloce deflusso delle acque piovane e ottenendo anche un effetto di maggior ricarica della falda freatica sottostante.

Da una stima fornita dal CAV si rileva che tra il 2008 e il 2012 sono state costruite nei comuni di Veredinha e Chapada do Norte, 145 mini-dighe e 107 bacini di contenimento, per un totale di 246 milioni di litri d'acqua piovana stoccati annualmente.

TABELLA 4 — Mini-dighe e bacini di contenimento costruiti dal CAV nel municipio di Veredinha (MG)

	n° impianti costruiti		quantità di acqua stoccata (m³)	
	mini-dighe	bacini di contenimento	mini-dighe	bacini di contenimento
2008	13	7	13.000	2.100
2009	26	8	39.969	3.659
2010	24	23	49.656	9.302
2011	56	47	71.827	10.316
Totale	**119**	**85**	**174.452**	**25.377**

Fonte: CAV (2012)

Il Centro di Volontariato Internazionale è sorto a Udine nel 1984 con lo scopo di operare per la promozione umana, per relazioni internazionali più giuste e per uno sviluppo globale sostenibile, equo e rispettoso delle differenze.

Collabora con organismi del Nord e del Sud del mondo in una relazione di partenariato basata sulla condivisione degli obiettivi, sullo scambio di conoscenze e sulla stima reciproca.

Svolge attività di educazione, sensibilizzazione e promuove programmi di cooperazione privilegiando il sostegno a iniziative popolari, valorizzando le risorse disponibili in loco allo scopo di sostenere ogni potenzialità di autopromozione.

I progetti di cooperazione sono sempre frutto di una ricerca locale, delineati nella sostanza e nelle modalità operative delle comunità stesse. Viene privilegiata la logica della cooperazione decentrata favorendo l'incontro, lo scambio e la progettualità tra comunità del Nord e del Sud del mondo, promuovendo un modello che integri le attività di cooperazione e quelle di educazione.

L'*Articulação Semi-Árido Brasileiro* (ASA) è un forum di organizzazioni della società civile che lotta per lo sviluppo sociale, economico, politico e culturale del Semiarido brasiliano dal 1999. Attualmente ne fanno parte più di 900 entità tra ONG, associazioni di lavoratori rurali e urbani, associazioni comunitarie, sindacati e federazioni di lavoratori. L'associazione è nata con l'obiettivo di cercare di contribuire all'implementazione di azioni integrate per il Semiarido, rafforzando azioni di natura politica, tecnica e organizzativa appoggiandosi alle entità che agiscono a livello locale. L'ASA appoggia inoltre la diffusione dei metodi, delle tecniche e dei procedimenti che contribuiscono alla convivenza con il Semiarido. L'*Articulação Semi-Árido Brasileiro* presenta queste caratteristiche peculiari:

1. si fonda sul compromesso con le necessità, le potenzialità e gli interessi della popolazione locale, specialmente dei piccoli agricoltori, attraverso a) la conservazione, l'uso sostenibile e la ricostruzione ambientale delle risorse naturali del Semiarido; b) la rottura del monopolio dell'accesso alla terra, all'acqua e ad altri mezzi di produzione, in modo che questi elementi, uniti, possano favorire lo sviluppo umano sostenibile del semiarido;
2. si propone di sensibilizzare la società civile e i decisori politici per sviluppare un'azione articolata che miri allo sviluppo sostenibile, dando visibilità alle potenzialità del Semiarido;
3. cerca di contribuire alla formazione politica e strutturale per lo sviluppo del Semiarido seguendo l'implementazione delle politiche pubbliche.

Il Programma un Milione di Cisterne "Programma Um Milhão de Cisternas (P1MC)", il progetto dimostrativo del Programma Una Terra Due Acqua "Programma Uma Terra e Duas Águas (P1+2)", e il programma Pompa di acqua popolare o "Programma Bomba D'Água Popular (BAP)" sono le attuali azioni più importanti portate avanti dall'ASA.

