



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

Raccolta e potabilizzazione dell'acqua piovana per la scuola di TinTam

Cercle di Bandiagara, regione di Mopti , Mali



Progetto presentato all'Otto per Mille della Tavola Valdese

Novembre 2011



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

Sommario

1. Sintesi del progetto	2
2. Contesto e analisi dei problemi	3
2.1 Inquadramento generale	3
2.1.1 Il Mali	3
2.1.2 La Regione Dogon	3
2.1.3 Il villaggio di Tin Tam	5
2.2 Il problema dell'acqua	6
2.2.1 Disponibilità attuale di risorse idriche nell'area di intervento	9
2.2.2 Carenza d'acqua e malnutrizione	10
2.3 Beneficiari del progetto	10
2.4 Strategia dell'intervento	11
3. Descrizione del progetto	13
3.1 Obiettivi	13
Obiettivo generale	13
Obiettivo specifico	13
3.2 Risultati attesi	13
3.3 Descrizione delle azioni previste	13
3.4 Monitoraggio e valutazione	16
3.5 Tempi di realizzazione del progetto	16
4. Sostenibilità	17
5. Promotore e partner del progetto	17
Centro per un Appropriato Sviluppo Tecnologico - CAST	17
Yacouba per l'Africa	17
Università degli Studi di Milano	18
Action de promotion humaine - APH	18
6. Visibilità del progetto e disseminazione dei risultati	18



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

1. Sintesi del progetto

Titolo	Raccolta e potabilizzazione dell'acqua piovana per la scuola di TinTam
Località	Tin Tam, Comune di Borko, Cerde di Bandiagara, regione di Mopti , Mali
Durata totale dell'azione	12 mesi
Obiettivi dell'azione	<p><u>Obiettivo generale:</u> contribuire al miglioramento delle condizioni di vita e di salute e della coesione sociale della comunità rurale del villaggio di Tin Tam, Regione Dogon, Mali.</p> <p><u>Obiettivo specifico:</u> migliorare l'approvvigionamento idrico, quantitativamente e qualitativamente, influendo di conseguenza anche sulle condizioni di salute della popolazione locale, introducendo tecnologie innovative, ma semplici ed economiche, che valorizzino le risorse e le capacità locali</p>
Organizzazioni richiedenti	CAST, Centro per un Appropriato Sviluppo Tecnologico
Partner(s)	YACOUBA per l'Africa, associazione di volontariato; APH (Action de promotion humaine),Mali; Università degli Studi di Milano, Facoltà di Agraria e Facoltà di Scienze MM.FF.NN.
Beneficiari finali	La popolazione del villaggio di Tin Tam
Risultati attesi	<ol style="list-style-type: none">1. E' stato realizzato un sistema di raccolta di acqua piovana per gli alunni della scuola elementare di Tin Tam2. Si sono introdotte e sono in uso presso gli abitanti di Tin Tam nuove e semplici pratiche di purificazione dell'acqua dei bacini di raccolta superficiali e delle cisterne in cui si conserva l'acqua piovana raccolta dal tetto della scuola
Attività principali	<ul style="list-style-type: none">• Realizzazione di un sistema di raccolta dell'acqua piovana sul tetto della scuola• realizzazione di uno studio di applicabilità di diversi sistemi di purificazione delle acque superficiali• realizzazione di corsi di formazione a donne e ragazzi di Tin Tam riguardo l'importanza e l'applicazione dei sistemi di purificazione delle acque superficiali• monitoraggio dell'efficienza dell'attività di purificazione.



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

2. Contesto e analisi dei problemi

2.1 Inquadramento generale

2.1.1 Il Mali

Il Mali, situato nell'area occidentale dell'Africa sub-sahariana, è uno dei paesi più poveri del mondo. Il suo territorio è per il 58% desertico o semi-desertico mentre il resto è situato nel Sahel, dove ogni anno, a causa dell'avanzata desertificazione, si assiste alla perdita di vaste superfici coltivabili.

Possono essere individuate tre zone morfologicamente distinguibili: una prima zona, a Nord, costituita dagli altipiani sedimentari sahariani con ampie superfici sabbiose; quest'area è quasi completamente priva di corsi d'acqua superficiali; una zona centrale del paese che è una depressione occupata dal medio corso del Niger, che attraversa il Mali per 1800 km e comprende nel suo bacino circa un quarto del paese; una terza zona morfologica a Sud, costituita dalle propaggini settentrionali dell'altopiano guineano, interrotto dalle vallate del Niger e dei suoi affluenti e dalla grande pianura di *Kaarta* a Sud-Ovest.

Nella maggior parte del Mali, il clima è arido e durante la stagione secca dal Sahara si levano sovente roventi ondate d'aria che provocano siccità ricorrenti.

Accanto alla siccità, a livello locale agiscono i fattori antropici che generano la desertificazione per l'uso scorretto del suolo, per il taglio indiscriminato degli alberi, (vi è grande necessità di legna da ardere per cucinare e per affumicare il pesce), per l'eccessivo sfruttamento dei terreni per il pascolo, determinando quindi la progressiva diminuzione delle coltivazioni agricole tradizionali.

Il Mali conta 12 milioni di abitanti circa, che per l'80% si dedicano all'agricoltura e all'allevamento. Più della metà degli abitanti, il 51,43 %, vive al di sotto della soglia di estrema povertà con condizioni di vita precarie, come attestano l'alta mortalità infantile (194 su 1000 nati vivi), la bassa speranza di vita (49,2 anni), l'elevato tasso di analfabetismo e le carenti condizioni igienico sanitarie che favoriscono il diffondersi di epidemie, il persistere di parassitosi e dell'AIDS (Fonte UNDP, 2010). Con un indice di sviluppo umano pari a 0,309, il Mali si colloca nelle ultimissime posizioni (160° su 177 paesi) della graduatoria mondiale.

2.1.2 La Regione Dogon

La Regione Dogon (Fig.1), all'interno della quale si trova il villaggio di Tin Tam, è una delle aree di maggiore interesse archeologico, etnologico e geologico dell'Africa Occidentale ed è patrimonio dell'umanità dell'Unesco dal 1989. Possiede un patrimonio culturale, architettonico e naturale unico e per questo motivo è sotto il controllo della *Mission Culturelle de Bandiagara*, che dipende a sua volta dal Ministero della Cultura e delle Comunicazioni.

Ciò che dal punto di vista geografico differenzia maggiormente quest'area dalle altre della stessa latitudine è la presenza della Falesia di Bandiagarà, un'importante formazione rocciosa lunga circa 200 km sulla quale si ergono picchi isolati di diversa altezza, quello più settentrionale, il monte Hombori, è la montagna più alta del Mali. L'altitudine della falesia aumenta da sud a nord, passando da circa 100 a circa 600 m.

Il circondario di Bandiagara ha una superficie di 10.520 Km², una popolazione di 317.965 abitanti (2009) e una densità di 30,22 ab/km².

Nella Regione la popolazione è dedicata in gran parte all'agricoltura, e la coltivazione prevalente è il miglio, praticamente l'unico cereale in grado di crescere in queste condizioni disperate per qualità del terreno e pluviometria. Frutta selvatiche, bacche e arachidi aiutano a diversificare l'alimentazione. Negli ultimi anni la regione Dogon è diventata anche meta di un turismo particolare, alla ricerca e alla scoperta dell'antica cultura di questo popolo, ma portando in cambio più che lo stimolo allo sviluppo dell'autosostenibilità, dei modelli di dipendenza economica. Il turismo non controllato rappresenta una minaccia per l'organizzazione socio-economica e la cultura dei villaggi.



