

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

FACOLTA' DI INGEGNERIA

**CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA
GESTIONALE**

Dipartimento DICAM

TESI DI LAUREA

**IN
VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE PRIMARIE E SECONDARIE LS**

**LA VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI LOCALI E LE
TECNOLOGIE APPROPRIATE COME STRUMENTI PER
LO SVILUPPO ECONOMICO: CASO STUDIO NEL SUD
DEL MAROCCO**

Tesi di Laurea di:
CRISTINA CORAPI

RELATORE:
Chiar.ma Prof.ssa
ALESSANDRA BONOLI

CORRELATORI:
Chiar.mo Prof. **CLAUDIO PITILINO**
Ing. **ANDREA CONTE**

Anno Accademico 2009/10

Sessione II

*A mio nipote Angelo,
per avermi reso quest'ultimi mesi migliori!!!*

INDICE ANALITICO

Indice	i
--------------	---

INTRODUZIONE.....	1
-------------------	---

CAPITOLO 1 – L’ACQUA: UNA MERCE PREZIOSA

1.1	Risorsa idrica e disponibilità a livello mondiale	6
1.2	Analisi qualitativa della risorsa idrica.....	11
1.3	Tipologie di utilizzo dell’acqua	14
1.4	Sistemi e dispositivi per l'utilizzo, il risparmio e il riuso dell’acqua	16
1.5	Le diverse forme di gestione della risorsa idrica	21
1.6	Punti di forza e di debolezza della gestione delegata dell’acqua	26
1.7	L’acqua considerata una merce	29

CAPITOLO 2 – LA DESERTIFICAZIONE: MINACCE E CONSEGUENZE SOCIO-ECONOMICHE

2.1	Definizioni e caratteristiche generali della desertificazione	31
2.2	Impatti dei cambiamenti climatici sulla desertificazione e implicazione socio-economiche.....	35
2.3	Tecniche e metodi per la lotta contro la desertificazione.....	39
2.4	Calcolo dei costi di inazione e di adattamento.....	42

CAPITOLO 3 – LE TECNOLOGIE APPROPRIATE

3.1	Dalla tecnologia come strumento di sviluppo economico alla tecnologia per lo sviluppo sostenibile.....	55
3.2	Le tecnologie appropriate e i diversi campi di applicazione.....	60
3.3	Soluzioni e processi per limitare il problema della carenza idrica.....	70
3.3.1	Tecnologie Appropriate per l'approvvigionamento idrico e la depurazione delle acque	71

3.4	Soluzioni e processi per limitare il fenomeno della desertificazione.....	80
3.4.1	Tecnologie Appropriate per limitare il fenomeno della desertificazione	84
3.4.2	Considerazioni economiche e sociali.....	91

CAPITOLO 4 – STRUMENTI A SOSTEGNO DI UNO SVILUPPO ECONOMICO PER I PAESI IN VIA DI SVILUPPO

4.1	La cooperazione internazionale allo sviluppo.....	95
4.1.1	Forme, strumenti e canali di intervento della cooperazione allo sviluppo.....	98
4.1.2	Valutazione di un progetto di cooperazione: costi e ciclo del progetto (PCM).....	102
4.2	Il commercio equo e solidale.....	105
4.2.1	Distretti di economia solidale	108
4.3	Creazione di un patrimonio personale attraverso l' <i>asset building</i> e il microcredito.....	110
4.3.1	L'Asset Building.....	110
4.3.2	Il Microcredito	112

CAPITOLO 5 – CASO STUDIO: PROGETTO DI COOPERAZIONE INTERNAZIONALE NEL SUL DEL MAROCCO

5.1	Descrizione progetto "Dal deserto all'oceano".....	118
5.2	Area d'indagine del progetto	120
5.3	Confronto tra la gestione pubblica e privata dell'acqua potabile nel Comune di Foug Zguid	123
5.4	Tecnologie appropriate per l'approvvigionamento idrico: khetaras e bacino d'accumulo.....	129
5.4.1	Riabilitazione della khetaras nel Comune di Foug Zguid.....	132
5.4.2	Bacino d'accumulo nel Douar di Smira: analisi costi e benefici.....	137
5.5	Tecnologie appropriate per la depurazione delle acque: filtri osmosi e distillatori solari	140
5.5.1	Filtri osmosi: vantaggi e svantaggi	141
5.5.2	Distillatori solari: vantaggi e svantaggi	145
5.6	Sistemi di irrigazione: seguias e microirrigazione.....	152

5.7	Valorizzazione dei prodotti locali: Argan	161
5.8	La cooperativa "Tamounte"	167
5.9	Il piano di marketing per la cooperativa Tamounte	172
5.9.1	Prodotto e Packaging	173
5.9.2	Mercato di riferimento	177
5.9.3	Canali di vendita	180
5.9.4	Canali di comunicazione.....	183
5.10	Associazione Slow food: un progetto per l'olio d'argan.....	185
	Allegato 1: rete idrica, ONEP	186
	Allegato 2 : scheda processo produttivo	187
	Allegato 3: scheda approvvigionamento materia prima.....	188
	Allegato 4: scheda approvvigionamento imballaggi.....	189
	Allegato 5: scheda stoccaggio prodotti finiti	190
	CONCLUSIONI.....	191
	Bibliografia	196
	Sitografia	198

INTRODUZIONE

La storia economica mondiale ha da sempre insegnato diversi paradigmi dello sviluppo, da quello tradizionale a quello sostenibile. Lo sviluppo tradizionale si è caratterizzato per il rapporto di correlazione inversa con l'ambiente naturale: l'uomo fin dalle sue origini ha dovuto modificare l'ambiente circostante per creare uno spazio adeguato in cui vivere. Questo paradigma è durato migliaia di anni mostrando i primi segni di crisi soltanto nella seconda metà del novecento con l'emergere di gravi fenomeni, quali ad esempio il rapido aumento dell'inquinamento globale e un consumo sempre maggiore delle già scarse risorse primarie. Lo sviluppo tradizionale ha man mano ridotto il capitale naturale trasformandolo in sviluppo economico. La risposta razionale a questo problema può arrivare soltanto dall'introduzione di un nuovo paradigma di sviluppo conosciuto come *sviluppo sostenibile*, inteso come crescita economica rispettosa dei limiti ambientali. Oggi uno dei limiti ambientali di notevole importanza riguarda la crisi della risorsa idrica sempre di più aggravata dall'interazione dinamica di molti processi, dai fattori ambientali ed economici ai processi sociali e culturali. Per applicare con successo, al tema di questa risorsa, il concetto di *sviluppo sostenibile* occorre come prima cosa ridurre la domanda e le pressioni nei confronti delle risorse disponibili, incrementando l'efficienza degli usi, accrescendo o introducendo la partecipazione degli utenti al processo di formazione delle decisioni, ma anche tenendo conto dell'acqua come "*bene pubblico eco-sociale*". Con riferimento sia all'efficienza negli usi delle risorse e sia al contesto globale dei cambiamenti climatici non bisogna tralasciare il problema legato al fenomeno della desertificazione, causato da forze non solo naturali.

All'interno del paradigma di sostenibilità rientra il concetto di *tecnologie appropriate*, intese come risposta a un bisogno umano che socialmente migliorano le condizioni di vita, economicamente usano in maniera saggia le risorse del pianeta ed ecologicamente rispettano gli equilibri e le leggi della natura.

Il presente elaborato si propone di condurre in una prima fase uno studio inerente alle tematiche presentate in precedenza, e nella seconda l'applicazione delle stesse a un caso studio. Per questo motivo nei primi due capitoli sono trattati il problema della gestione dell'acqua e i risvolti socio-economici causati dal fenomeno della desertificazione. L'aspetto di maggior rilievo nel primo capitolo è il confronto tra la gestione pubblica e privata della risorsa idrica. A tal proposito, non si può non considerare il sorgere di un *trade-off* tra la gestione comunitaria dello Stato e la gestione privata delle imprese, dove quest'ultima si basa sulla massimizzazione dei profitti individuali trasformando un bene primario in semplice merce.

La scarsità della risorsa idrica insieme ai cambiamenti climatici rappresentano un problema globale. A tal proposito è necessario analizzare all'interno del secondo capitolo sia le cause del fenomeno della desertificazione che i costi inerenti a questo processo di degrado. Altro punto evidenziato è stato la risoluzione di carenze metodologiche in termini di *integrated impact assessment* per la stima dei costi di inazione nel caso della desertificazione attraverso la valutazione degli impatti socio-economici indiretti, dei servizi ambientali offerti dagli ecosistemi vulnerabili e la gestione dell'incertezza del fenomeno.

Oggetto di studio del terzo capitolo sono le tecnologie appropriate, strumenti utili per gestire e valorizzare correttamente l'ambiente migliorando di conseguenza le condizioni di vita delle comunità meno abbienti. Si è cercato di far riferimento alla conoscenza tradizionale riproponendola come conoscenza innovativa appropriata e avanzata che sia capace di utilizzare le risorse interne e gestirle localmente.

Altro tema centrale di questo lavoro è quello dello sviluppo economico sostenibile. A tal proposito saranno analizzati diversi strumenti a sostegno di uno sviluppo economico per i paesi in via di sviluppo. Gli strumenti presentati all'interno del capitolo quattro fanno riferimento alla cooperazione internazionale, al commercio equo e solidale (*Fair Trade*) e alla creazione di un patrimonio personale attraverso l'*Asset Building* e il microcredito. Questi sono proposti come soluzioni per sopperire al divario esistente tra Nord e Sud e per creare, in minima parte, una differenza tra povertà (al minimo della sopravvivenza) e un livello di vita dignitoso.

Il quinto capitolo si propone di illustrare il risultato di una partecipazione a un progetto di cooperazione internazionale svoltosi nel Sud del Marocco¹. Il progetto “Dal deserto all’Oceano” nasce grazie ad una collaborazione consolidata tra l’associazione proponente “Sopra i Ponti” e le associazioni locali, le quali permettono di individuare le attività principali come elementi promotori di sviluppo a partire dalle potenzialità e dai bisogni del territorio in esame. Il progetto è finanziato dalla Regione Emilia Romagna, si è sviluppato anche grazie al partenariato tra l’associazione “Sopra i Ponti” e l’Università di Bologna (DICAM²), che ha visto la partecipazione di un team composto da quattro ricercatori³. Il progetto coinvolge anche altre associazioni e cooperative quali Mani⁴ di Parma, Sokos⁵ e l’associazione EcoScienze⁶ di Bologna.

All’interno di quest’ultimo capitolo saranno descritte le attività svolte durante la missione, gli strumenti utilizzati e le soluzioni proposte in riferimento alla gestione della risorsa idrica e alla valorizzazione dei prodotti locali. Durante la prima fase di analisi è necessario far riferimento a un precedente studio di fattibilità⁷. Questo ha reso disponibili, con riferimento all’area d’indagine, molteplici informazioni inerenti alle principali caratteristiche idrogeologiche, climatiche e pluviometriche, nonché gli usi, le culture, le tradizioni e le tecnologie locali in ambito idrico. In conformità a queste informazioni la prima parte del capitolo si pone come obiettivo quello di individuare interventi progettuali più adeguati, tecnologie appropriate appunto, sia

¹I due comuni di Fougues e Akka (Tata), provincia di Tata, si trovano nella regione arida dell’Anti Atlante. Il terzo comune coinvolto, Aglou (Tznit), si trova sulla costa oceanica. La missione si è svolta nel periodo aprile – maggio 2010.

²DICAM: Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e dei Materiali.

³Ingegnere Andrea Conte e Chiara Proni (Tesiista di Ing. Ambientale). Cristina Corapi e Francesca Pietroni (Tesiiste di Ing. Gestionale).

⁴Mani è un’associazione di promozione sociale che opera sul territorio di Parma, perseguendo scopi di utilità sociale, di sensibilizzazione alle tematiche della cooperazione con i paesi del sud del mondo.

⁵L’Associazione Sokos si occupa essenzialmente delle emergenze sanitarie che interessano persone immigrate presenti in Italia. È composta da un gruppo di medici ed operatori provenienti da esperienze diverse e differenti realtà lavorative.