CeVI

Centro di Volontariato Internazionale per la Cooperazione allo Sviluppo

via Torino, 77 – 33100 Udine, Italia
Tel.: 0432/548886 — Fax.: 0432/486929
info@cevi.coop — www.cevi.coop

ASA

Articulação Semi-Árido Brasileiro

Rua Nicarágua, 111 - Espinheiro -
52020-190 - Recife/PE - Brasil
Tel.: (+55) 81-2121-7666 — Fax: (+55) 81-2121-7629
asa@asabrasil.org.br — www.asabrasil.org.br

Fondato il 14 ottobre 1994 come associazione senza scopo di lucro, il *Centro de Agricultura Alternativa "Vicente Nica"* (CAV) sorge come un'esigenza dei lavoratori della Valle dello Jequitinhonha e ha origine dall'esperienza del Sindacato dei Lavoratori Rurali (*Sindicato dos Trabalhadores Rurais*, STR) di Turmalina. In partnership con l'Università di Lavras (UFLA) e i contadini della valle, lavora per cercare uno sviluppo rurale sostenibile e garantire l'accesso all'acqua a tutti gli abitanti della zona in cui opera.

Da statuto gli obiettivi del CAV sono: rafforzare l'organizzazione dei piccoli agricoltori attraverso l'appoggio e l'assistenza nell'identificazione e nella ricerca di soluzioni ai principali problemi incontrati nella produzione e commercializzazione dei prodotti; formare e rendere consapevoli gli agricoltori, gli studenti e i tecnici nel settore dell'agricoltura alternativa; migliorare e valorizzare le condizioni di vita dei piccoli agricoltori, rispettando la loro cultura e le risorse dell'ambiente; appoggiare e diffondere il P1MC nella Valle dello Jequitinhonha; rivalutare il ruolo delle donne nell'ambito delle comunità rurali.

Il CAV dà appoggio ai piccoli produttori rurali delle comunità di base, dei municipi di Turmalina, Veredinha, Minas Novas, Leme do Prado, Chapada do Norte, Itinga e della regione dell'Alta Valle dello Jequitinhonha in generale, con attività di formazione, promozione e assistenza alla produzione e trasformazione artigianale, aiutando nell'organizzazione della commercializzazione.

Le attività principali del CAV quindi si possono riassumere in:

- sensibilizzazione e difesa dei diritti dei lavoratori rurali;
- promozione dell'agricoltura sostenibile nelle comunità di base;
- promozione di corsi di formazione per agricoltori;
- gestione e supporto del "Programa Um Milhão de Cisternas" e del P1+2 "Programa Uma Terra e Duas Águas";
- organizzazione d'incontri comunitari e di sensibilizzazione delle donne sui temi della salute, della pianificazione familiare, dell'orticoltura, etc.;
- produzione di sementi selezionate per le comunità di base su un'area sperimentale acquisita dal CAV.

Oggi il CAV è composto da agronomi, ingegneri forestali e ambientali, contadini ed esperti del settore organizzativo e delle scienze sociali.

CAV

Centro de Agricultura Alternativa "Vicente Nica"

Rua São Pedro, 43 – Bairro do Campo – Turmalina (MG), Brasil
Tel.: (+38) 35271401/1658/2457 – Fax: (+38) 35271401
cavi@uai.com.br
www.cavjequi.org

bibliografia consigliata

ASA, Articulação Semi-Árido Brasileiro, ***Declaração do Semiárido brasileiro: O Semiárido tem direito a uma política adequada***, Recife: ASA, 1999.

BARBOSA, A. G., ***O Semi-Árido é belo e constrói conhecimentos***, Informativo RTS - Rede de Tecnologia Social, site: www.rts.org.br, 11 jun. 2007.

BARBOSA, A. G., ***Sociedade civil na construção de políticas públicas para a convivência com o Semiárido***, Recife: ASA, 2011.

BRITO, L. T. de L.; BARBOSA, J. dos A., ***Barragem subterrânea: captação e armazenamento de água no meio rural***, EMBRAPA, Petrolina - PE, Brasil.