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)
Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)
Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)
Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org
www.cast-ong.org

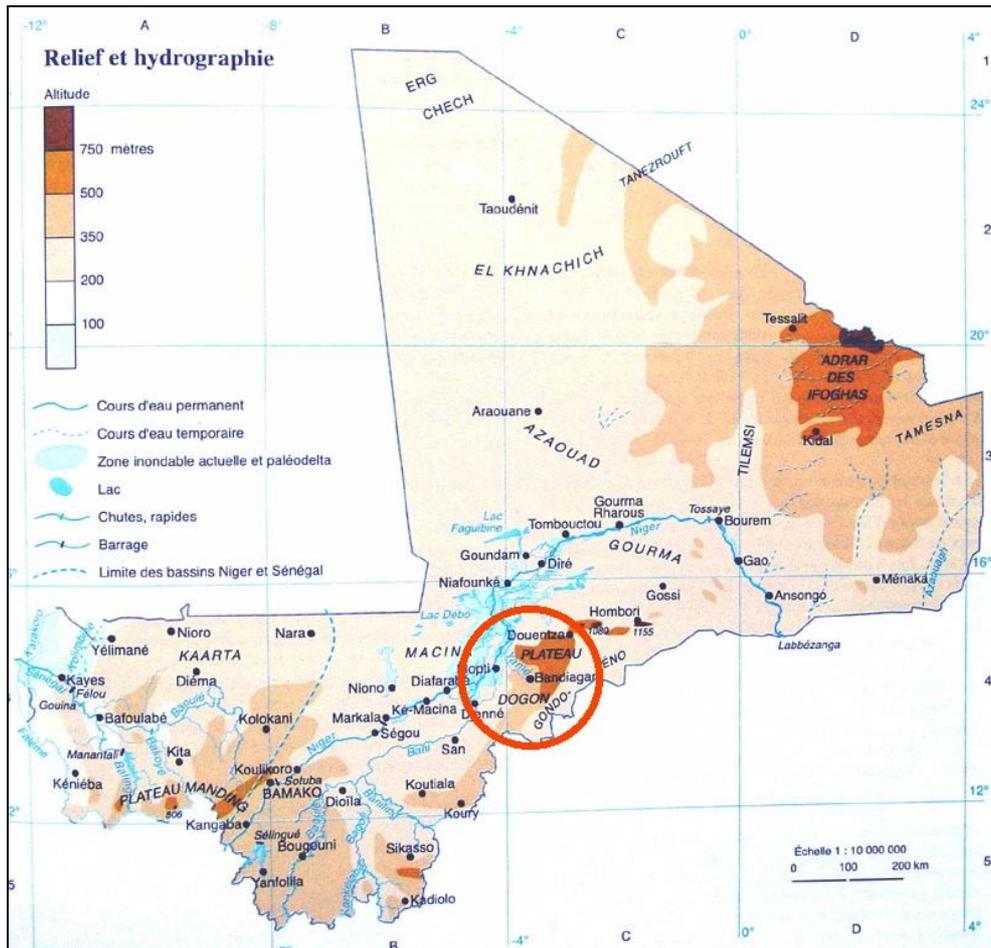


Fig.1 Mappa del Mali, nel cerchio area dei Paesi Dogon.

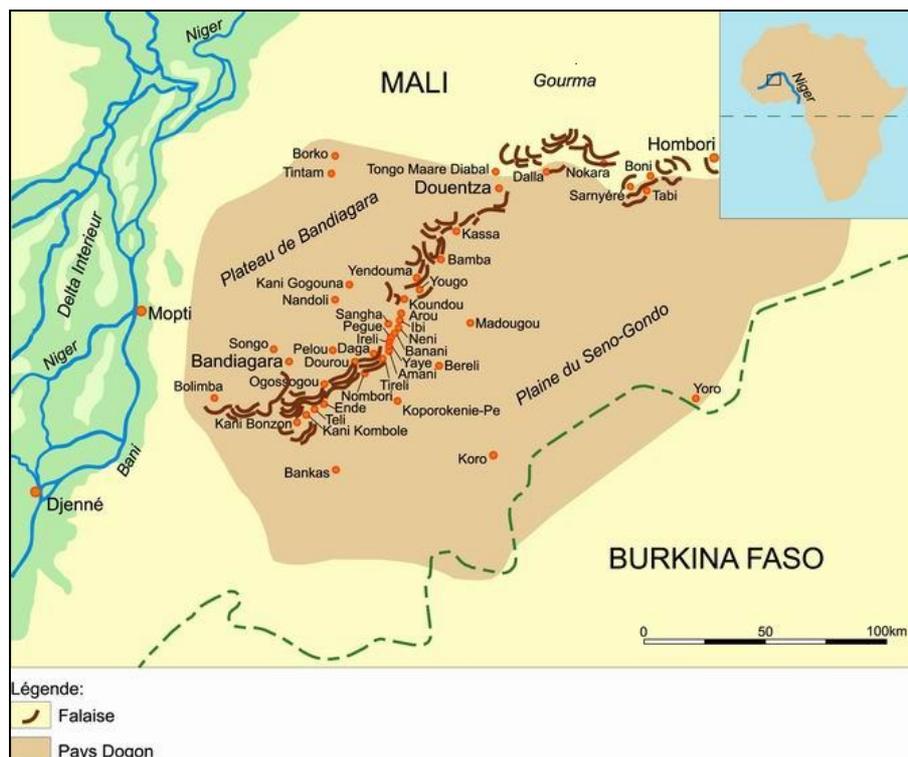


Fig.2. Mappa della falesia di Bandiagara.

2.1.3 Il villaggio di Tin Tam

Il villaggio di Tin Tam (Fig. 3) si trova a una quota di circa 600 m sul versante settentrionale della falesia di Bandiagara nella regione di Mopti ed è collegato alle strade principali con una mulattiera difficile da percorrere anche con i mezzi fuori strada. Il turismo incontrollato non ha interessato questo villaggio e i suoi *hameaux* (frazioni) perché quest'area è difficile da raggiungere.



Fig.3. veduta di Tin Tam

L'isolamento ha mantenuto integre le tradizioni di questo popolo noto nel mondo dell'arte per le sue sculture alle quali viene attribuito uno stile originale (Fig. 4). A Tin Tam, oltre alle strade, mancano l'energia elettrica, le linee telefoniche e altri servizi di base; questo fa sì che la sua popolazione più attiva sia costretta ad emigrare in città o all'estero.

L'unica infrastruttura ad uso comunitario presente nel villaggio è la scuola elementare che ospita circa 150 bambini. Non vi sono centri di salute, né altri servizi di pubblica utilità. Le principali fonti di sostentamento sono la coltivazione del miglio, l'allevamento degli animali e gli orti realizzabili solo in presenza di pozzi o di bacini di raccolta dell'acqua piovana. Il villaggio elegge regolarmente dei rappresentanti che fanno parte del consiglio di villaggio e che hanno il compito di portare le istanze di Tin Tam a livello del Municipio di appartenenza che è Borkò.

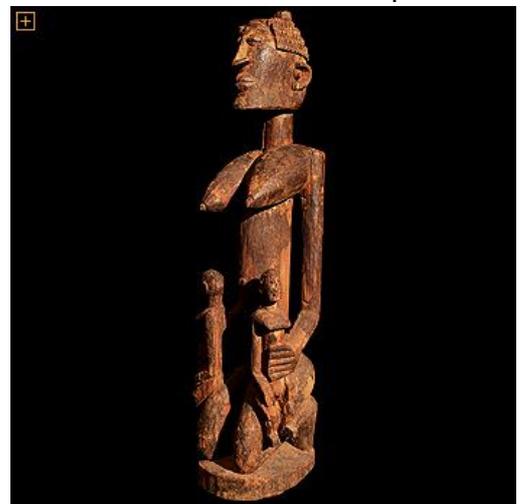


Fig. 4. Maternità, "Tintam style"



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

2.2 Il problema dell'acqua

Rendere l'acqua potabile, accessibile in quantità e qualità sufficienti a soddisfare i bisogni primari di una persona, è una priorità condivisa a livello mondiale nonché uno dei target degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (*Millennium Development Goals* – MDG) siglati nel settembre del 2000. Il diritto all'acqua si sostanzia nel riconoscimento a ciascun individuo, senza alcuna discriminazione, della possibilità di accedere a una quantità d'acqua sufficiente, sicura, fisicamente ed economicamente accessibile (UN, "General Comment No. 15", 2002).