⁶EcoScienze società cooperativa ha come obiettivo l’applicazione delle conoscenze tecnico-scientifiche nel campo della cooperazione internazionale e locale tramite le *tecnologie appropriate*, ovvero quelle tecnologie semplici, accessibili a tutti, e compatibili con i bisogni propri della natura umana, le condizioni culturali, naturali ed economiche dell’ambito in cui esse sono applicate.

⁷Lo studio di Fattibilità è stato effettuato durante la prima missione da parte dei ricercatori Ing. Andrea Conte e Chiara Proni.

per l'approvvigionamento idrico sia per la depurazione delle acque evidenziando delle soluzioni opportune, quali il sistema Khettara per la captazione dell'acqua e i distillatori solari per la depurazione. Sono, inoltre, messi in evidenza i diversi sistemi d'irrigazione da quello tradizionale dei "canali a cielo aperto" (seguias) a quello moderno del "goccia a goccia". La seconda parte, invece, si propone di rafforzare la capacità manageriale e commerciale delle cooperative e associazioni di donne. Per effettuare uno studio in merito sono state necessarie ricerche e interviste sul campo. Dalle analisi delle informazioni raccolte è stato possibile valutare e attuare in seguito procedimenti che permettessero la valorizzazione sia del lavoro delle donne sia dei prodotti locali. Infine l'ultima parte riporta la redazione di un piano di marketing, grazie al quale è possibile aumentare le occasioni di commercializzazione dei prodotti artigianali e agroalimentari, con particolare riferimento alla Cooperativa Tamounte.

CAPITOLO 1

L' ACQUA: UNA "MERCE" PREZIOSA

Sommario: 1.1 – Risorsa idrica e disponibilità a livello mondiale; 1.2 – Analisi qualitativa della risorsa idrica 1.3 – Tipologie di utilizzo dell'acqua; 1.4 – Sistemi e dispositivi per l'utilizzo, il risparmio e il riuso dell'acqua; 1.5 – Le diverse forme di gestione della risorsa idrica; 1.6 – Punti di forza e di debolezza della gestione delegata dell'acqua; 1.7 – L'acqua considerata una merce.

1.1 RISORSA IDRICA E DISPONIBILITÀ A LIVELLO MONDIALE

La disponibilità di risorse idriche e la possibilità di accedervi da parte di tutti è tra i principali temi trattati a livello mondiale, è uno dei fattori di maggiore interesse sociopolitico.

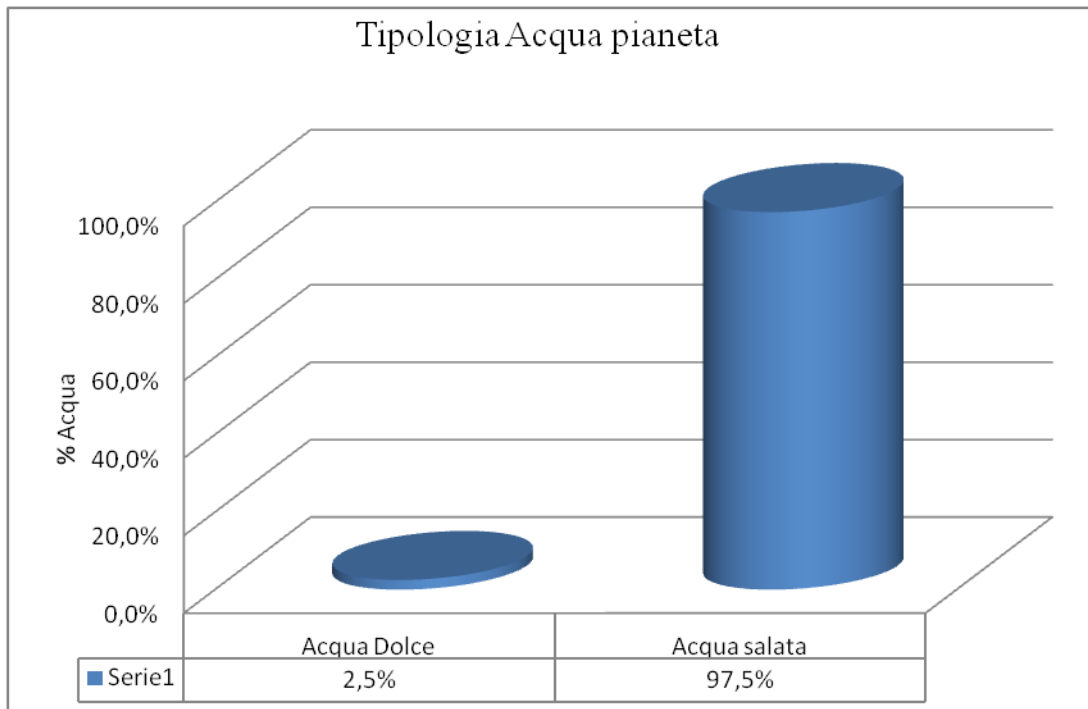
Il settore Acque, per definizione, è il luogo in cui convergono le nozioni di "risorse naturali" e di "cambiamenti di vita".

La risorsa Acqua è, fin dalle origini, un elemento costante della storia dell'umanità. Sin dall'antichità, infatti, le fondamenta della città furono poste lungo il corso del fiume. I romani intrapresero la costruzione di acquedotti. I castelli e le fortezze furono costruiti intorno ad un pozzo e li si circondava con un fossato profondo.

L'Acqua è una risorsa importante e insostituibile per qualsiasi essere vivente. Anche quando sono disponibili mano d'opera, capitale, terra, minerali, risorse naturali, la scarsità di acqua impedisce una vita decente e moderna, attività agricole, manifatturiere, turismo. È un fattore, quindi, limitante allo sviluppo.

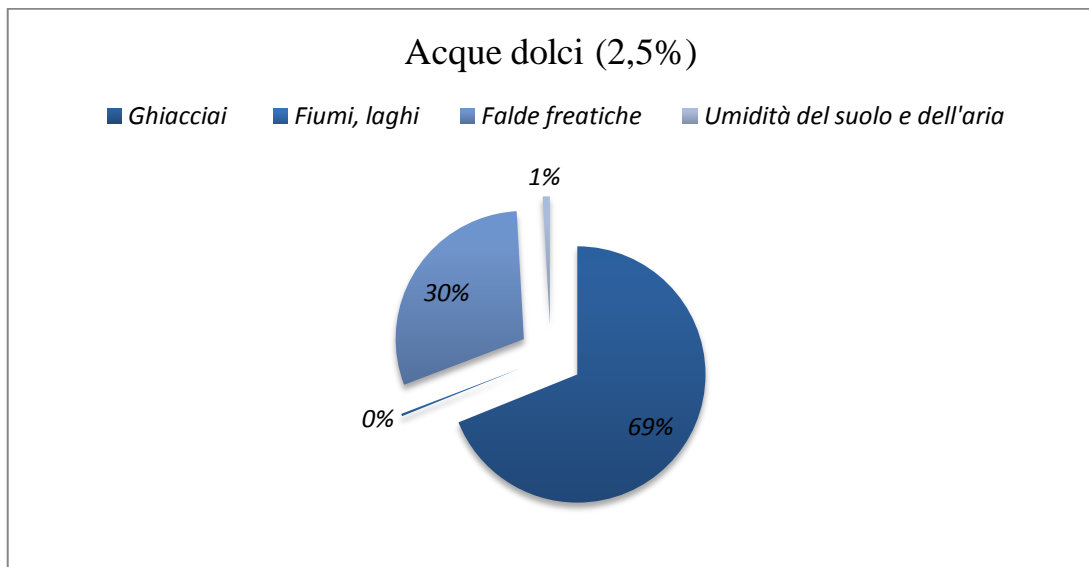
I dati degli studi svolti a livello mondiale, riportano che il 71% della superficie terrestre è ricoperta di acqua e circa il 98% del volume totale si trova negli oceani e nei mari ed è troppo salato per poter essere utilizzato per l'agricoltura o per usi domestici e industriali. Solo il 2,5% è costituito da acqua dolce e la maggior parte di questa, il 68,9% , è concentrata nei ghiacciai, nell'atmosfera o a grandi profondità ed è quindi difficilmente utilizzabile. Solo lo 0,3% è disponibile al livello della superficie terrestre, nei fiumi, nelle paludi o nei laghi. Il 29,9% risiede nella falda freatica e la rimanente è prodotta dall'umidità del suolo e dell'aria.

Grafico 1: Acqua a livello globale, % dolce e salata



Fonte: Shiklomanov, 1998.

Grafico 2: Suddivisione in percentuale di acqua dolce



Fonte: Shiklomanov, 1998.

Per il motivo suddetto, le fonti principali di approvvigionamento sono i fiumi, i laghi e le falde acquifere dove si raccoglie la quantità d'acqua che si rende disponibile per l'uso attraverso il ciclo idrologico.

Da sempre, gli esseri umani, hanno usato le acque sotterranee per il loro consumo, perché queste hanno un elevato livello di purezza e il loro accesso è relativamente facile.

La maggior parte di essa è concentrata in alcuni bacini della Siberia, nella regione dei Grandi Laghi in Nord America, nei laghi Tanganika, Vittoria, Malawi in Africa, mentre il 27% è costituita dai cinque più grandi sistemi fluviali: il Rio delle Amazzoni, il Gange con il Bramaputra, il Congo, lo Yangtze e l'Orinco.

Il pianeta è diviso in nazioni che usano e abusano di questa risorsa, nei limiti delle loro frontiere senza preoccuparsi degli effetti che ciò può avere sui loro vicini.

In alcuni paesi, l'acqua abbonda, mentre altri vivono problemi di penuria. La delicata situazione attuale rende evidente la mancanza di una visione globale del problema.

L'acqua consumata nelle grandi città viene estratta dagli strati sotterranei, alimentati dalla pioggia, questa viene pompata verso le "metropoli" attraverso sistemi complessi di acquedotti. Il loro indiscriminato sfruttamento ha, però, come conseguenza il rallentamento del recupero della falda freatica, sicché molto spesso questa diventa insufficiente. Quando un pozzo si prosciuga¹ se ne scava un altro.

In linea di massima, e laddove ci sia la possibilità, i pozzi abbandonati impiegano fino a dieci anni per riempirsi di nuovo. Oggi, si esauriscono progressivamente e più spesso, per questo motivo bisogna scavare sempre più in profondità per trovare l'acqua. Infatti, la falda freatica è ovunque interconnessa in un sistema di vasi comunicanti. Se l'acqua è estratta a un ritmo superiore a quello impiegato dalla falda per ricostituirsi il livello cala. Questo fenomeno è stato riscontrato, su scala mondiale, nel corso degli ultimi anni.

¹ Nel caso studio (Capitolo 5) sarà descritto il caso dei prosciugamenti dei pozzi.

L'acqua delle falde alimenta circa un terzo della popolazione mondiale. Essa è la principale fonte di approvvigionamento rurale in gran parte del mondo e subirà un incremento dello sfruttamento nei prossimi trent'anni.