BRITO, L. T. de L; SILVA A. de S.; D'ÁVILA, O. A. ***Avaliação Técnica do Programa de Cisternas no Semi-Árido Brasileiro***, In: VAITSMAN, J.; PAES-SOUZA, R. (Org.) Avaliação de Políticas e Programas do MDS: resultados, Brasília: MDS/SAGI, 2007.

CARITAS BRASILEIRA, COMMISSAO PASTORAL DA TERRA, FIAN, ***Água de chuva – o segredo de convivência com o semiárido***. São Paulo: Paulinas, 2001.

CASTRO, P.S, ***Recuperação e conservação de nascentes***, [S.l.], CPT, Série Saneamento e meio ambiente, 2001.

CONSEA, Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, ***O acesso e os usos da água no contexto da soberania e da Segurança alimentar e nutricional***, 2008.

COSTA, J.W. de S.; BEZERRA, J.A., ***Barragem subterrânea***, PATAC. Puxinanã/PB.

GALIZONI, F.M., ***Águas da vida: população rural, cultura e água em Minas Gerais***, Tese (Doutorado) – UNICAMP, Campinas, 2005.

GALIZONI, F.M., et al., ***Hierarquias de uso de água e estratégias de convívio com o semiárdio em comunidades rurais do Alto Jequitinhonha***, Revista Econômica do Nordeste, v. 39, 2008.

GALIZONI, F.M., ***Lavradores, Aguas e Lavouras. Estudos sobre gestão camponesa de recursos hídricos no Alto Jequitinhonha***, Editora UFMG, 2013.

GNADLINGER, J., ***A Busca de Água no Sertão – Convivendo como o Semi-Árido***, Juazeiro-BA, Irpaa, 2001.

GARFÌ M., ***Tecnologie appropriate per la gestione delle georisorse nei Paesi in via di sviluppo e nei Paesi dell'America latina.*** Tesi di dottorato di ricerca XXI ciclo, 2008 - Università degli studi di Bologna

GNADLINGER, J., ***Programa Uma Terra – Duas Águas (P1+2): Água de chuva para os animais e para agricultura no Semi-árido Brasileiro; Reflexões e Apresentação***, ABCMAC, Petrolina, PE.

LAUREANO P., ***Inventario delle conoscenze tradizionali e locali, in Azioni italiane a sostegno della Convenzione delle Nazioni Unite per combattere la desertificazione,*** atti del II Forum Internazionale, Matera, 1998, Volume II, a cura del Ministero dell'Ambiente Italiano e della UNCCD, Matera, 2000. Edizione italiana e Inglese.

LAUREANO P., ***Atlante d'acqua, conoscenze tradizionali per la lotta alla desertificazione***, 2001 Bollati Boringhieri, Torino

LIMA, S.M.V.; SILVA A. de S.; BRITO, L. T. de L.; FREITAS, M. P. C. de; ANZOLINI, C. de C., ***Avaliação de Impacto Social do Programa de Cisternas***. In: VAITSMAN, J.; PAES-SOUZA, R. (Org.) Avaliação de Políticas e Programas do MDS: resultados, Brasília: MDS/ SAGI, 2007.

RIBEIRO, E.M. et al., ***Gestão, uso e conservação de recursos naturais em comunidades do Alto Jequitinhonha***, Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v.7, n.2, 2005.

RIBEIRO, E.M.; GALIZONI, F.M., ***Água, população rural e políticas de gestão: o caso do vale do Jequitinhonha, Minas Gerais***, Ambiente e Sociedade. Campinas, v. V e VI, n.1 e 2, jan./jul. 2003.

RUANO, O.; BAPTISTA, N. Q., ***Acesso à Água como Fator de Segurança Alimentar e Nutricional no Semiárido Brasileiro***, In.: Brasil, Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – FOME ZERO – Uma história brasileira –Vol. II 117-134. Brasília, 2010.

SCHISTEK, H., ***Caldeirão, caixo e cacimba: três sistemas tradicionais de captação de água de chuva no Nordeste Brasileiro***, IRPAA, Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada.

SCHISTEK, H., ***Cisterna-Cacimba***, IRPAA, Juazeiro - BA, Brasil.