Il target da raggiungere è quello di "dimezzare" (con riferimento ai valori rilevati nel 1990), entro il 2015, la percentuale di popolazione senza accesso sostenibile all'acqua potabile e alle strutture igienico-sanitarie di base. (United Nations, "United Nations Millennium Declaration", New York, September 2000). Per comprendere l'importanza di questo obiettivo è necessario ricordare che attualmente 1 miliardo di persone circa non ha accesso a risorse idriche sufficienti, mentre 2,5 miliardi di persone non beneficiano di adeguati sistemi igienico-sanitari.

Disponibilità dell'acqua

Per convenzione, si considera che una persona abbia accesso all'acqua quando può disporre di 20 litri al giorno, prelevati da una fonte idrica migliorata (sorgenti protette, cisterne per la raccolta di pioggia, pozzi a largo diametro o perforati, acquedotti) posta a meno di un chilometro dalla sua abitazione.

Da una stima del 2004 risulta che meno del 50% della popolazione in Mali dispone di questa risorsa. Si ricorre allora alla raccolta dell'acqua piovana, a pozze occasionali, persino acque di palude e pozzi tradizionali; la stagione secca rappresenta il momento di penuria massima.

Complessivamente le tipologie di accesso all'acqua in Mali sono riportate nella tabella sottostante (Tabella 1).

Tabella 1. Accesso a fonti di acqua potabile in Mali (UN-WATER/WWAP/2006/10)

	Aree Urbane	Aree Rurali
Diretto (presso le abitazioni attraverso tubature)	81%	44%
Indiretto (attraverso strutture pubbliche e/o pozzi)	34%	1%
Compromesso (attraverso strutture non adeguate)	47%	43%
Non disponibile	19%	56%

La mancanza di infrastrutture che permettano di conservare ed incanalare l'acqua sia del fiume Niger che attraversa il paese, sia quella piovana e nel contempo la mancanza di un numero sufficiente di pozzi e di pompe per attingerla nei periodi di siccità, rendono difficoltosa non solo la coltivazione dei terreni, ma le condizioni di vita di tutta la popolazione. Le più colpite da questa situazione, sono soprattutto le donne, alle quali compete procurare il prezioso liquido, costrette a percorrere strade sempre più lunghe alla ricerca dell'acqua. Ciò non può che accentuare le già precarie condizioni alimentari e sanitarie, ed il rischio di epidemie è sempre in agguato. La situazione è particolarmente critica nelle zone rurali (Tabella 1).

Qualità dell'acqua

Un secondo parametro da tenere in considerazione è la qualità dell'acqua. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha stilato una serie di linee guida da utilizzare come riferimento per lo sviluppo di standard nazionali e che, se adeguatamente implementate, assicurano la sicurezza dell'acqua potabile; in ogni caso però l'ultima parola sui parametri di sicurezza è delle normative locali e nazionali di ogni stato.

In Mali, il Decreto governativo N° 02-315 /P-RM del 4 giugno 2002 ha fissato le norme con le quali delega la gestione delle acque nelle zone rurali del Paese alle comunità locali e alle Autorità che le rappresentano. In seguito a questo decreto, la Direzione Nazionale Idraulica del Ministero delle miniere, dell'energia e dell'acqua della Repubblica del Mali ha pubblicato la "Guide methodologique des projets d'alimentation en eau potable en milieux rural, semi-urbain et urbain pour les collectivités territoriales",



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

in cui vengono definiti gli aspetti sia legali che metodologici riguardanti il prelievo, il trattamento, l'erogazione delle acque destinate al consumo umano e le competenze relative.

La qualità dell'acqua potabile in Mali è del tutto insufficiente a soddisfare i parametri di sicurezza dell'acqua potabile e il Paese deve fare i conti con l'alta incidenza di malattie e parassitosi legati a questo fattore: si stima che le malattie legate alla scarsa qualità dell'acqua siano l'80% del totale. Le zone più colpite e di forte trasmissione sono quelle di sviluppo agricolo e localizzate lungo corsi d'acqua.

Le statistiche disponibili per il Mali (Annuario del Sistema Locale d'Informazione - SLIS) mostrano una notevole incidenza di malattie e parassitosi dovute veicolate da organismi che hanno stadi vitali acquatici (Tabella 2)

Tabella 2. Casi di malattie provocate da agenti patogeni di origine acquatica in Mali nel 2003

	Uomini	Donne	Totale nazionale
Colera	833	988	1821
Malaria	386156	423272	809428
Oncocercosi	256	226	482
Dracunculiasis o verme della Guinea			829
Bilartziosi o Scistosomiasi	14939	7161	22100

Dagli studi dell'Organizzazione Mondiale della Sanità risulta che la mortalità è diminuita del 16% nelle zone dove si è resa disponibile acqua potabile e del 25% dove è stata migliorata la sua qualità (Bollettino OMS N° 63).

Grazie a questi interventi il tasso di mortalità per malaria è passato a livello nazionale dal 20% nel 1998 al 9% nel 2003 e quello per dissenteria dal 17 al 7% (SLIS, 2004).

Strutture igienico-sanitarie

L'obiettivo di Sviluppo non si riferisce solamente all'approvvigionamento idrico, ma anche all'accessibilità a strutture igienico-sanitarie di base. La necessità di strutture sanitarie e fognarie è strettamente connessa con la protezione della qualità delle risorse idriche da contaminazione.

Attualmente, a livello mondiale, 2,5 miliardi di persone non dispongono di strutture sanitarie adeguate. Il 76% di queste persone (1,9 miliardi di persone) risiedono in Asia, il 12,5% in Africa (313 milioni di persone), mentre in Europa si stima siano il 3,4% (circa 85 milioni di persone) (WHO/UNICEF *Progress on Drinking Water and Sanitation, 2008*).

La tabella 3 dettaglia i dati sulla disponibilità di strutture igienico sanitarie in Mali.

Tab.3. Disponibilità di strutture igienico-sanitarie in Mali (percentuale di popolazione)

	Aree Urbane	Aree Rurali
Adeguate	45	32
Condivise	25	14
Inadeguate	26	33
Non disponibili	4	21

La situazione di sanitizzazione nelle grandi città vede come fattore critico principale il problema dei rifiuti liquidi (acque reflue). La città di Bamako, e le altre capitali di regione dispongono per la maggioranza sia di acquedotto che di rete fognaria per lo scarico pluviale. Per quanto riguarda le acque nere la loro evacuazione e trattamento pongono ancora dei problemi. Le acque nere vengono riversate direttamente nei corsi d'acqua o nell'ambiente. Gli scarichi domestici, valutati a partire dai consumi d'acqua, sono stimati fra 25.000 e 41.600 m³/g.



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

Nei centri urbani lungo i fiumi, soprattutto a Bamako, è molto sviluppato il settore artigianale. Si trovano un gran numero di piccole tintorie (nel 2001 ne sono state censite 300 nel distretto di Bamako) che producono scarichi in grande quantità (0,3 m³/g per tintoria) contenenti sostanze tossiche. Lungo il fiume Niger si incontrano anche numerosi saponifici artigianali. E' semplice immaginare il grado di inquinamento del fiume e la salubrità delle sue acque, spesso utilizzate dalla popolazione.