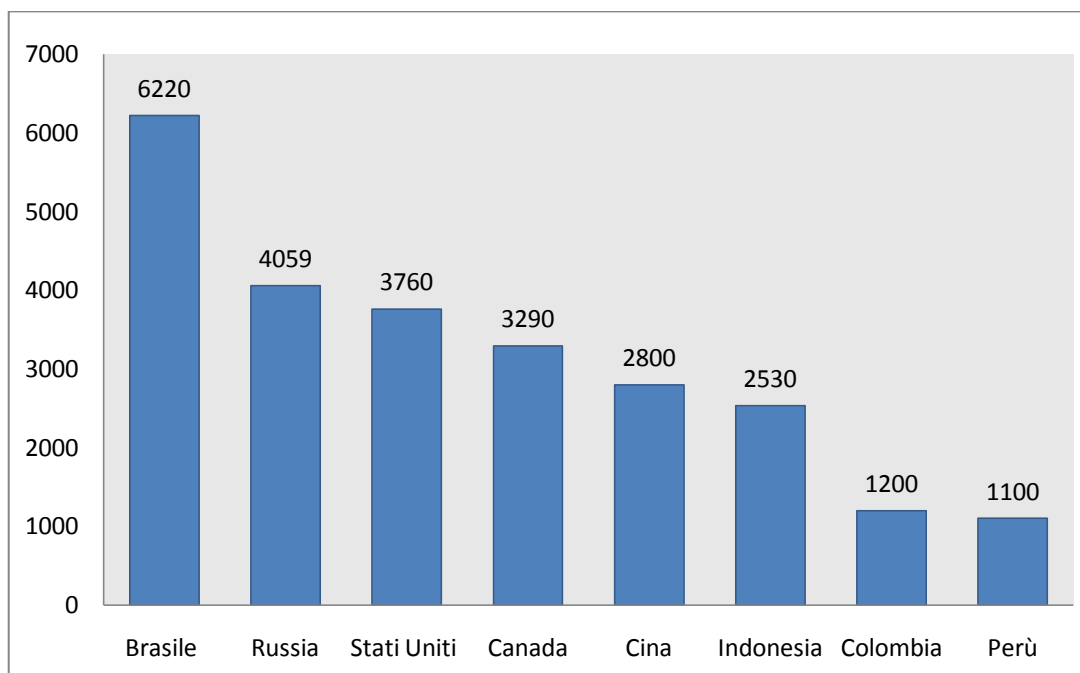
Oggi la crisi della risorsa idrica è stata aggravata dall'interazione dinamica di molti processi sia a livello locale sia a livello globale: fattori ambientali (cambiamenti climatici, desertificazione, scomparsa delle zone umide-tampone); fattori economici (le sorti dell'industria agro-alimentare, la globalizzazione degli scambi, il bisogno crescente di energia); processi sociali (migrazioni, urbanizzazione, crescita demografica, epidemie); processi culturali (riconversione dei sistemi rurali ed urbani).

Se il volume totale di acqua fosse distribuito in maniera omogenea nel mondo, questo sarebbe un argomento poco allarmante, purtroppo non è così, in quanto alla misura limitata del volume d'acqua sulla terra si aggiunge la sua distribuzione diseguale fra un paese e un altro.

Non bisogna dimenticare che le risorse naturali idriche di ogni nazione sono largamente influenzate dal clima, in base al livello di precipitazioni e dell'efflusso terrestre; la distribuzione quantitativa disuguale è in genere naturale e si determina in base alle variazioni climatiche. I bisogni sono spesso crescenti laddove le risorse sono già scarse (Medio Oriente, zone aride dell'Africa) e l'aumento dei bisogni economici gonfia i costi di mobilitazione di questa risorsa, in correlazione positiva con il carattere severo del clima.

Oggi, nove paesi, i cosiddetti giganti dell'acqua, si dividono il 60% delle risorse naturali rinnovabili d'acqua dolce nel mondo. Il grafico sottostante riporta alcuni dati calcolati in miliardi di metri cubi l'anno.

Brasile (6220 miliardi di m³/anno), Russia (4059 m³/anno), Stati Uniti (3760 m³/anno), Canada (3290 m³/anno), Cina (2800 m³/anno), Indonesia (2530 m³/anno), India (1850 m³/anno), Colombia (1200 m³/anno), e Perù (1100 m³/anno).

Grafico 2: Risorse naturali rinnovabili, i giganti dell'acqua.

D'altra parte però, molti paesi dispongono, come già è stato affermato in precedenza, di risorse molto scarse, il cui livello si esprime in milioni di metri cubi. Questa distribuzione diseguale comporta una classificazione dei paesi in ricchi e poveri in materia di acqua, a tal proposito sono interessanti alcuni indicatori:

- Indice di sfruttamento: insieme dei bisogni di acqua di un paese in rapporto al volume annuale delle precipitazioni, la cui soglia si situa al 20%. Quest'indice è molto debole nei paesi, cosiddetti, annaffiati², mentre raggiunge quasi il 100% nei paesi a clima arido³ e con altissimi bisogni in termini di irrigazione;
- Numero di metri cubi d'acqua per abitante: permette di stabilire un altro tipo di paragone. Alcuni esperti ritengono che un paese raggiunga la soglia della povertà a 1000 m³/abitante e quello di penuria a 5000 m³/abitante. Gli eccessi si verificano laddove la disponibilità è pari a 500 m³/abitante o 100000 m³/abitante;

² Appena l'1% in Venezuela e in Norvegia.

³ Israele ed Egitto.

- Grado di dipendenza dei paesi: in funzione della proporzione di risorse naturali di origine esterna nel bilancio idrico. È un indice che mostra il grado di dipendenza di un paese rispetto all'estero in materia di risorse idriche. Queste risorse in parecchi paesi sono costituite da grandi fiumi transfrontalieri la cui sorgente si trova in altri stati e territori.

Si può affermare, dunque, analizzando sperimentalmente gli indici appena descritti, che la quantità limitata e la distribuzione disuguale sul pianeta comporterebbero un arresto di sviluppo per ottanta paesi in cui abita il 40% della popolazione⁴.

1.2 ANALISI QUALITATIVA DELLA RISORSA IDRICA

La disuguaglianza riguarda, oltre che il livello quantitativo di acqua, anche quello qualitativo. La prima disuguaglianza, già trattata nel paragrafo precedente, si rivela a livello strutturale, nel senso che deriva dalla struttura composita dell'idrosfera. Infatti, su 1400 miliardi di m³ di acqua di cui è costituita l'idrosfera, l'uomo può sfruttare solo una parte inferiore all'1%.

Prendendo in esame, invece, il livello qualitativo, si può considerare una disuguaglianza a livello economico-spaziale legata al fatto che, di sei miliardi di attuali abitanti del pianeta, un quarto non ha accesso ad acqua rispondente a norme di qualità, e una metà non dispone di adeguati sistemi di trattamento.

Inoltre i costi elevati del servizio idrico (prelievo, trattamento, distribuzione, eliminazione e depurazione) comportano che ancora oggi, l'acqua sia veicolo di numerose epidemie nei paesi in via di sviluppo⁵.

L'acqua, è un'importante via di comunicazione per gli esseri umani e per i loro beni e servizi. È importante non sottovalutare che, d'altro canto, l'acqua potrebbe essere, anche, un vettore per le malattie. Le epidemie veicolate dall'acqua inquinata

⁴ Studio effettuato dalla Banca Mondiale (1995).

⁵ Rocher e Valiron (2001).

da rifiuti industriali urbani e agricoltura non trattati al tempo della rivoluzione industriale del ventunesimo secolo, hanno reso il Tamigi il principale vettore di malattie dell'epoca.

Nel corso degli ultimi vent'anni, il potere economico delle multinazionali è notevolmente aumentato, ed esse hanno moltiplicato le produzioni che inquinano l'acqua, avendo come unica guida la logica del profitto.

Anche i metodi agricoli impiegati nel corso degli ultimi anni hanno considerevolmente alterato la qualità dell'acqua per l'uso eccessivo di prodotti chimici. Sia l'uso intensivo di concimi chimici che sostanze rilasciate dalle industrie della petrolchimica, hanno fatto sì che le sostanze s'infiltrassero nel suolo, con un alto livello di concentrazione. Le sostanze altamente contaminanti e presenti nel suolo, sono maggiormente caratterizzati da nitrati e fosfati, problema altamente diffuso, anche, a causa degli sfruttamenti agricoli e degli allevamenti intensivi⁶.

La diffusione sul territorio di sostanze contaminanti si ripercuote soprattutto nelle acque sotterranee, che si arricchiscono progressivamente di sali, pesticidi ed elementi tossici assorbiti dal terreno.

La contaminazione delle falde dovuta a nitrati di origine agricola è una delle preoccupazioni ambientali, soprattutto dove è più diffusa l'agricoltura irrigua. Bisogna sottolineare che il danneggiamento delle falde non viene soltanto dagli inquinamenti di origine agricola, ma anche dallo sfruttamento eccessivo dei pozzi che provoca l'abbassamento del livello della falda e la conseguente intrusione di acqua marina, con effetti rovinosi sulla qualità dell'acqua e successivamente dei terreni (fenomeno che genera la desertificazione).

A questa tipologia di contaminazione si aggiungono le pratiche agricole moderne e l'estensione delle terre di coltivazione. Una grande quantità di strati di umidità, che grazie ai sedimenti fungono da filtro producendo acqua limpida, è stata distrutta. Non bisogna, inoltre, dimenticare un altro fattore inquinante quale

⁶ Oms (Organizzazione Mondiale della sanità), ha fissato il tasso massimo di nitrato accettabile nell'acqua a 50 milligrammi per litro, mentre l'Unione Europea lo ha ridotto a 25. L'Oms afferma che l'80% delle malattie e un terzo dei decessi che avvengono nei paesi del sud sono causati, direttamente o indirettamente, dalla contaminazione delle acque.

l'idrocarburo che viene scaricato nei mari, di notevole importanza risultano anche i materiali radioattivi e lo scarico dei rifiuti.

Un'altra pratica molto comune a impatto negativo sull'ambiente e in particolare pericolosa per la contaminazione, è lo scarico delle acque residue non trattate delle grandi città nei corsi d'acqua, nei laghi e nei mari. Ciò vale soprattutto per i paesi del Sud, ma per alcuni paesi del Nord, al punto che le acque della maggior parte dei fiumi non sono più idonei al consumo umano e che, in certi casi, non possono nemmeno essere usati per l'industria o per l'agricoltura.

L'Unido (United Nations industrial Development Organization) ha previsto, per i prossimi anni, il raddoppio degli impieghi industriali e la quadruplicazione dell'inquinamento. Quest'ultimo è un grosso problema che si sta presentando nel reperimento e nella gestione delle risorse idriche.

Si stima che nei Paesi in via di sviluppo (PVS) il 90% delle acque reflue sia scaricato nei corsi d'acqua senza trattamento. Molti corpi idrici in prossimità dei centri urbani sono stati contaminati e il loro uso è compromesso. Inoltre, la metà dell'acqua nei PVS va persa per inefficienza e danni della rete⁷.

Si è mostrata, fino adesso, una situazione generale del livello qualitativo delle acque. Se si traccia, nello specifico, la situazione dell'Italia, questa presenta delle acque superficiali con una situazione complessivamente mediocre. Il massiccio intervento infrastrutturale in termini di depurazione civile e soprattutto industriale ha permesso di arrestare, e non di invertire, la tendenza al degrado qualitativo delle risorse idriche. Permangono, altresì, quasi dappertutto condizioni di degrado dei corpi idrici, particolarmente critiche nei periodi di minore deflusso.

Facendo riferimento a quanto detto sopra, riguardo la disponibilità della risorsa e il livello qualitativo e quantitativo, risulta essere di notevole importanza il concetto di sviluppo sostenibile delle risorse idriche.

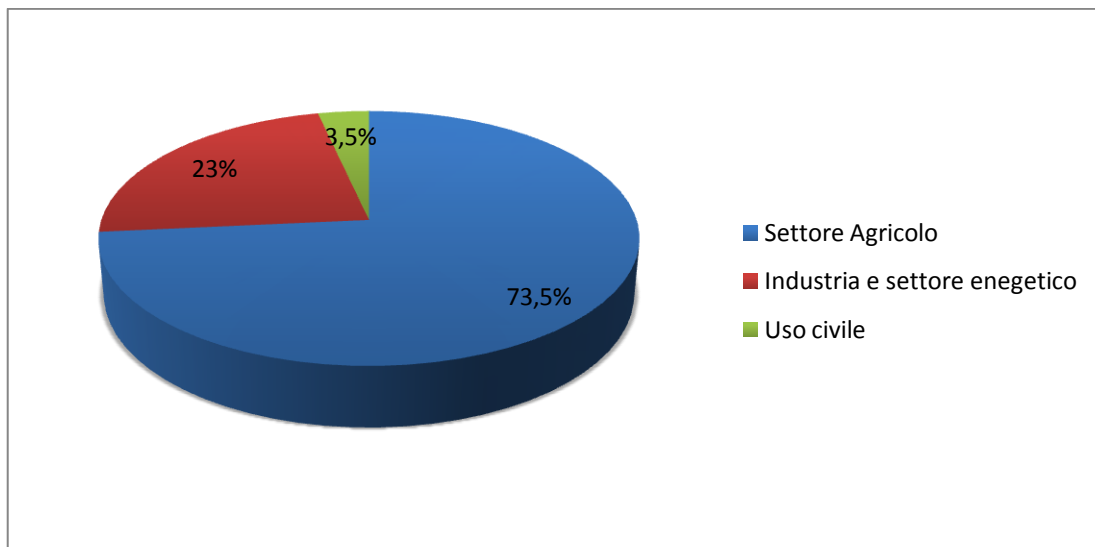
⁷Nei prossimi capitoli sarà ampiamente trattato l'argomento delle tecnologie appropriate, con particolare attenzione a quelle destinate all'approvvigionamento idrico e alla depurazione delle acque.