SCHUMACHER ERNEST FRITZ, ***Piccolo è bello*** 1973. Mursia Ed.

SILVA, R. M., ***Entre o Combate com a Seca e a Convivência com o Semiárido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento***, Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2008.

sitografia

www.asabrasil.org.br
Articulação Semiárido Brasileiro (ASA)

www.oitavoenconasa.org.br
VIII Encontro Nacional (EnconASA)

www.cavjequi.org
Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica – CAV

www.abcmac.org.br
Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água de Chuva

www.cpatsa.embrapa.br
Embrapa Semiárido

www.irpaa.org
IRPAA - Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada

www.ipogea.org

Strumenti per l'educazione alla mondialità e la cooperazione fra i popoli

Materiali didattici per navigare nei processi di globalizzazione

1 Guida metodologica
2 A scuola con.... *la società globale*
3 A scuola con.... *la società interculturale*
4 A scuola con.... *il villaggio globale*
5 A scuola con.... *l'Africa*

6 Raffaele Mantegazza
Ho incontrato un albero

7 A scuola di diritti

8 Il sale della terra

9 Educare alla mondialità... *dentro e fuori la scuola*

Acqua bene comune dell'umanità

10 Manifesto italiano del Contratto Mondiale sull'Acqua
11 Problemi e prospettive
12 Educare alla cittadinanza attiva
13 Parole chiave, contenuti, questioni
14 Il quadro normativo e i problemi dell'acqua in Italia
15 Proposte per una gestione sostenibile del ciclo dell'acqua
16 Gioco di ruolo: alla ricerca dell'acqua
17 Gioco di ruolo: la dura legge dell'acqua
18 Gioco di ruolo: il gioco delle pecore
19 Com'è il profondo il mare culture dell'acqua a confronto

20 Educare alla mondialità... *percorsi e materiali*
21 Acqua per Cochabamba
22 Jequitinhonha, progetto biodiversità e cultura campesina
23 Acqua e Balcani: per la pace, la democrazia e la cooperazione tra i popoli
24 Cooperazione decentrata, una via per la solidarietà internazionale
25 Educare alla mondialità e alla cittadinanza tra Nord e Sud del mondo

Pubblicazione realizzata nell'ambito del progetto:
"A SAFRA - Acqua Sistemi Agro-Forestali e Recupero Ambientale"
(A safra significa "il raccolto" in lingua portoghese) da:

CeVI – *Centro di Volontariato Internazionale*
Via Torino, 77 – 33100 Udine
T. +39 0432 548886
F. +39 0432 484929
info@cevi.coop
www.cevi.coop

Solidarietà e Cooperazione CIPSI
Via Colossi 53, - 00146 Roma
T. +39 06 54 14 894
F. +39 06 59 600 533
cipsi@cipsi.it
www.cispi.it

In collaborazione con:

Comitato Italiano Contratto Mondiale sull'acqua - Onlus

Via Rembrandt, 9
20147 Milano
T. +39 02 89072057
+39 02 89056946
F. +39 02 89056946
info@contrattoacqua.it
www.contrattoacqua.it

Centro de Agricoltura Alternativa "Vicente Nica"

Rua São Pedro, 43 –
Bairro Campo
Turmalina (MG)
T. +55 (38) 35271401 -
1658 - 2457
F. +55 (38) 35271401
cavi@uai.com.br
www.cavjequi.org

Núcleo PPJ
Núcleo de Pesquisa e Apoio à Agricultura Familiar Justino Obers

Instituto de Ciências Agrárias (ICA)

Campus Regional de
Montes Claros (MG)
www.nucleoestudo.ufla.
br/nppj/ppj.html

Articulação Semiárido Brasileiro - ASA

Rua Nicarágua, 111 -
Espinheiro - 52020-
190 - Recife/PE - Brasil
T. (55) 81-2121-7666
F. (55) 81-2121-7629
www.asabrasil.org.br

con il sostegno di:

fondazione cariplo

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Servizio integrazione europea, rapporti internazionali e gestione finanziaria

design: ekostudio - Udine — stampa: Poligrafiche San Marco - Cormons (Go)