Lo scarico completo in fogna riguarda meno dell'1,5% della popolazione; il 32% utilizza solamente delle fosse settiche e il 66,5% le latrine. Meno di un quarto delle strutture scolastiche dispongono di fosse settiche e il 50% di latrine. Quando esistono, gli impianti sono sovente difettosi e/o non adeguatamente mantenuti.

Utilizzo dell'acqua

Secondo il Rapporto nazionale sullo stato delle risorse idriche del Mali, del 2006 (*Rapport national sur la mise en valeur des ressources en eau: Mali*) si può osservare come vengono distribuite le risorse idriche:

- Approvvigionamento aree rurali e semi urbane 0.22%
- Approvvigionamento aree urbane 0.29%
- Irrigazione 23.53%
- Zootecnia 0.35%
- Energia 75.60
- Industria 0.01%

Da questi dati possiamo notare come la maggior parte delle risorse idriche vengano sfruttate come energia idraulica per la creazione di energia e per l'irrigazione mentre solo lo 0.51% delle risorse sono utilizzate per scopi domestici.

Strategia di sviluppo

Le azioni volte a migliorare l'approvvigionamento idrico e il sistema igienico-sanitario di una comunità non devono essere adottate in modo isolato, ma iscriversi in una strategia di sviluppo coerente e intersettoriale, che comprenda le infrastrutture, l'istruzione, le capacità di *governance*.

Infatti, realizzare un funzionamento efficace e sostenibile delle strutture nel tempo richiede attività di manutenzione periodica nonché educazione e creazione di figure professionali adeguate a questo scopo. Inoltre, la diffusione di informazioni sulle modalità di raccolta/conservazione della risorsa idrica presso le abitazioni rappresenta un fattore critico per il mantenimento delle qualità organolettiche della stessa nel tempo e per prevenire la creazione di potenziali habitat per insetti portatori di malattie.

Il Ministero per le Miniere, l'Energia e l'Acqua, tra il 1987 e il 1991 e poi in seguito dal 1992 al 2001, ha creato due piani quinquennali per raggiungere l'obiettivo di copertura totale dei bisogni della popolazione e l'autosufficienza alimentare. La strategia applicata si articola intorno a:

1. partecipazione
2. istituzioni
3. regionalizzazione
4. legislazione
5. privatizzazione e appoggio al settore privato
6. finanziamenti del settore

Nel giugno del 1999, inoltre, è stata istituita la Direzione Nazionale Idraulica (*Direction Nationale de l'Hydraulique*) con l'obiettivo di controllare in modo efficace la situazione idrica nell'intero paese.

L'attuazione dello schema ha contribuito a un migliore controllo dell'acqua per i differenti bisogni di sviluppo socio economico e ha permesso di meglio conoscere le risorse del Mali.

Nel marzo 2000 è stata adottata una strategia nazionale di sviluppo dell'alimentazione e risanamento anche delle zone rurali e semi urbane, con l'obiettivo di permettere l'appropriazione da parte della popolazione rurale, del potere decisionale nei processi di adduzione idrica potabile e risanamento nelle zone rurali e semi urbane.

Le diverse strategie si basano su:



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

- rispetto istituzioni esistenti
- attuazione di unità decentrate di iniziativa comunitaria
- attuazione del settore privato
- rinforzo della partecipazione della popolazione al processo di sviluppo

Il quadro legislativo di riferimento in materia di acque potabili è il Decreto N° 02-315 /P-RM del 4 Giugno 2002 che fissa " LES DETAILS D'HYDRAULIQUE RURALE ET URBAINE)

In base a questa normativa, che prevede per le zone rurali il decentramento territoriale, le seguenti competenze:

- elaborazione di un piano di sviluppo comunale urbano e rurale
- realizzazione delle infrastrutture e delle attrezzature
- sfruttamento delle infrastrutture per l'approvvigionamento dell'acqua
- il controllo dell'acqua e la manutenzione delle attrezzature sono decentrate a livello comunale.

Nel 2005, il 65% dei maliani beneficiavano della copertura totale dei bisogni di acqua potabile.

Il 40% dei bisogni di irrigazione e la totalità dei bisogni dell'industria erano soddisfatti. Il 70% degli abitanti in contesti urbani e il 20% nelle aree rurali, avevano sistemi di acque reflue adeguati. L'80% dei centri urbani disponevano di sistemi collettivi di acque reflue.

Come obiettivo per il 2015 il governo si è prefisso il soddisfacimento del 70% dei bisogni di irrigazione soddisfatto, mentre per il 2025 che tutti i bisogni siano soddisfatti.

Dal punto di vista metodologico nella stesura del presente progetto sono state seguite le indicazioni delle Linee Guida pubblicate dal Ministero delle Miniere, dell'Energia e dell'Acqua (Direzione Nazionale Idraulica): "Guide methodologique des projets d'alimentation en eau potable en milieux rural, semi-urbain et urbain pour les collectivités territoriales"

2.2.1 Disponibilità attuale di risorse idriche nell'area di intervento

Nella Regione Dogon le precipitazioni medie annue variano da 200 a 500 mm. Le piogge sono stagionali (giugno-settembre), le più intense cadono in agosto; le temperature variano tra 13.6° e 42.6° (UNEP; WCMC).

La principale minaccia è costituita dalla siccità e dalla desertificazione, accentuati dai cambiamenti climatici in atto (Adama Mariko, 2008). Poiché il rilievo di Bandiagara è formato da roccia sedimentaria (gres) depositata su un fondo sabbioso, la piana di Seno-Gondo, la pioggia che cade nella stagione umida si raccoglie solo in minima parte nelle cavità naturali e nelle cisterne artificiali mentre per la maggior parte scende a valle.

Infatti, nonostante la presenza del Niger, (che scorre per 4200 km, di cui 1700 in Mali), l'acqua non è una risorsa accessibile per la maggioranza della popolazione. Le piogge sempre, meno abbondanti stanno penalizzando le attività agricole, la deforestazione e l'estensione dei terreni agricoli incidono sul clima che diventa sempre più secco. Il risultato è che l'acqua scarseggia e l'accesso a questa risorsa così preziosa diventa sempre più difficoltoso.

Tuttavia, mentre nei villaggi ai piedi della falesia o nelle vicinanze del reticolo idrografico del fiume Niger la disponibilità di risorse idriche può essere migliorata mediante lo scavo di pozzi a largo diametro e poco profondi o mediante derivazione dai corsi d'acqua di superficie, nei villaggi posti più in alto, come è Tin Tam, non è possibile accedere facilmente né alle acque sotterranee né a quelle di superficie, sia per la quota sia per la natura del suolo.

Nel villaggio di Tin Tam e nei dintorni sono stati compiuti dodici tentativi di reperire acqua di falda scavando *forage* profondi fino a 100m nella roccia da parte di diverse associazioni umanitarie, compresa Yacouba, ma non hanno dato risultati positivi.

A Tin Tam, abitato da circa 3500 persone, sono presenti cinque bacini di raccolta dell'acqua piovana che forniscono l'acqua per dissetare gli abitanti e per gli animali, bovini, asini e capre, allevati nel villaggio. Nella stagione secca il livello dell'acqua si riduce moltissimo (Fig. 4), mescolandosi al fango e perdendo limpidezza fino a sparire verso la fine del mese di febbraio. Quando i bacini sono asciutti, gli



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

abitanti di Tin Tam devono percorrere diversi km su sentieri scoscesi e con un dislivello di 300 m, in discesa e a vuoto all'andata, ma con recipienti pieni ed in salita al ritorno. Il tutto richiede all'incirca 1 ora di cammino all'andata e quasi due ore al ritorno.