1.3 TIPOLOGIE DI UTILIZZO DELL'ACQUA

L'acqua è una risorsa che è utilizzata non solo come alimento e per l'igiene, ulteriori forme di utilizzo sono l'irrigazione in agricoltura, l'utilizzo come spazio vitale, come materia prima, come solvente e mezzo refrigerante nell'industria, per la produzione di energia, come via di trasporto, per il tempo libero e il relax.

La maggior parte del consumo di questa risorsa si concentra nel settore agricolo 73,5 % della disponibilità, il 23% viene utilizzato dall'industria e dal settore energetico e solo il 3,5% è destinato ad uso civile.

Grafico 3: Settori di utilizzo dell'acqua a livello mondiale.



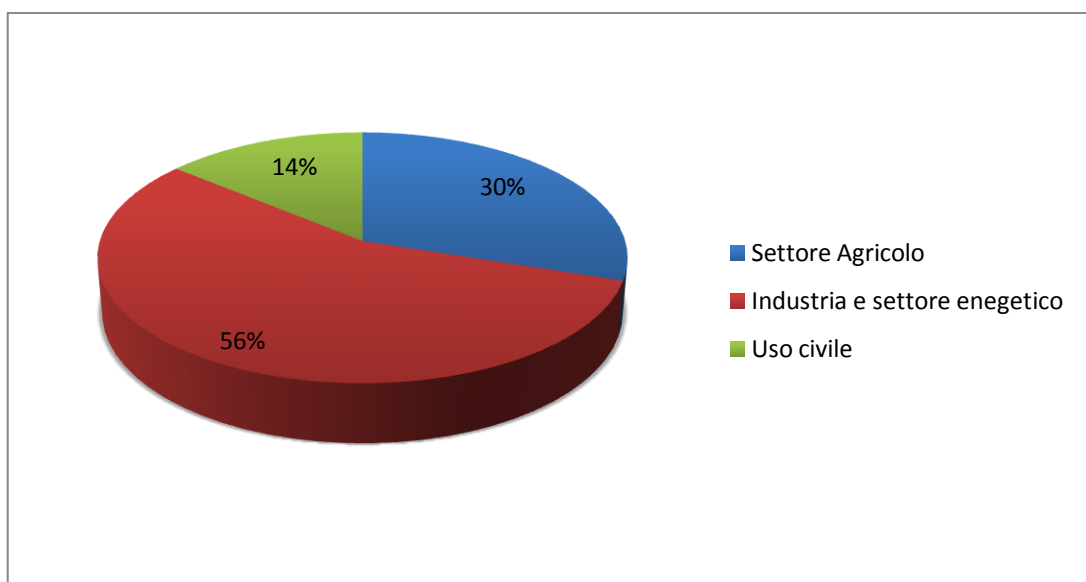
Fonte: Ambiente & Sicurezza

Come si può notare l'elevato consumo di Acqua avviene all'interno del settore agricolo. Questi dati sono destinati enormemente ad aumentare nel corso dei prossimi anni a venire. A livello mondiale si stima che nel 2025 il settore agricolo incrementerà la richiesta di acqua di 1,2 volte, il settore industriale di 1,5 volte e il settore domestico di 1,8 volte. Il settore agricolo pur essendo il più grande

consumatore di acqua è anche quello che ha la minore efficienza di utilizzazione. Su scala mondiale, l'efficienza dei sistemi irrigui è stimata pari ad appena il 40%.

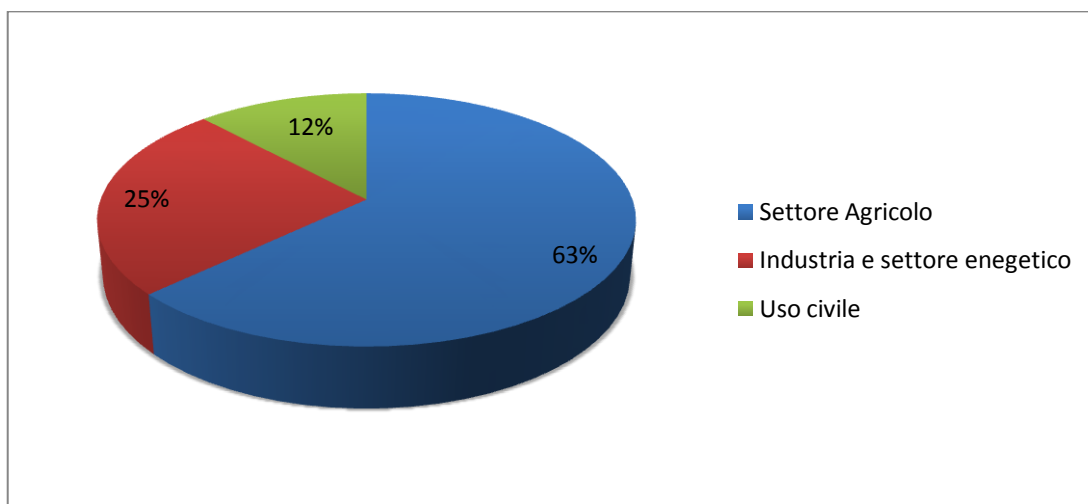
In Europa, la domanda di acqua è in aumento. In particolare si ha che il 56% è destinato all'utilizzo all'interno dell'industria, il 30% all'agricoltura e infine il 14% ad usi domestici.

Grafico 4: Settori di utilizzo dell'acqua in Europa.



Fonte: Ambiente & sicurezza.

Come ultima analisi dei settori di utilizzo, si considera l'Italia, dove gli usi agricoli coprono il 63% del consumo idrico totale, il 25% è destinato al settore industriale, e il 12% agli usi civili. Anche nel caso dell'Italia la disponibilità di acqua varia da zona a zona, essendo quest'ultima un paese con un'ampia variabilità di situazioni idrogeologiche.

Grafico 5: Settori di utilizzo di acqua in Italia.

Fonte: Ambiente & sicurezza.

Oggi lo sviluppo delle economie capitaliste, l'estensione dei bisogni e l'esplosione demografica mondiale hanno provocato un aumento della domanda d'acqua nei diversi settori, rendendo, in questo modo, rilevanti l'ambito di utilizzo e l'impatto delle sue molteplici esternalità.

1.4 SISTEMI E DISPOSITIVI PER L'UTILIZZO, IL RISPARMIO E IL RIUSO DELL'ACQUA

Per applicare con successo il concetto di sviluppo sostenibile, occorre come prima cosa ridurre la domanda e le "pressioni" nei confronti delle risorse disponibili, incrementando l'efficienza degli usi, accrescendo o introducendo la partecipazione degli utenti al processo di formazione delle decisioni, ma anche tenendo conto del valore ecologico e di quello economico dell'acqua.

Tale valore è destinato a crescere nel prossimo futuro, sino al punto di svolgere, con molta probabilità, il ruolo strategico che il petrolio ha esercitato sulla crescita economica del ventesimo secolo. Per queste ragioni non bisogna prescindere dal valore intrinseco dell'acqua come bene comune dell'umanità e dare seguito al

principio, che lo sviluppo economico debba appagare le esigenze delle generazioni presenti, senza però compromettere la possibilità di soddisfacimento delle generazioni future.

L'attuale modello di gestione delle risorse idriche, orientato esclusivamente all'offerta, va sostituito con un modello fondato sulla gestione e pianificazione della domanda. La pianificazione della domanda d'acqua renderà possibili una riduzione considerevole delle esigenze di nuovi investimenti strutturali e dovrà integrare differenti aspetti, quali:

- La riduzione delle perdite nel sistema captazione - adduzione - distribuzione;
- Le applicazioni di tecniche irrigue più efficienti;
- Il riciclo di acque reflue;
- Una pianificazione degli usi coerente con i diversi requisiti qualitativi e con i criteri socioeconomici e culturali;

Il ricorso a strumenti d'incentivazione tariffaria, di regolamentazione e di educazione-formazione capaci di incidere sui comportamenti dei cittadini-utenti e di implementare le pratiche di risparmio idrico.

Un primo campo di azione per una politica di gestione sostenibile delle risorse idriche riguarda senza dubbio la razionalizzazione dei sistemi di offerta pubblica, attraverso:

- L'individuazione di risorse strategiche, intorno alle quali organizzare i sistemi di approvvigionamento;
- L'integrazione fra risorse superficiali e sotterranee;
- Una migliore gestione della domanda, finalizzata alla riduzione e razionalizzazione dei consumi;
- L'introduzione di sistemi di gestione avanzati;
- L'adozione di sistemi innovativi di trattamento e controllo;
- La ristrutturazione delle reti di distribuzione al fine di minimizzare le perdite;

- La razionalizzazione dei grandi schemi idrici esistenti, molti dei quali risultano sottoutilizzati.

A questo si aggiunge la correlazione esistente tra risparmio energetico e risparmio idrico; in particolare, circa, il 30% dei consumi energetici domestici è rappresentato dall'utilizzo d'acqua calda a scopi igienici e dal pompaggio.

Un ulteriore capitolo importante è rappresentato dagli usi, specialmente industriali, ma anche agricoli ed idroelettrici, che non fanno riferimento a reti collettive, ma si approvvigionano direttamente con proprie derivazioni e depurano autonomamente i propri scarichi; questa tipologia di modello si rivela, laddove c'è l'abbondanza di risorse idriche, portatore di impatti significativi sulle risorse locali. A livello nazionale circa il 40% dei volumi d'acqua trattati nelle officine di produzione, forniti attraverso le reti di distribuzione, è potabile e viene sprecato, una parte è persa all'interno delle reti stesse, il resto viene buttato nei punti stessi d'impiego.

La produzione di acqua potabile è cara, questo costo è dovuto al pompaggio, trattamento e distribuzione, senza tralasciare la fase di depurazione di acqua utilizzata. Bisogna, prima di effettuare ingenti investimenti, cercare di ridurre gli sprechi. In questo modo si potrebbe proporre un programma d'azione economicamente conveniente. Per ridurre i costi, i consumi e gli sprechi è necessario limitare il prelievo dell'acqua al bisogno reale dell'utente, controllando:

- La quantità del flusso d'acqua erogato;
- La durata e il tempo di erogazione;
- La temperatura di impiego.

Per ovviare questi sprechi, sono state identificate delle possibili soluzioni facilmente applicabili nelle strutture pubbliche; difficilmente sono proponibili a livello del privato, che da sempre, avvantaggia, almeno nel nostro mercato, l'aspetto esteriore a discapito della tecnologia e del rispetto ambientale. Alcuni degli eventuali strumenti adottabili a livello delle strutture pubbliche, vengono di seguito elencati:

- Rubinetteria a chiusura automatica temporizzata sia nelle docce che sui lavabi;
- Flussometri, sostituiti a cassette tradizionali, a chiusura automatica;
- Installazione di erogatori elettronici a raggi infrarossi;
- Adozione di miscelatori automatici a tecnologia termoscopica che mantengono costante la temperatura nel circuito di distribuzione.

L'uso efficiente, quindi sostenibile dell'acqua, può essere perseguito secondo due direzioni:

- Risparmio: minor consumo di acqua all'inizio del ciclo;
- Riciclo: attraverso un ciclo chiuso, riuso dell'acqua di scarico o utilizzo multiplo dell'acqua.

A livello locale devono essere studiate soluzioni che integrino strategie di risanamento e tutela delle acque superficiali con l'identificazione delle risorse sotterranee necessarie per gli usi strategici e non contrattabili come quello potabile, soprattutto nei periodi di siccità.

Le regole, le tecniche e gli interventi per il riuso delle acque reflue devono essere fortemente sviluppati.

La situazione a volte drammatica delle carenze locali, insieme ad una profonda e sistematica disinformazione, si unisce con le pressioni tradizionalmente fortissime da parte del mondo politico e imprenditoriale producendo opere inutili, inefficienti, sovradimensionate rispetto alla reale consistenza della risorsa e delle effettive necessità.

Facendo riferimento alle "grandi opere", in particolare alla costruzione di grandi dighe e serbatoi, questi non hanno avuto sempre risvolti positivi, in quanto le conseguenze sono state, in molti paesi, devastanti, sia dal punto di vista economico che ecologico e umano.

Si è parlato, in precedenza, dell'enorme quantità richiesta dal settore dell'agricoltura, ed è proprio per questo motivo e per il crescente aumento della

richiesta in futuro, che si assiste a forti reazioni contro qualsiasi iniziativa che richieda la modificazione dei corsi fluviali o la costruzione di dighe.

Si preferisce, altresì, valorizzare soluzioni decentralizzate, che riabilitino le antiche strutture. Queste soluzioni sono considerate come più efficaci a lungo termine e meno costose.

Un altro capitolo su cui soffermarsi riguarda le tecniche d'irrigazione orientate al risparmio idrico. Queste tecniche variano da paese a paese, in base alle singole esigenze e disponibilità. Alcuni paesi adottano come possibile tecnica piccole dighe, costruite da comunità locali, queste sono soluzioni a basso livello tecnologico che impattano limitatamente sull'ambiente. Altri, invece, utilizzano sistemi d'irrigazione per drenaggio, tecnica che utilizza solo il 5% del volume d'acqua dei sistemi tradizionali. Ulteriori tecniche saranno approfondite nei capitoli successivi, quando verranno trattate nello specifico le tecnologie appropriate per l'approvvigionamento idrico e la depurazione delle acque.

Un ulteriore tentativo di applicazione di tecniche irrigue è stato affrontato da parte delle multinazionali, che hanno pensato di estendere, a livello mondiale, un modello predefinito di agricoltura, senza tener conto né delle condizioni specifiche di ciascuna regione, né della relazione esistente tra agricoltura, terra e coltivazione tradizionale locale. Per questo motivo questa tecnica ha presentato diversi limiti e svantaggi.

Delle svariate soluzioni proposte per risolvere i problemi idrici, alcune sono tecniche, in particolare le dighe o le nuove tecniche d'irrigazione, altri sono nell'ordine dei principi, come la privatizzazione o, al contrario la dichiarazione dell'acqua come patrimonio universale dell'umanità. Nel prossimo paragrafo verrà approfondita tutta la parte riguardante la gestione della risorsa idrica in termini puramente economici, di contrattazione e privatizzazione.

1.5 LE DIVERSE FORME DI GESTIONE DELLA RISORSA IDRICA

Finora è stato reso evidente il fatto che nel mondo l'acqua è disponibile in maniera diversa, sia in senso quantitativo sia qualitativo. All'interno di questo paragrafo, saranno evidenziate le diverse forme di gestione dell'acqua, e i problemi che ne derivano dalla successiva privatizzazione.

La risorsa idrica è la causa scatenante di numerosi conflitti contemporanei in cui si confrontano strategie antagonistiche a proposito della sua proprietà e al suo uso a livello locale, regionale, e anche globale.

A livello globale, le situazioni conflittuali derivano sempre da strategie individualistiche adottate da alcuni attori nell'uso dell'acqua, dalla sovrapposizione d'interessi e da situazioni di dipendenza di vari paesi in rapporto alle stesse sorgenti d'acqua. Riguardo al piano locale le situazioni conflittuali possono essere legate ai seguenti fattori:

- Una situazione diversa di due comunità che utilizzano la stessa sorgente d'acqua;
- La coesistenza sullo stesso territorio di agricoltori e allevatori che utilizzano l'acqua sia per irrigare sia per allevare;
- L'esistenza concomitante di modi di appropriazione tradizionali, attraverso le istituzioni tradizionali, e quelli moderni.

Tali problematiche connesse all'uso di una risorsa di proprietà comunitaria, come l'acqua, si possono evitare solo se esistono buone istituzioni che definiscano le regole per la proprietà e l'uso della risorsa stessa.

Il carattere strategico e vitale dell'acqua non deve far perdere di vista il fatto che si tratta di una risorsa rara, da gestire con parsimonia ed efficienza, come vuole l'analisi economica. In base all'analisi di tipo economico, il settore idrico funziona secondo i principi di rendimento dimensionale crescente e di sottoattività della funzione dei costi. Il settore della risorsa idrica è un settore in cui i rendimenti aumentano con la scala di produzione e in cui i costi di produzione sono più alti se ad

essa concorrono più imprese piuttosto che una sola. Se a questo si aggiungono tempi di ammortamento estremamente lunghi, si capisce facilmente perché in diversi paesi l'acqua è stata gestita come monopolio pubblico per molto tempo. Oggi il problema dell'acqua si pone in maniera acuta per ciò che riguarda il suo prezzo e la sua trasformazione in merce. Di fronte all'evoluzione della gestione privata nel settore idrico, l'interrogativo principale si pone su chi e come si paga. Per poter parlare di prezzi, bisogna conoscere i determinanti fondamentali nei settori pubblico e privato.

L'argomento fondamentale a favore del settore pubblico è basato sul principio della "equivalenza ricardiana"⁸, ovvero, quando lo stato prende il denaro in prestito in genere a tassi prossimi a quelli di base per finanziare le infrastrutture necessarie ai processi di prelievo, trattamento, distribuzione e depurazione delle acque.

Se il costo del denaro è meno elevato rispetto a quello del settore privato, la gestione dell'acqua da parte dello Stato non costituisce un *crowding-out* (esclusione dell'accesso all'acqua) ma un *crowding-in*, poiché i prezzi limitati che esso pratica equivalgono a un trasferimento di risorse verso la popolazione, mantenendo così il carattere di bene comune dell'acqua.

Un altro punto a favore del settore pubblico riguarda, sempre in riferimento all'equivalenza ricardiana, alla maggior capacità dello Stato di diversificare il rischio. A differenza dei privati, lo Stato ha la possibilità di diversificare il rischio ed eliminarlo dal proprio portafoglio di investimenti applicando la regola dei grandi numeri.

La possibilità da parte dello Stato di poter applicare prezzi più bassi deriva dal fatto che può giocare su un effetto-quantità, che compensa mirabilmente le perdite e i ritardi a livello di effetto-prezzo. Il terzo e ultimo argomento riguarda la capacità dello Stato di rispettare i principi di continuità, neutralità ed uguaglianza nel caso di

⁸ Teorema di equivalenza ricardiana (Barro-Ricardo): il teorema sostiene l'irrelevanza della modalità di finanziamento della spesa pubblica. La modalità di copertura della spesa pubblica mediante aumento delle imposte correnti (pareggio di bilancio) ovvero con emissione di titoli del debito pubblico (disavanzo di bilancio corrente) è irrilevante per ciò che concerne le scelte di consumo degli individui; ossia, i titoli del debito pubblico non costituiscono ricchezza netta. Il valore del reddito permanente non dipende dalla modalità di finanziamento della spesa pubblica.

beni comuni come l'acqua. L'argomento è quello della scarsissima probabilità di fallimento da parte dello Stato, nel senso che il suo debito non comporta quasi mai rischi di cassa.

La capacità da parte dello stato di finanziare i suoi deficit per mezzo delle imposte dimostra che il settore pubblico ha un vantaggio comparato rispetto al privato, per quanto riguarda il finanziamento e la gestione di un bene comune vitale, quale l'acqua.

Non sempre, però, la struttura pubblica per la gestione della risorsa idrica è positiva, in quanto in molti paesi lo Stato non riesce a rispettare gli standard di qualità, potabilità dell'acqua che fornisce alle popolazioni. Tale gestione è poco realistica soprattutto nei paesi in via di sviluppo, dove lo Stato è spesso ostaggio di gruppi di pressione. La letteratura fornisce diversi studi sui punti di forza e debolezza della privatizzazione dell'acqua.

Laffont (1996) ritiene che il finanziamento e la gestione da parte del privato possono avere un impatto positivo solo se si rigetta l'ipotesi implicita di uno Stato benevolo che agisca in un contesto di contratti ottimali che impegnano i firmatari.

Shapiro e Willing dimostrano che la privatizzazione ha l'effetto di allentare il legame tra Stato regolatore e l'impresa privatizzata, e che, quindi, la privatizzazione dell'acqua comporta un controllo meno efficace, giacché permette di abbandonare una rendita agli azionisti privati, mentre lo Stato si trova ad essere non altrettanto ben informato.

Il decennio degli anni novanta è stato la decade della privatizzazione dell'acqua, il cui fallimento è stato evidente. Attraverso la privatizzazione, si sperava di ottenere una maggiore efficacia a prezzi inferiori, di attrarre margini superiori di investimento, soprattutto nei PVS, e di estendere la fornitura di acqua e depurazione. L'espansione delle imprese di gestione private di acqua ha contato sull'appoggio della Banca Mondiale e di altre istituzioni internazionali come parte di un insieme di politiche volte a trasformare i PVS in economie più orientate verso il libero mercato.

La privatizzazione dei sistemi di erogazione e depurazione dell'acqua ha adottato diverse forme, ma presenta una costante: il trasferimento del controllo e

della gestione delle operazioni a imprese private, convertendole in fonti di lucro per il capitale.

Si parla di due tipologie di privatizzazione, *ex-ante* ed *ex-post*. La privatizzazione può essere preferibile *ex-ante* nella misura in cui garantisce gli elettori dei diversi campi dal rischio di espropriazione delle risorse nazionali in caso di alternanza demografica. D'altra parte, i dirigenti di un'impresa pubblica, spesso non hanno abbastanza incentivi per realizzare tutti gli investimenti necessari, in quanto lo Stato può sempre espropriarli *ex-post* dei benefici derivanti da quegli investimenti.

È difficile determinare quale forma sia migliore di un'altra, ognuno dei due settori, pubblico o privato, presenta punti di forza e di debolezza. Gli studi empirici delle privatizzazioni dimostrano, da un lato, un miglioramento della struttura finanziaria delle imprese privatizzate; dall'altro, le loro caratteristiche economicistiche e il taglio selettivo che esse presentano, spesso si fa una forte pubblicità ai successi finanziari per tacere i disastri sociali che essi determinano.

Sempre agli inizi degli anni novanta, si è favorito il sistema di concessioni, ma dal duemila, le imprese hanno preferito opzioni meno rischiose, ossia, per contratti di appalto o di gestione.

Altre varianti in quest'ambito includono *joint-ventures* o altre operazioni congiunte di autorità pubbliche, che devono essere composte in modo tale che il socio privato ottenga la libertà necessaria per ottenere profitti, questo comporta che il controllo ricada sempre nelle mani del socio privato. Per questa ragione molti economisti inclinano sempre di più verso una gestione delegata dell'acqua come modo accettabile di regolazione.

Di seguito saranno presentate le clausole contrattuali suscettibili di permettere una gestione delegata dell'acqua e di assicurare un compromesso fra le preferenze collettive del mercato che non si preoccupa degli effetti a lungo termine e l'interesse generale perseguito dallo stato con le sue scelte altruistiche. Quella della gestione

delegata dell'acqua è una terza via che concilia sovranità e mercato, bene comune e gestione privata.