Fig.5 Bacino di raccolta dell'acqua piovana nel villaggio di Tin Tam

Alcuni bacini hanno subito negli ultimi anni degli interventi di miglioramento da parte di Yacouba, per aumentarne la tenuta nel tempo: sono stati rimossi massi presenti al loro interno e sono state impermeabilizzate alcune fessure causa di perdita dell'acqua.

2.2.2 Carenza d'acqua e malnutrizione

La carenza d'acqua e la pessima qualità della stessa creano notevoli problemi anche di malnutrizione. La scarsa quantità di risorse idriche ne impedisce l'utilizzo in agricoltura rendendo difficoltoso ogni tentativo di combattere la povertà e l'insicurezza alimentare della popolazione.

In Mali il tasso di mortalità infantile e giovanile è tra i più elevati al mondo. Più del 35% è attribuibile alla malnutrizione. Questa condizione, che si evidenzia fin dalla più tenera età, è dovuta alla non assunzione, attraverso l'alimentazione, di componenti nutritivi adeguati. I bambini non crescono secondo parametri normali, hanno difficoltà cognitive e fisiche. La malnutrizione genera un indebolimento dell'organismo che diventa la premessa alla contrazione della malaria, tra le prime cause di mortalità infantile, insieme a malnutrizione e morbillo.

Il 40 % dei bambini sotto i 5 anni i Mali accusa un ritardo della crescita e questa percentuale cresce al 43% nelle zone rurali. Questa situazione, dovuta a malnutrizione e condizioni igieniche precarie, è ben evidente nell'area di Tin Tam. Anche se non esistono statistiche sanitarie di nessun tipo in questa zona del Mali, la condizione di scarsa pulizia, eccessiva magrezza e altre caratteristiche del *kwashiorkor* (marasma infantile) come la decolorazione dei capelli e il gonfiore del ventre sono riconoscibili in molti bambini di età pre-scolare. Alla base di questa situazione è la carenza d'acqua che si manifesta in modo drammatico durante tutta la stagione secca.

2.3 Beneficiari del progetto

I beneficiari del progetto saranno in prima istanza gli studenti della scuola elementare di Tin Tam, circa 150 bambini provenienti anche dai villaggi vicini. Potranno disporre di acqua di buona qualità, senza doverla portare da casa, sia per bere sia per la preparazione del cibo.



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

Attualmente, nella scuola viene distribuito un pasto quotidiano gratuito agli studenti, i cui ingredienti provengono dal PAM (Programma Alimentare Mondiale) e la cui preparazione è affidata ad alcune donne del villaggio.

Le pratiche di purificazione dell'acqua, una volta adottate dai ragazzi e dalle donne del villaggio, che avranno seguito i corsi programmati nell'ambito del progetto, potranno essere acquisite da tutta la popolazione, se saranno verificati i benefici con i controlli periodici della qualità dell'acqua programmati nell'ambito del progetto. Si prevede che entro il termine del progetto i benefici potranno essere estesi a tutta la popolazione di Tin Tam e dei suoi *hameaux* e, dopo il termine del progetto, ad altri villaggi rurali grazie alla disseminazione dei risultati ottenuti.

2.4 Strategia dell'intervento

Gli interventi necessari nell'area del progetto sono molteplici: la priorità è sicuramente reperire l'acqua ad uso potabile e sanitario e studiare soluzioni che possano gradualmente migliorare anche le condizioni alimentari.

CAST e Yacouba stanno lavorando alla preparazione di un progetto che prevede la realizzazione di un piccolo acquedotto che porti acqua ad esclusivo uso potabile al villaggio di Tin Tam, prelevandola da un pozzo nel vicino villaggio di Dogani (a 10 km circa da Tin Tam). Tuttavia, dato che questo intervento avrà tempi di realizzazione lunghi (il progetto è ancora in fase di stesura per la richiesta di finanziamento), con il presente intervento si cercherà da un lato di aumentare la disponibilità di acqua potabile raccolta in superficie in attesa dell'acquedotto, e dall'altro di sensibilizzare la popolazione a pratiche atte a migliorare le condizioni igienico sanitarie del villaggio. Attraverso il progetto proposto si intende spezzare il circolo della povertà, dell'insicurezza alimentare e dell'emergenza sanitaria attraverso:

- L'aumento della disponibilità di acqua
- il miglioramento della qualità dell'acqua

La strategia di intervento prevista dal progetto può essere suddivisa in 2 componenti integrate che contribuiscono all'obiettivo prefissato di migliorare le condizioni di vita degli abitanti di Tin Tam sia dal punto di vista sanitario che dal punto di vista alimentare.

La prima componente, prevede l'aumento della disponibilità di acqua mediante la realizzazione di un sistema di raccolta di acqua piovana per la scuola elementare di Tin Tam. Con questo sistema, già adottato in altri villaggi rurali dell'Africa (Fig. 5), l'acqua raccolta sulla copertura di lamiera ondulata presente sul tetto della scuola, viene convogliata in cisterne di ferro-cemento e prelevata tramite



Fig. 6 Raccolta di acqua piovana dai tetti in un villaggio dell'Uganda (Fonte: website della World Bank).

rubinetto posizionato alla base della cisterna. Durante il periodo delle piogge il sistema consente di disporre di acqua da bere e per scopi igienici per gli alunni della scuola che non dovrebbero procurarsela altrove. Nella stagione secca l'acqua accumulata nelle cisterne rappresenterebbe una riserva.

In Mali sono già stati realizzati alcuni impianti di questo tipo in diversi villaggi rurali, utilizzando i tetti delle scuole, con l'aiuto di ONG internazionali.

La seconda componente riguarda la qualità dell'acqua disponibile. Attualmente l'acqua raccolta nei bacini a cielo aperto viene utilizzata dalla popolazione sia per scopi alimentari che per abbeverare gli animali e per irrigare i campi. Questi bacini,

totalmente privi di protezione dagli agenti esterni, sono ricettacoli di agenti patogeni, causa di epidemie e malattie che affliggono la popolazione. All'interno di questa componente si mira a fornire semplici strumenti per il miglioramento della qualità dell'acqua superficiale mediante sistemi a basso costo, naturali e di semplice esecuzione, che possono essere appresi e adottati dalle donne dei villaggi e dagli studenti della scuola elementare.

A tale scopo verranno sperimentate sul posto due metodologie, già ampiamente diffuse nei paesi del Sud del Mondo, che hanno dato ottimi risultati nella sperimentazione di laboratorio eseguita presso l'Università degli Studi di Milano. Esse sono sono:



Fig. 7 Filtri di terracotta utilizzati in un progetto in Cambogia per potabilizzare l'acqua di fiume

1. La filtrazione tramite **filtri in terracotta** (Fig. 7), utilizzata con successo in PVS asiatici
2. Il trattamento con estratti di **semi di Moringa oleifera** (Fig. 8), già in uso in altre zone dell'Africa.

Entrambi i metodi consentono di eliminare le particelle in sospensione che possono essere patogene o associate ad agenti patogeni. La procedura con i semi di *Moringa oleifera* è particolarmente indicata per un'acqua di partenza molto torbida (acque raccolte nei bacini durante la stagione secca, si veda come esempio la foto in copertina dell'acqua bevuta dalla bambina) che intaserebbe rapidamente qualsiasi sistema filtrante. La filtrazione mediante filtri di terracotta, più indicata per acque a bassa torbidità (acqua piovana

raccolta nelle cisterne dal tetto della scuola) offre il vantaggio di ottenere acque molto limpide senza residui organici che possono dar luogo a ricrescita batterica ma sarà verosimilmente poco praticabile per l'acqua dei bacini a cielo aperto.