La gestione delegata dei beni comuni distingue tre logiche organizzative, rispettivamente sviluppate in Francia, Gran Bretagna e Germania:

- Per contratto;
- Privatizzazione con un'agenzia indipendente di regolazione;
- Economia mista.

La gestione delegata per contratto prevede un ampio ventaglio di possibilità che va dall'appalto alla concessione, permettendo una grande flessibilità per adattarsi a situazioni particolari degli attori sulla questione delicata della proprietà delle infrastrutture. Questa tipologia di gestione prevede un partenariato tra pubblico e privato, che si realizza mediante la concessione di attivi pubblici da parte dello Stato dopo un'offerta pubblica nazionale o internazionale. In altri termini, lo stato firma un contratto di gestione congiunta dell'acqua con una società privata, che deve rispettare una serie determinata di condizioni. È una tecnica che mette a profitto non solo il mercato, ma anche il settore pubblico.

Il procedimento della gestione che consiste nell'affidare il settore dell'acqua a un'agenzia indipendente, è poco utilizzato, poiché corrisponde deliberatamente a una cessione di attivi, e non a una concessione di essi, al settore privato, che successivamente espropria la collettività da ogni potere, subordinandola alla dura e impersonale legge del mercato.

La società dell'economia mista realizzata in Germania presenta il dato originale di un azionariato privato minoritario e di investitori istituzionali, che poi affidano il contratto di sfruttamento agli azionisti privati minoritari.

1.6 PUNTI DI FORZA E DI DEBOLEZZA DELLA GESTIONE DELEGATA DELL'ACQUA

All'interno della gestione delegata dell'acqua è presa in considerazione l'importanza di una concorrenza *ex-ante*, la quale elimina ogni possibile barriera all'entrata, permettendo allo Stato di scegliere l'impresa che si segnala migliore rispetto alle sue esigenze, questa concorrenza funge da filtro che permette allo stato di scegliere un'impresa credibile. All'interno del contratto deve essere presente, oltre che la quantità quotidiana d'acqua necessaria alla vita di ogni individuo, anche il prezzo comprensivo non solo del servizio ma anche del potere d'acquisto degli strati sociali meno fortunati.

Al pari della concorrenza *ex-ante* fra le imprese aspiranti al partenariato si presenta, la concorrenza *ex-post*, successiva alla vigenza del contratto, la quale costituisce un incitamento al rispetto delle sue clausole prevedendo un conseguimento puntuale di tutte le condizioni stabilite dall'autorità pubblica.

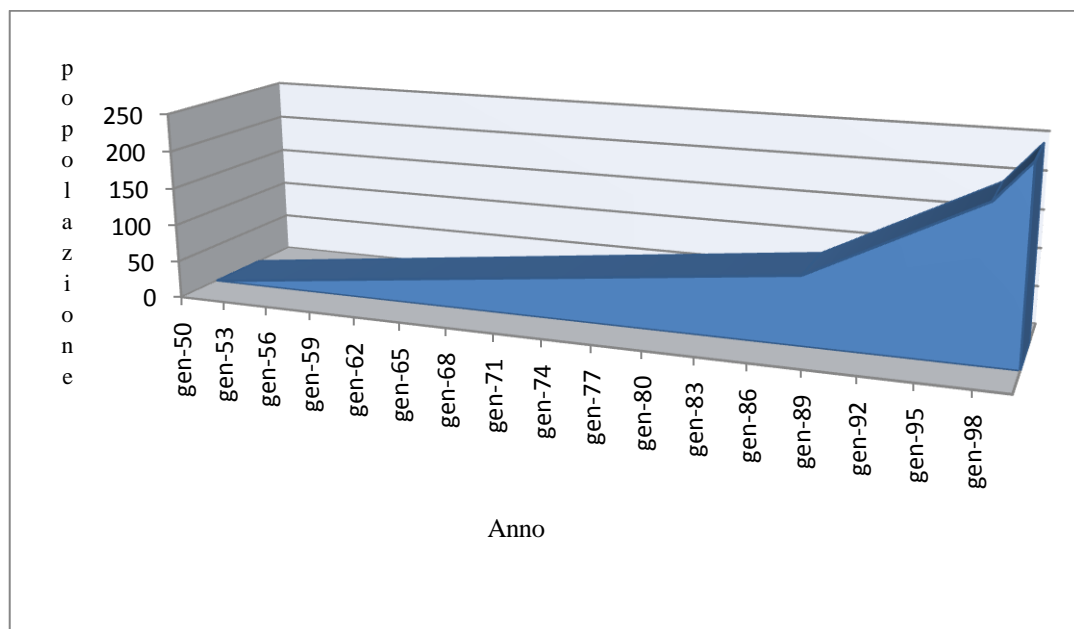
La gestione delegata dell'acqua non deve essere considerata soluzione unica e valida per tutti, fin quanto bisogna considerare un mondo in preda al dominio del capitale.

I punti di debolezza circa questa tipologia di gestione derivano dal fatto che gli Stati non solo sono svuotati dal loro potere di regolazione di fronte alla crescita della potenza del mercato che si autoregola, ma anche e soprattutto dal fatto che le multinazionali che regnano sulla mondializzazione dell'economia stanno invadendo il settore acque per farsene padrone.

Da diversi anni si assiste a un'espansione sempre maggiore delle multinazionali impegnate nel settore idrico e quello delle persone rifornite dal privato. A oggi, le statistiche mostrano che la parte di popolazione mondiale rifornita dal privato è passata da novanta milioni del 1988 a, circa, duecento milioni nel 1998 e in soli due anni, è arrivata a duecentocinquanta milioni, ovvero il 15% della

popolazione mondiale. Dal grafico sottostante si può notare la crescita esponenziale (valori in milioni) negli anni, delle popolazioni rifornite dai privati.

Grafico 6: Popolazione rifornita dal privato, valori in milioni



Fonte: Banca Mondiale

Le multinazionali dell'acqua, di fronte alla bassa redditività, a rischi inaspettati e all'opposizione politica, hanno deciso di ridurre le loro perdite. Le tre più grandi multinazionali, Suez, Veolia e Thames Water stanno scindendo i loro contratti e attraverso azioni politiche e legali cercano di recuperare le perdite e richiedere i profitti sperati.

La tabella 1, mostra come negli anni è aumentata la percentuale di popolazione fornite dal privato. La Banca Mondiale ha riconosciuto, però, l'incapacità delle privatizzazioni a ottenere investimenti necessari ad estendere i servizi d'acqua, quindi, ha concepito nuovi strumenti per offrire maggiori garanzie alle imprese private e sta studiando altri modelli di attività commerciali nel settore. Ciononostante la Banca Mondiale, altre banche di sviluppo e i paesi donatori sono restii ad appoggiare le imprese del settore pubblico, pur essendo queste responsabili di più del novanta per cento dei servizi idrici e depurazione in tutto il mondo.

Tabella 1: Evoluzione e gestione privata sul mercato dell'acqua dal 1988 al 1998

PERCENTUALE DI POPOLAZIONE RIFORNITE DAL PRIVATO	1988 [%]	1998 [%]
Europa occidentale	10	22
Francia	70	80
Inghilterra	5	85
Germania	4	6
Europa Centro-orientale	0	1
Nord America	12	15
Stati Uniti	0	0
America latina	0	15
Messico	0	30
Argentina	0	3
Brasile	N.d.	N.d.
Africa e vicino oriente	1	1
Cosa d'Avorio	20	50
Asia, Australia	0	1
Malesia	0	40
Giappone	1	1

Fonte: GWP,1999

1.7 L'ACQUA CONSIDERATA UNA MERCE

La risorsa idrica è considerata come una risorsa produttiva e i molti fattori politici, sociali, e ambientali connessi, non sono stati sempre seguiti da un'analisi del valore economico di questa risorsa. Per questa ragione vari paesi del Sud e del Nord del mondo stanno procedendo alla privatizzazione della gestione dell'acqua. A tale proposito, non si può non considerare il sorgere di un *trade-off* tra la gestione comunitaria dello Stato e la gestione privata delle imprese, dove quest'ultima si basa sulla massimizzazione dei profitti individuali con una remunerazione dei fattori alla loro produttività marginale e una fissazione dei prezzi che mantengono il loro ruolo allocativo e distributivo.

Fissare il prezzo è, di fatto, molto importante ma tutta la questione della politica dell'acqua e della sua pianificazione non può limitarsi a questo, in riferimento alla difesa di una giusta tariffazione, si afferma che l'acqua è un "bene economico pubblico", tema di numerosi seminari e conferenze.

Prendendo in esame il punto di vista di uno studioso spagnolo⁹, riguardo la valorizzazione economica basata sulla misurazione e analisi delle perdite e dei profitti che risultano dall'uso dell'acqua come fattore di produzione nel settore agricolo, industriale e negli usi domestici, e mettendo in pratica alcune sue iniziative si può giungere all'obiettivo di vedere nell'acqua un "*bene pubblico eco-sociale*".

Nonostante diverse iniziative sulla valorizzazione integrale della risorsa idrica, bisogna riconoscere che il suo uso come semplice merce è ancora dominante in molti paesi, con un prezzo che varia secondo le diverse leggi di mercato senza spesso considerare le implicazioni sociali, ambientali e politiche.

⁹ Pedro Arrijo Agudo, 1999.

CAPITOLO 2

LA DESERTIFICAZIONE: MINACCE E CONSEGUENZE SOCIO - ECONOMICHE

Sommario: 2.1 – Definizione e caratteristiche generali della desertificazione; 2.2 – Impatti dei cambiamenti climatici sulla desertificazione e implicazioni socio-economici; 2.3 – Tecniche e metodi per la lotta contro la desertificazione; 2.4 – Calcolo dei costi di inazione e di adattamento.

2.1 Definizioni e caratteristiche generali della desertificazione

La definizione più diffusa della desertificazione è quella proposta dalla Convenzione delle Nazioni Unite riguardo la lotta contro la desertificazione (LCD). La desertificazione è un fenomeno di degrado dei suoli delle zone aride, semiaride e subumide, risultante da vari fattori, inclusi i mutamenti climatici e le attività umane. In pratica si tratta di un processo di progressiva riduzione della capacità degli ecosistemi di sostenere la vita animale e vegetale.

Il termine desertificazione può essere inteso come un fenomeno naturale caratterizzato da cambiamenti regolari legati ad un degrado del terreno per effetto dei fattori umani e climatici. All'interno del campo scientifico, il concetto è stato ampliato diventando così l'oggetto di numerose critiche e controversie.

Il concetto di desertificazione si è progressivamente evoluto nel corso degli anni nel tentativo di definire un processo che, seppur caratterizzato da cause locali, sta sempre più assumendo la connotazione di problema globale. Essa è definita come "il processo che porta ad una riduzione irreversibile della capacità dei suoli di produrre risorse e servizi" (FAO-UNEP-UNESCO, 1979), ovvero di supportare la produzione di biomassa a causa di variazioni climatiche e di attività antropiche.

Un elemento comune che, inconfutabilmente, associa le aree soggette a desertificazione è costituito dalla progressiva riduzione della strato superficiale dei suoli e della sua capacità produttiva.

In base ad un criterio di produttività biologica, la Conferenza delle Nazioni Unite sulla Desertificazione¹, aveva già adottato una definizione di desertificazione: "riduzione o distruzione del potenziale biologico del terreno che può condurre a condizioni desertiche" che prescindeva dalla collocazione geografica delle aree colpite, dalle loro caratteristiche climatiche, dalle cause e dai processi all'origine del degrado biologico dei suoli.

¹ Conferenza delle Nazioni Unite, Nairobi 1977.

Il concetto è stato poi ripreso nell'ambito della Convenzione Internazionale delle Nazioni Unite sulla lotta alla siccità e desertificazione (UNCCD) in cui si esprime la definizione di desertificazione in termini di degrado.

Il degrado ha inizio in aree limitate e procede a macchia e per fasi successive, subendo bruschi peggioramenti durante i periodi particolarmente asciutti o regressioni durante periodi più umidi. Tale fenomeno non deve essere considerato soltanto nel suo stadio finale, bensì in quel complesso processo innescato ed alimentato dalla combinazione di un insieme di fenomeni, quali:

- l'erosione dei suoli;
- la variazioni dei parametri strutturali dei suoli;
- la salinizzazione;
- la rimozione delle coltre vegetale e del materiale rigenerativo;
- la variazione del regime pluviometrico;
- le interazioni tra la superficie terrestre e l'atmosfera.

Il degrado delle terre assume il significato di una riduzione della produttività biologica e/o economica e della complessità delle colture, dei pascoli, delle foreste, dovuta all'utilizzazione dei suoli, ad un processo o ad una combinazione di processi tra i quali erosione idrica ed eolica, alterazione delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche dei suoli, distruzione o cambiamenti della vegetazione naturale.

Nel contesto dei cambiamenti globali, il problema della desertificazione si presenta come un fenomeno determinato sia da componenti naturali che antropiche, come l'uso delle risorse in modo errato e le modalità con le quali l'uso e la gestione della risorsa suolo interagiscono con il ciclo dell'acqua. Fra queste due determinanti del fenomeno, in passato una maggiore enfasi veniva generalmente posta sull'azione dell'uomo, tant'è che inizialmente il fenomeno veniva ricondotto sostanzialmente a cause di natura antropica. Rispetto ai cambiamenti climatici, in precedenza, si metteva in luce come la desertificazione comporti degli impatti sul clima, attraverso l'aumento della temperatura in superficie conseguente a cambiamenti nella vegetazione, o a causa degli effetti del cambiamento nel potere di assorbimento del carbonio o delle emissioni di metano nelle aree desertificate. La coazione di

determinanti antropiche e naturali, quali le oscillazioni naturali, in primo luogo quelle climatiche, e l'eccessiva pressione umana delle risorse naturali hanno, non solo attivato, ma anche accelerato sempre di più il processo di desertificazione.

Una variazione dei fattori descritti in un certo contesto territoriale a seguito di cambiamenti climatici implica inevitabilmente variazioni dell'intensità con cui i fenomeni di desertificazione si manifestano. Questo fenomeno si verifica un po' ovunque, ma le zone più colpite sono le terre aride che costituiscono più di un terzo dell'intera superficie terrestre. Sebbene il problema della desertificazione colpisce fortemente l'Africa, esso non può essere confinato a questo continente, infatti: più del 30% delle terre degli stati uniti soffrono il problema; l'America Latina e le Isole caraibiche ne sono colpite per un quarto della loro estensione; relativamente all'Europa, si stima che il 65% delle aree agricole aride, semi-aride e sub-umide siano già colpite. Le aree a rischio in Europa sono concentrate nei Paesi mediterranei².

La valutazione dello stato del degrado dei suoli risulta essere molto complessa. Per questo motivo sono stati elaborati molti indicatori i quali vengono scelti considerando in primo luogo i parametri suggeriti dalle esperienze precedenti, internazionali, nazionali e regionali, riportati in letteratura (FAO, 2003; Enne e Zucca, 2000; Motroni et al., 2004). L'effettivo utilizzo degli indicatori presenti in letteratura è stato però limitato dalla possibilità reale di disporre o recuperare con i tempi e i mezzi a disposizione le basi di dati specifiche per tutta l'area d'indagine. Tra i vari criteri possibili, lo studio dell'evoluzione della produttività dell'ambiente ha permesso di definire i vari stadi della desertificazione, che vanno da una situazione facilmente reversibile ad una irreversibile³.

I diversi stadi della desertificazione, riportati in tabella, sono utili durante il processo di lotta contro la desertificazione.

² La UNCCD comprende n Annesso IV dedicato al Mediterraneo del Nord di cui fa parte l'Italia.

³ Dregne e Chou, 1992; Sehgal e Abrol, 1994.

Tabella 1: Stadi di degrado della desertificazione.

Stadio di degrado	Perdita sostenibile di produttività	Caratterizzazione
Leggera	10 – 15%	Facilmente reversibile
Moderata	20 – 33%	Reversibile
Rilevante	50 – 66%	Difficilmente reversibile
Molto Rilevante	>66%	Irreversibile

Fonte 1: UNCCD.

Uno dei problemi principali della desertificazione è l'avanzamento progressivo dell'aridità del suolo. L'aridità si definisce come un deficit pluviometrico strutturale in rapporto ad un bisogno di acqua per la vegetazione naturale e coltivata, che può prendere forme diverse in funzione alle diverse caratteristiche regionali della pluviometria e della temperatura⁴. Si distinguono tre grandi aree d'attività dove la desertificazione si manifesta:

- Area pastorale: la desertificazione si traduce essenzialmente in tre tipologie di degrado: quella della vegetazione, dei suoli e della rigenerazione acquifera. Per far fronte a questi fenomeni, è indispensabile istruire i diversi utilizzatori delle zone pastorali, facendo rispettare regole e normative di controllo riguardo l'utilizzo delle risorse;
- Area di pluvi-coltura: la desertificazione si manifesta principalmente per il degrado dei suoli, dovuta principalmente ai diversi modi di esplorazione inappropriati dei terreni. Questa tipologia di degrado può essere di origine fisica, chimica e biologica ed è amplificata dalle condizioni sfavorevoli del clima.
- Area irrigata: l'irrigazione delle zone sensibili alla desertificazione presentano dei rischi più o meno gravi in funzione delle caratteristiche

⁴ Carta dell'aridità mondiale dell'UNESCO, 1977.

iniziali. L'utilizzo di acqua artificiale può comportare delle modifiche considerevoli alle condizioni di evoluzione dei suoli in base a due differenti tipologie di degrado, quella fisica e quella dovuta alla salinizzazione⁵.

Questa distinzione è utile per determinare, in base alle diverse misure e alle diverse cause di desertificazione, una serie di operazioni da effettuare e diversi metodi da applicare riguardo la lotta contro la desertificazione (LCD).

2.2 Impatti dei cambiamenti climatici sulla desertificazione e implicazione socio-economiche

I principali effetti della desertificazione riconosciuti in letteratura si traducono in una diminuzione della fertilità del suolo, della sua capacità di ritenzione idrica, e della produttività della vegetazione, con una conseguente riduzione dei raccolti in agricoltura, dei rendimenti del bestiame, della biomassa boschiva e della biodiversità della vegetazione. Tali effetti, portando a pratiche di uso della terra sempre meno sostenibili, possono a loro volta aggravare ulteriormente il processo di desertificazione.

Questi appena citati sono considerati impatti diretti, oltre a questi ci sono anche quelli indiretti, che sono i cosiddetti impatti socio-economici, che dipenderanno dalle caratteristiche locali. Di seguito saranno riportati alcuni tra i principali aspetti indiretti:

Alcuni impatti sono più facilmente quantificabile rispetto ad altri, per esempio il dare valore alla perdita di produttività dovuta all'erosione del suolo è relativamente più facile rispetto a quantificare l'effetto sulla perdita di biodiversità;

⁵ La salinizzazione è una concentrazione elevata di sali nel terreno. È un processo tipico degli ambienti dove le precipitazioni non sono sufficienti ad eliminare i Sali contenuti nei suoli. In genere il fenomeno si accentua in presenza di falde acquifere poco profonde dalle quali l'acqua, con movimento ascendente, trasporta i Sali verso la superficie. distinguere due tipologie di salinizzazione: una primaria, quando i sali sono presenti nel terreno e una secondaria, quando i sali sono trasportati tramite irrigazione.

Alcuni impatti indiretti sono il risultato di un insieme complesso di “forze di pressione” che, sommate alla desertificazione, portano ad un determinato risultato;

Alcuni impatti hanno effetti non solo all’interno dell’area circoscritta interessata dalla desertificazione, ma arrivano ad interessare aree limitrofe o addirittura ad avere effetti “globali”;

Alcuni impatti della desertificazione hanno effetto anche sul sequestro di carbonio e quindi sul lato della “mitigazione” dei cambiamenti climatici. In questo caso il problema assume rilevanza a livello “globale”.

I punti elencati dimostrano che oltre al problema rappresentato dal concorso di fattori antropici e climatici nel determinare il fenomeno, si aprono tutta una serie di problematiche concettuali e metodologiche.

Una prima e importante implicazione è che qualunque modello cerchi di quantificare gli impatti della desertificazione ben difficilmente potrà comprendere adeguatamente tutti gli aspetti del fenomeno e pertanto i risultati tenderanno a sottostimare l’impatto reale.

Se si vuole fare un quadro della situazione a livello nazionale delle aree a rischio di desertificazione, si possono prendere i dati forniti dall’Atlante Nazionale, questi riportano che oltre un quinto della superficie è colpita da questo fenomeno e circa il 40% dei territori nel sud paese. Di fronte all’analisi dei dati, a livello nazionale, è interessante leggere anche le stime sull’evoluzione del clima a livello globale e regionale e sugli impatti attesi nell’ Europa del sud. Relativamente all’area del Sud Europa e del Mediterraneo le conseguenze d’impatto di maggiore rilievo risultano essere le seguenti:

- Una riduzione dei cicli di crescita delle piante e quindi della produzione primaria (Ogaya, 2003; Llorens, 2004);
- Una riduzione del turnover e della disponibilità di nutrienti nel terreno (Sardans and Penuelas, 2005);
- Modificazione areale di alcune piante (Quintana, 2004; Lioret, 2004);
- Cambiamenti nella fenologia (Llorens & Penuelas, 2005) e nelle interazioni fra le specie (Maestre & Cortina, 2004; Lioret, 2005);

- Un aumento del rischio d'incendio, una maggiore durata della stagione secca e un'umentata frequenza e severità degli incendi (Santos, 2002; Pausas, 2004; Moreno, 2005; Pereira, 2005; Moriondo, 2006);
- Un aumento dell'erosione del suolo a causa dell'aumento dell'intensità degli eventi piovosi (Giorgi, 2004 & De Luis, 2003), una ridotta capacità di ricolonizzazione della vegetazione in seguito ad incendi (Delitti, 2005), una maggiore predominanza degli arbusti rispetto agli alberi (Mouillot, 2002).

Questi descritti sono impatti collegati in maniera chiara al fenomeno della desertificazione. Di particolare rilievo all'interno di questo studio sono le stime relative al settore acqua, agricolture, foreste e biodiversità. Saranno riportati in tabella alcuni impatti attesi nel futuro dei cambiamenti climatici nell'area mediterranea, sotto l'ipotesi che non ci sia adattamento.

Tabella 1: Impatti attesi dai cambiamenti climatici nell'area mediterranea, con l'ipotesi che non ci sia adattamento⁶.

Settore/ sistema	Impatto	Area mediterranea
Risorse Idriche	Inondazioni	↓
	Disponibilità Acqua	↓↓↓
	Stress Idrico	↓↓↓
Foreste, arbusti e zone erbacee	Foreste Produzione Primaria Netta	Da ↑ a ↓
	Spostamento specie arboree verso nord / aree interne	Da ↑ a ↓
	Stabilità dei sistemi forestali	↓↓↓

⁶ La portata dell'impatto stimato è indicato dal numero delle frecce (da una a tre). Impatti positivi: freccia verso l'alto; impatti negativi: freccia verso il basso; un cambiamento nella direzione dell'impatto durante il secolo corrente è indicato con: "Da...a...".

	Arbusti (PPN)	↓↓↓
	Disturbi Naturali (incendi, vento)	↓↓↓
	Aree erbacee (PPN)	↓↓↓
Biodiversità	Piante	↓↓↓
	Biodiversità d'acqua dolce	↓↓↓
Agricoltura	Area coltivabile	↓↓
	Area Agricola	↓↓
	Coltivazioni estive	↓↓↓
	Coltivazioni invernali	↓↓
	Domanda d'irrigazione	↓↓↓
	Coltivazioni per la produzione di energia	↓↓
	Allevamenti bestiame	↓↓

Fonte 2: Adattato da 4AR IPCC (2007).