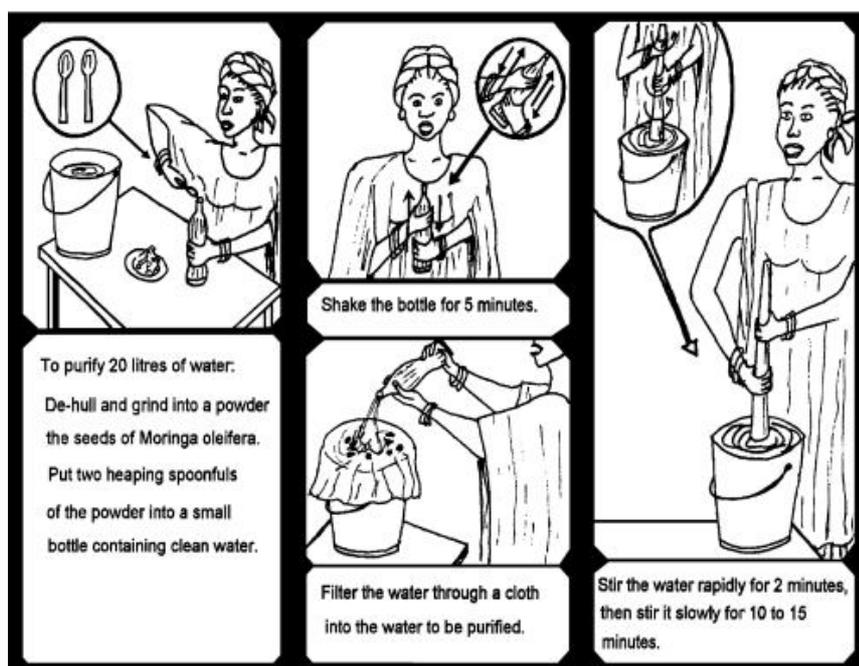


Fig. 8 Purificazione dell'acqua con i semi di Moringa



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

Nelle prove di laboratorio eseguite presso i laboratori dell'Università degli Studi di Milano con campioni d'acqua di stagno e di pozzanghera entrambi i metodi hanno consentito di abbattere fino al 90 % del numero di Escherichia coli, i batteri che la normativa nazionale e l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) utilizzano come indicatori di contaminazione fecale. Questo risultato, pur significativo al fine del miglioramento della qualità dell'acqua per uso potabile, indica, comunque, che la filtrazione su terracotta e la flocculazione con estratti di semi di Moringa non consentono di raggiungere direttamente i requisiti di potabilità richiesti dall'OMS (assenza di E.coli in 100 ml di campione).

Comunque il grado di trasparenza ottenuto con entrambe i metodi è molto elevato e potrebbe consentire di completare la disinfezione sia con il metodo SODIS che utilizza la radiazione solare ed è molto diffuso nelle aree rurali dove non si dispone di altre fonti di energia sia mediante agenti chimici (cloro e suoi derivati). Il sistema SODIS non potrebbe essere invece applicato direttamente all'acqua di partenza perché la sua torpidità elevata impedisce il passaggio dei raggi UV, che sterilizzano l'acqua. Analogamente, sarebbe molto pericoloso utilizzare il cloro e i suoi derivati su acque torbide che contengono molto materiale organico perché si formerebbero facilmente derivati con forte potenziale mutageno e cancerogeno (*"Guide methodologique des projets d'alimentation en eau potable en milieux rural, semi-urbain et urbain pour les collectivités territoriales"*, Pag. 52).

3. Descrizione del progetto

3.1 Obiettivi

Obiettivo generale

Contribuire al miglioramento delle condizioni di vita e di salute e della coesione sociale della comunità rurale del villaggio di Tin Tam, Regione Dogon, Mali.

Obiettivo specifico

Migliorare l'approvvigionamento idrico, quantitativamente e qualitativamente, influenzando di conseguenza anche sulle condizioni di salute della popolazione locale, introducendo tecnologie innovative ma semplici ed economiche che valorizzino le risorse e le capacità locali.

3.2 Risultati attesi

1. E' stato realizzato un sistema di raccolta di acqua piovana per gli alunni della scuola elementare di Tin Tam

La Tecnologia di raccolta dell'acqua piovana (Rain Water Harvesting – RWH) sarà parte integrante di un sistema più complesso di approvvigionamento di acqua nel villaggio di Tin Tam. Si tratta infatti di una tecnologia molto flessibile e adattabile e dai costi contenuti anche se non sufficiente a soddisfare il fabbisogno di acqua di tutta la popolazione.

2. Si sono introdotte e sono in uso presso gli abitanti di Tin Tam nuove e semplici pratiche di purificazione dell'acqua dei bacini di raccolta superficiali e delle cisterne in cui si conserva l'acqua piovana raccolta dal tetto della scuola

Le pratiche di purificazione dell'acqua superficiale e delle cisterne di raccolta della scuola saranno introdotte al fine di migliorarne la qualità prima di applicare eventuali metodi di potabilizzazione. Le tecniche introdotte sono a basso costo e di semplice applicazione da parte della popolazione locale.

3.3 Descrizione delle azioni previste

Attività preliminari per l'avvio del progetto

- Messa a punto delle modalità di utilizzo dei metodi di purificazione sperimentati in laboratorio con le acque di superficie di Tin Tam riaccolte verso la fine della stagione secca



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

- Identificazione dei referenti all'interno del villaggio e creazione di un comitato responsabile del progetto
- Contrattazione del personale necessario
- Stesura partecipativa del piano operativo del progetto
- Raccolta dei preventivi da parte di imprese che dovranno realizzare le opere previste

Attività proposte per il Risultato 1:

1.1 Realizzazione di un sistema di raccolta di acqua piovana per gli alunni della scuola elementare

Questa infrastruttura prevede tre componenti:

- La superficie di raccolta: in questo caso è il tetto della scuola primaria di Tin Tam (Fig. 9), che possiede già una copertura in lamiera ondulata che andrà almeno in parte modificata per migliorarne la capacità di raccolta..
- Sistema di trasporto dell'acqua: grondaie e tubi che convogliano l'acqua nelle cisterne
- Cisterne di raccolta: le cisterne possono essere di diversi tipi, e possono essere comprate e installate oppure costruite in loco con cemento e altri materiali. Si cercherà di adottare questa seconda soluzione realizzando 6 cisterne in ferro cemento o mattoni da 5000 litri ciascuna per un totale di 30.000 litri di acqua di riserva per il periodo siccitoso. Tale quantitativo sarebbe sufficiente a garantire 1-2 litri d'acqua al giorno per cinque giorni settimanali per ogni alunno nei cinque mesi di assenza o scarsità di piogge. Tali cisterne verrebbero posizionate dietro la scuola, lasciando libera l'entrata alle aule e il piazzale antistante.



Fig. 9. Scuola primaria di Tin Tam

La realizzazione di questa infrastruttura verrà affidata a un'impresa esterna, che dovrà fornire un progetto di realizzazione della stessa, valutando diverse opzioni di materiali, forme, etc. La scelta verrà fatta tenendo in conto diversi fattori, quali:

- Costi di realizzazione
- Capacità di manutenzione in loco
- Durata nel tempo delle diverse soluzioni

In base allo studio di progetti realizzati da altre organizzazioni in altri villaggi del Mali, si stima che il costo totale della realizzazione di questa infrastruttura sia di 10.000 Euro.

Attività proposte per il Risultato 2:

2.1 Realizzazione di uno studio sull'efficienza e la facilità di applicazione, da parte della popolazione locale, dei due diversi sistemi di filtrazione dell'acqua di superficie, con relativa analisi costi-benefici.



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

Sotto la supervisione della ricercatrice che sinora ha svolto le prove di laboratorio presso l'Università degli Studi di Milano, operatori del progetto effettueranno diverse prove di filtrazione e purificazione dell'acqua all'avviamento del progetto esecutivo.

Verrà raccolta l'acqua dei bacini superficiali alla fine della stagione secca quando presenta la massima torbidità e, molto probabilmente, la peggiore qualità sotto il profilo sanitario. Aliquote dello stesso campione verranno sottoposte al sistema di flocculazione con estratti semi di *Moringa oleifera*, preparati sul posto con semi disponibili in un altro villaggio della regione di Mopti (Walia) dove la pianta è stata introdotta con successo e ha fruttificato e alla filtrazione attraverso una ciotola di terracotta porosa preparata in Italia con una procedura particolare messa a punto dai ricercatori dell'Università di Milano.

Del campione acquoso di partenza verrà misurata la torbidità in NTU (Unità Nefelometriche) con uno strumento portatile e verrà fatta la conta di *Escherichia coli* con piastre mono-uso contenenti un terreno di coltura specifico. L'incubazione a 36-37 °C sarà corporale perché, come già scritto, non esistono fonti di energia elettrica nella zona. Le colonie alla fine del periodo di incubazione sono visibili ad occhio nudo grazie a una reazione enzimatica cromogena specifica per questo battere.

Se la carica dovesse risultare inferiore a 100 batteri per 100 ml di campione, verranno ripetuti i conteggi dopo aver filtrato 100 ml di campione su filtri sterili con una pompa a vuoto manuale.

Saranno eseguite anche alcune prove per valutare l'eventuale ricrescita batterica sul filtrato e sul trattato con estratto di *Moringa* e si valuterà la durata dei filtri di terracotta porosa in termini di litri/unità di superficie filtrante.

In base a queste prove si potrà decidere quale/quale metodologia/e applicare alle acque di Tin Tam per avviare la fase di educazione della popolazione.

Poiché le prove preliminari indicano che per elevate torbidità è più conveniente il trattamento con *Moringa*, è probabile che questa procedura debba essere adottata per le acque dei bacini di superficie mentre le acque di cisterna potrebbero essere filtrate su terracotta. Poiché quest'ultima procedura è molto semplice e non richiede addestramento si tratterebbe solo di verificare come e dove potrebbero essere fabbricati i recipienti di terracotta porosa. Nei villaggi Dogon esiste già la produzione di manufatti di questo tipo realizzati dalle donne alle quali potrebbe essere affidato il compito di realizzare i recipienti porosi, valorizzando la loro attività lavorativa. Successivamente questa attività potrebbe essere trasferita ad alcune donne di Tin Tam.

Sia la coltivazione di *Moringa*, sia la produzione di recipienti filtranti rappresentano quindi una potenziale opportunità di lavoro per una piccola parte della popolazione femminile di Tin Tam.

2.2 Realizzazione di due cicli di formazione a due gruppi di 30 donne riguardante l'importanza della filtrazione dell'acqua, e l'applicazione del metodo selezionato con l'attività 2.1

Assieme al Consiglio di villaggio verrà selezionato un gruppo di 30 donne che parteciperanno a una formazione sulla purificazione dell'acqua e su come applicare il metodo selezionato. La formazione si svolgerà in due giornate: nella prima giornata verranno illustrati i temi riguardanti l'importanza della qualità dell'acqua ad uso potabile, il ruolo della purificazione per migliorare la qualità dell'acqua, la descrizione dettagliata del metodo selezionato (*Moringa* o vasi di terracotta porosa), esempi pratici di filtrazione. Nella seconda giornata, che si svolgerà a distanza di due settimane circa dalla prima, verrà fatto un monitoraggio della capacità delle donne di mettere in atto le procedure insegnate loro ed eventualmente migliorarne l'efficienza.

Il ciclo formativo verrà ripetuto a un secondo gruppo di donne.

2.3 Realizzazione di un ciclo formativo ai ragazzi di quinta elementare della scuola di Tin Tam riguardante l'importanza della filtrazione dell'acqua, e l'applicazione del metodo selezionato con l'attività 2.1

Un ciclo formativo identico a quello illustrato nell'attività 2.2 verrà sottoposto anche ai ragazzi di quinta elementare della scuola di Tin Tam, che sono all'incirca una trentina.



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

2.4 Verifica periodica dell'efficienza del trattamento in diverse condizioni climatiche (stagione delle piogge, stagione secca)

Verranno fatte periodicamente, circa una volta al mese, delle verifiche sull'efficacia dei trattamenti di filtrazione in relazione al periodo dell'anno, per vedere se ci sono grosse differenze. In particolare verrà misurata la carica batterica dell'acqua filtrata in modo da ottenere un indice di qualità della stessa. Queste verifiche verranno fatte all'inizio da esperti di Yacouba presenti in loco (Vedi 2.1) e poi portate avanti dal personale di APH debitamente formato.

3.4 Monitoraggio e valutazione

Durante le visite periodiche al villaggio saranno organizzate riunioni con i rappresentanti dei genitori degli alunni, i maestri e il capo-villaggio per monitorare gli effetti degli interventi e raccogliere suggerimenti- Saranno presi contatti anche con il locale agente della salute per monitorare la ricaduta della migliorata disponibilità di acqua potabile sulla situazione sanitaria della popolazione, in particolare di quella infantile.

Verranno monitorati in particolare i seguenti indicatori:

- litri di acqua/giorno disponibili per i bambini della scuola
- E.coli in 100 ml di acqua
- Casi di malattie intestinali o legate all'acqua tra i bambini frequentanti la scuola

3.5 Tempi di realizzazione del progetto

Il progetto avrà la durata di 12 mesi, con avvio previsto per ottobre 2012. Questo il cronogramma di realizzazione delle attività:

Attività	Mesi											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Messa a punto delle modalità di utilizzo dei metodi di purificazione sperimentati in laboratorio con le acque di superficie di Tin Tam	x	x										
Identificazione dei referenti all'interno del villaggio e creazione di un comitato responsabile del progetto	x	x										
Contrattazione del personale necessario	x	x										
Stesura partecipativa del piano operativo del progetto	x	x										
Raccolta delle offerte da parte di imprese che dovranno realizzare le opere previste	x	x										
1.1 Realizzazione di un sistema di raccolta di acqua piovana per la scuola di Tin Tam			x	x	x							
2.1 Studio di applicabilità dei due metodi di purificazione dell'acqua di superficie		x	x									
2.2 Due cicli di formazione a due gruppi di 30 donne sulla purificazione dell'acqua con il metodo selezionato						x			x			
2.3 Un ciclo di formazione ai ragazzi di quinta elementare sulla purificazione dell'acqua con il metodo selezionato							x					
2.4 Verifica periodica dell'efficienza del trattamento in diverse condizioni climatiche						x	x	x	x	x	x	x



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

4. Sostenibilità

Ambientale: i sistemi *rainwater harvesting* (RWH) sono i più sostenibili dal punto di vista ambientale perché non intaccano risorse di acqua superficiale e di falda e consentono di ottenere acqua di buona qualità. La realizzazione delle cisterne di raccolta con minerali locali non implica l'utilizzo di materie plastiche che avrebbero costi e impatto ambientale elevati e durata incerta, senza la possibilità di essere riparati. E' da osservare che i contenitori in PVC impattano l'ambiente sia in fase di produzione sia in fase di smaltimento e rappresentano un potenziale pericolo per la salute. I materiali naturali in cui si intende realizzare le cisterne possono essere riparati in caso di perdite e utilizzati ad altro scopo in caso di smaltimento. Per la potabilizzazione dell'acqua si intendono usare sostanze e metodi fisici naturali. Il materiale di scarto derivante dal trattamento (Vasi di terracotta e/o semi di Moringa) è innocuo o addirittura, nel caso della Moringa, può essere usato come emendante agricolo o per l'alimentazione animale.

Economica: i costi per la realizzazione dell'impianto di raccolta dell'acqua piovana sono ridotti perché si utilizza una superficie già esistente (tetto della scuola). Il sistema potrebbe richiedere in futuro interventi di manutenzione minima; per questo, come previsto dalla legge locale, un contributo verrà chiesto ai genitori della scuola, secondo modalità che verranno concordate nella fase preliminare del progetto, per creare un fondo che serva a far fronte a eventuali riparazioni.

I costi del materiale per la purificazione sono stati conteggiati nell'ambito del progetto per il primo anno. Successivamente, gli abitanti di Tin Tam dovrebbero provvedere in modo autonomo a procurarsi semi di *Moringa* e vasi filtranti, coltivando la pianta e cocendo i vasi di terracotta porosa. Questo potrebbe funzionare da start-up per avviare piccole attività produttive a beneficio del villaggio stesso, dando inizio ad attività generatrici di reddito.

Il coinvolgimento di organizzazioni locali per l'educazione della popolazione e di imprese locali per la realizzazione delle opere rappresenta un'ulteriore forma di sostegno all'economia della regione.

5. Promotore e partner del progetto

Centro per un Appropriato Sviluppo Tecnologico - CAST

Il CAST è un'Associazione con personalità giuridica, senza fini di lucro, fondata nel 1980, con sede legale e operativa a Laveno Mombello (VA). Opera nell'ambito della Cooperazione dell'Italia con i Paesi in via di sviluppo, sia in programmi di intervento diretto, sia in programmi di Educazione allo Sviluppo.

Ha ottenuto dal Ministero Affari Esteri il riconoscimento di idoneità ad operare in progetti di cooperazione ed educazione allo sviluppo, ai sensi della legge 49/87. Ottiene finanziamenti per i propri progetti da: Commissione Europea, Regione Lombardia, Fondazioni private, enti locali e imprese.

Il CAST si occupa di progetti di cooperazione allo sviluppo prevalentemente (ma non solo) di stampo tecnico. Ha maturato la propria esperienza nel settore delle energie da fonti rinnovabili e delle tecnologie appropriate più di 30 di lavoro in Africa, America Latina ed Asia. Dapprima con studi, prototipazioni e prove pratiche sull'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e delle tecnologie appropriate, in seguito realizzando interventi sia propri, sia per conto di altre ONG ed enti privati confessionali e laici.

Nei suoi progetti ha messo a frutto l'esperienza acquisita nel settore installando impianti di produzione energetica in aree remote dei PVS, utilizzando le risorse disponibili localmente, con lo specifico obiettivo di rendere tali impianti autogestibili dalle popolazioni beneficiarie.

L'associazione è anche specializzata nel campo delle tecnologie alimentari per la trasformazione, conservazione e gestione del post-raccolto, realizzando interventi di assistenza tecnica e trasferimento di tecnologie semplici.

Yacouba per l'Africa

Yacouba è un'associazione di volontariato fondata nel 2002 a Casciago (VA) che si occupa di progetti di sostegno nei PVS principalmente nel campo dell'educazione, dell'acqua e della sanità. In un villaggio



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

Dogon, Walia, ha finanziato la costruzione di pozzi a largo diametro per il prelievo di acque di falda superficiali, la costruzione di una scuola e di un'infermeria. Nel villaggio di Tin Tam ha finanziato lo scavo di due forage (perforazioni nella roccia) per la ricerca di acque di falda fino alla profondità di 100 m, l'ampliamento della scuola elementare e la riparazione di una strada di collegamento tra due villaggi oltre a piccoli interventi di riparazioni di pompe e di sostegno alle attività della scuola. Sta inoltre sostenendo la scolarità nei villaggi di Tin Tam, Demaré e Semari. I volontari seguono personalmente i progetti approvati dall'associazione sostenendo personalmente le spese di viaggio e di sostentamento durante il soggiorno in Mali e hanno competenze specifiche nel settore dell'educazione, della legislazione, delle discipline sociali e delle risorse idriche. L'associazione opera cercando di coinvolgere il più possibile sia le autorità locali che le popolazioni beneficiarie dell'intervento. Per far ciò si appoggia a referenti locali che individua in Associazioni operanti sul territorio.

Università degli Studi di Milano

Due gruppi di ricerca collaborano al progetto: quello della Prof.ssa Vincenza Andreoni, microbiologa della Facoltà di Agraria e quello della Prof. ssa Silvana Galassi, ecologa della Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Queste ricercatrici hanno realizzato gli studi preliminari riguardanti la documentazione scientifica sui sistemi di potabilizzazione nei PVS e la sperimentazione di laboratorio per la messa a punto e la verifica dell'efficienza dei sistemi di potabilizzazione selezionati. I risultati sono stati confrontati con la comunità internazionale al Convegno: "Appropriate Technologies for Environmental Management in Developing Countries" tenutosi a Brescia presso la Facoltà di Ingegneria dal 20 al 24 giugno 2011. La Prof. Galassi ha già compiuto una ricognizione nel Villaggio di Tin Tam nel 2010 visionando personalmente tutti i bacini d'acqua superficiali e i pozzi dell'area.

Action de promotion humaine - APH

APH Mali, che collabora già con Yacouba per progetti di sostegno alla scuola di Tin Tam dispone di operatori locali che hanno esperienza di formazione nei villaggi con applicazione di diverse metodologie e sono in grado di comunicare con la popolazione e comprendere meglio le loro necessità. APH fornirà il personale locale per la realizzazione diretta delle attività di progetto nel villaggio.

6.Visibilità del progetto e disseminazione dei risultati

La visibilità in loco del progetto e dei finanziatori verrà garantita dalle targhe infisse sulle opere infrastrutturali realizzate riportanti il nome e gli altri dati fondamentali del progetto, i nomi dei realizzatori e dei finanziatori. Alla cerimonia finale di consegna delle opere realizzate alle comunità beneficiarie verrà sottolineato l'apporto dei finanziatori.

In Italia verranno organizzate delle iniziative di sensibilizzazione sul diritto di accesso all'acqua, sottolineando il carattere strategico e umanitario della questione. Poiché nella scuola di Tin Tam e in altre scuole dei villaggi Dogon Yacouba sta conducendo progetti didattici in collaborazione con scuole italiane, anche la sperimentazione di raccolta dell'acqua piovana potrà essere oggetto della programmazione didattica dando l'opportunità anche agli studenti italiani di avvicinarsi alle problematiche della gestione sostenibile delle risorse idriche.

Un laboratorio didattico per i bambini è già stato svolto in occasione dell'edizione 2011 della Festa annuale di Varese News, principale rivista on-line della provincia di Varese, e si prevede di ripetere l'iniziativa nel 2012

Le attività di sensibilizzazione svolte in Italia, in particolare quelle rivolte ai bambini, saranno anche un'occasione per ideare forme di conoscenza reciproca tra le due lontane realtà coinvolte, diffondendo la consapevolezza del legame tra rispetto del territorio locale e delle sue risorse e risposta alle problematiche di interesse globale.

I risultati del confronto delle due metodologie di potabilizzazione dell'acqua e della messa a punto di metodologie per il controllo microbiologico "in campo" verranno portati al prossimo convegno sulle tecnologie più appropriate per i PVS che sarà organizzato Facoltà di Ingegneria di Brescia.



centro per un appropriato sviluppo tecnologico (ONG e ONLUS)

Sede legale: Via Ceretti, 2 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Sede operativa: Via Garibaldi, 45 - 21014 Laveno Mombello (VA)

Tel/fax: 0332 667082 - email: info@cast-ong.org

www.cast-ong.org

Sarà realizzato un manuale in inglese e in francese per l'applicazione delle pratiche di potabilizzazione delle acque di superficie e per il controllo microbiologico della qualità dell'acqua in aree remote dove non è possibile utilizzare la normale attrezzatura di laboratorio. Le verifiche "in campo" fatte a Tin Tam costituiranno la parte più utile e innovativa di questa pubblicazione.