2.3 Tecniche e metodi per la lotta contro la desertificazione

Le tecniche e i metodi per la lotta contro la desertificazione sono stati oggetto di numerose ricerche. Grazie agli studi presenti in letteratura è possibile fornire, ai diversi *Stakeholders*, informazioni accurate che sono necessarie alla conoscenza delle diverse tipologie di degrado della desertificazione nelle specifiche zone d'intervento. Questo rende possibile elaborare un accurato piano d'intervento e la determinazione di strumenti specifici da utilizzare.

- L'analisi accurata di questa problematica, attraverso lo studio comparato dei diversi progetti, ha permesso di sviluppare un interesse verso tre grandi tematiche:
- Contestualizzazione di tecniche e metodi rispetto a molteplici dimensioni: agro-ecologico, socio-economico, istituzionale e politico;
- L'organizzazione dei diversi attori coinvolti nella lotta contro la desertificazione;
- Lo sviluppo della sostenibilità delle azioni, riguardo l'impatto ambientale, sociale ed economico delle differenti azioni.

Riguardo il primo tema, è possibile ottenere un quadro sulle differenti tecniche e i diversi metodi che permettono di ricostruire, anche se non in maniera completa, i suoli degradati. La difficoltà principale consiste in una contestualizzazione precisa delle tecniche, questa sviluppa a sua volta una problematica secondaria legata alle condizioni economiche, sociali e organizzative.

La contestualizzazione della lotta contro la desertificazione viene definita in base all'utilizzo appropriato di tecniche e metodi e si basa sulla formulazione di una diagnosi accurata della situazione, in questo modo è possibile valorizzare le conoscenze tecniche e scientifiche e l'esperienza empirica degli interventi precedenti.

Bisogna fare, in ogni caso, attenzione durante la valutazione delle misure di lotta contro la desertificazione ai limiti che ne derivano, questi sono dettati oltre che

dalla mancanza di studi in letteratura, anche da alcuni caratteri distintivi del fenomeno della desertificazione rispetto ad altri impatti dei cambiamenti climatici. Di seguito verranno elencati alcuni di questi impatti:

- L'intrinseca differenza esistente fra adattamento ai cambiamenti climatici e strategie di intervento contro la desertificazione;
- Il significato stesso dei termini adattamento e mitigazione nel contesto della desertificazione;
- La natura dei processi di adattamento nei diversi casi.

Le politiche di lotta a questo fenomeno possono solo parzialmente rientrare in quelle di adattamento ai cambiamenti climatici. Si fa riferimento alla mitigazione come intervento antropico per ridurre le fonti o incrementare i processi di rimozione dei gas serra, mentre all'adattamento per indicare un adeguamento nei sistemi naturali o antropici ai cambiamenti ambientali per limitare i danni o sfruttare le opportunità. Risulta, però, spesso difficile distinguere le strategie di mitigazione da quelle di adattamento specifiche per la desertificazione, per questo motivo si preferisce utilizzare il termine più generale di lotta contro la desertificazione.

Le misure di lotta generalmente si concentrano sui rapporti suolo-vegetazione e sul ciclo idrologico, e quindi su specifiche politiche ambientali che includono la razionalizzazione dell'uso della risorsa idrica, misure agro-forestali e di difesa del suolo.

È evidente che alcune delle misure adottate, come il recupero del valore produttivo del suolo attraverso la riforestazione, sostituiscono al tempo stesso, misure di mitigazione al cambiamento globale, in termini di riduzione delle emissioni, ma anche di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici e contrasto della desertificazione tramite la protezione del suolo e di mantenimento della sua produttività biologica ed economica.

Un ultimo punto peculiare su cui soffermarsi rispetto alla desertificazione, è la natura dei processi di adattamento. L'adattamento agli impatti del cambiamento climatico è un processo complesso, che implica degli aggiustamenti nello spazio e nel tempo in risposta a variazioni climatiche attese o già in corso. L'adattamento

coinvolge sia i sistemi naturali che socio-economici, in entrambi i casi può essere autonomo o pianificato. Nella maggioranza dei casi, queste due forme di adattamento coesistono. Bisogna fare molta attenzione alla soglia massima di reversibilità, oltre la quale si ha il generarsi di una situazione di degrado non reversibile attraverso processi di adattamento autonomo. Il superamento della soglia critica comporta necessariamente la perdita di un determinato insieme di funzioni, ovvero di servizi ambientali del sistema suolo. Se l'obiettivo principale è la salvaguardia di queste funzioni, è necessario ricorrere a politiche pianificate di adattamento. Durante il processo di contestualizzazione sono da evitare due problemi principali:

1. La direzione tecnocratica, che durante tutta l'esecuzione del progetto, esegue un controllo di tipo "top-down";
2. L'Organizzazione di azioni in funzione delle richieste del popolo senza esaminare gli aspetti critici inerenti le strategie opportuniste che ci sono all'interno di ogni singole richieste.

L'obiettivo principale della raccolta d'informazioni e della contestualizzazione è quello di evidenziare, attraverso un confronto aperto, i successi da sostenere, e le difficoltà sulle quali intervenire. Si potrebbe parlare di "seduta di gruppo" che, pur non giustificando le inefficienze degli attuali meccanismi di concertazione internazionali, permette forse di comprendere meglio gli sforzi effettuati e quelli necessari, urgenti da compiere nel prossimo futuro ricordando inoltre che il problema desertificazione non è "confinato" nei paesi in cui effettivamente si manifesta.

2.4 Calcolo dei costi di inazione e di adattamento

Esistono due filoni distinti che si occupano di valutazione economica, uno riguardo gli impatti dei cambiamenti climatici e l'altro riguardo il degrado del suolo. Pochi studi si sono posti l'obiettivo di valutare nel dettaglio i costi della desertificazione, questa mancanza di ricerche è stata dettata da una difficoltà di sviluppare una metodologia integrata per l'analisi dei costi indiretti e diretti del fenomeno su scala regionale o globale. Tuttavia alcuni lavori hanno tentato di offrire delle stime dei costi utilizzando degli approcci metodologici per le stime di impatto diretto che almeno in parte riescono ad affrontare il tema della desertificazione.

Questi studi stimano per lo più la perdita di produttività in seguito ad alcuni fenomeni, quali, l'erosione del suolo o danni a proprietà e persone a causa di incendi e tutti gli altri impatti elencati precedentemente. Nonostante l'esistenza delle limitazioni, si deve però riconoscere che le stime di danno diretto costituiscono un'importante informazione riguardo al limite inferiore del danno totale. Questa soglia è cruciale per dare un ordine di grandezza agli investimenti minimi che sarebbe economicamente efficiente sostenere per la lotta alla desertificazione.

I principali costi che vengono calcolati sono quelli di inazione. La prima valutazione che viene fatta relativamente alla perdita di produttività è la stima del danno, prima fra tutte la perdita del suolo fertile, che viene generalmente espressa in unità di superficie o in tonnellate di suolo perse.

Per quanto riguarda la valutazione economica, l'unica stima disponibile a livello globale sui costi della desertificazione si basa sull'approccio geografico-spaziale. A questa caratterizzazione spaziale⁷ è stata applicata una stima economica del costo della desertificazione per ettaro, in relazione alle diverse tipologie di terra o attività produttive. Numerosi studi sono partiti dalla micro-scala condotti in Australia e negli Stati Uniti, per arrivare ad una stima del costo globale per aree vulnerabili.

⁷ La caratterizzazione spaziale si basa su dati dell'UNESCO ed è riferita ad ogni singolo paese.

Oltre ai costi, sono stimati anche i benefici lordi di pratiche di gestione sostenibile dei suoli in termini sia di danno evitato tramite controllo dell'erosione, sia di aumento di produttività in seguito a pratiche di miglioramento della qualità del suolo. Un limite a tale analisi è che i costi della pratica di gestione sostenibile del suolo non sono calcolabili, in quanto risulta difficile il reperimento di dati inerenti allo studio⁸.

È importante tener presente che il calcolo dei costi è un aspetto importante nella valutazione dell'adattamento, ma costituisce solo una delle componenti da considerare per la scelta delle misure più appropriate. Risulta di notevole considerazione, a seconda del contesto specifico e delle possibilità applicative valutare costi, benefici, efficacia, costo-efficacia e utilità sociale in senso lato delle misure di adattamento. Non esistono, quindi, delle misure esclusive di adattamento ai cambiamenti climatici o lotta alla desertificazione, poiché gli interventi proposti di volta in volta producono anche altri effetti, generalmente positivi, sul ciclo dell'acqua e sulla conservazione del suolo in generale. Di conseguenza è evidente la necessità di fare in modo che le politiche da adottare siano definite in un'ottica di sinergie multi - obiettivo.

Le metodologie fino ad oggi adottate per la stima dei costi di inazione rispetto alla desertificazione presentano numerose lacune. I due principali modelli presi in considerazione condividono i seguenti limiti:

Il periodo temporale di riferimento utilizzato per le stime prodotte da questi modelli in generale non riflette adeguatamente né la variabilità (stagionale e interannuale) delle piogge, che caratterizza le zone vulnerabili alla desertificazione, né l'aumento nella frequenza di eventi estremi, quali eventi siccitosi, prospettati dagli ultimi scenari sui cambiamenti del clima. Insieme agli eventi climatici bisogna tenere in considerazione la modellistica agro-ecologica e geografico - spaziale utilizzata in questo ambito specifico;

I dati ottenuti da studi micro sulla desertificazione sono spesso stati considerati rappresentativi per l'intero territorio nazionale, e di conseguenza estrapolati e

⁸Questo studio è stato effettuato da due scienziati, Diao e Sarpom (2007).

utilizzati come base per i modelli applicati su scala geografica nazionale. L'extrapolazione di questi dati potrebbe essere causa di errori grossolani e andrebbero di conseguenza ponderati;

I costi della desertificazione associati alla diminuzione nella produttività della terra calcolati secondo questi approcci non considerano esplicitamente la componente di adattamento, rappresentata dal modo in cui le popolazioni si possono adattare al degrado della terra, utilizzando per esempio delle tecnologie appropriate più efficienti per l'irrigazione, o modificando lo stesso utilizzo della terra;

Non sono tenuti in considerazione gli impatti indiretti della desertificazione e del degrado, questo comporta una sottostima del valore sociale del danno causato dalla desertificazione.

Per ovviare a tali problematiche si potrebbe pensare ad un approccio integrato al problema complesso della lotta alla desertificazione, legato a fattori di pressione rapportabili sia al cambiamento climatico che alle attività antropiche. Gli approcci esistenti per la valutazione economica del degrado del suolo potrebbero essere affinati attraverso l'integrazione con i metodi utilizzati per la stima dei costi di inazione al cambiamento climatico⁹. Un altro punto importante, è la risoluzione delle principali carenze metodologiche in termini di *integrated impact assessment* per la stima dei costi di inazione nel caso della desertificazione, ovvero:

- La valutazione degli impatti socio-economici indiretti;
- La valutazione dei servizi ambientali offerti dagli ecosistemi vulnerabili (esternalità);
- La gestione dell'incertezza.

A tal fine, metodi di valutazione dell'economia ambientale, potrebbero essere più diffusamente applicati al contesto della desertificazione.

⁹ La banca Mondiale ha recentemente sviluppato un modello sulla probabilità del rischio di siccità applicato al contesto rurale dell'Andhra Pradesh, in India. Lo studio intende sviluppare da un lato un solido frame work di analisi per simulare gli impatti di lungo periodo della siccità a livello micro e macro, e dall'altro sviluppare un'analisi quantitativa del rischio degli impatti in funzione ai diversi scenari per disegnare delle strategie preventive di adattamento. Il modello sviluppato si compone di quattro moduli, rispettivamente su : il rischio climatico, la vulnerabilità dei suoli e delle produzioni, un modulo sui costi diretti ed un modulo sui costi indiretti. Il modello è stato calibrato sfruttando le conoscenze locali nelle pratiche di gestione della terra e nella fenologia dei raccolti, integrando una partecipazione (*bottom up*) nell'analisi.

Per la stima dei costi della desertificazione è stato proposto un percorso metodologico, che si articola su quattro punti principali:

- Disegno di un modello concettuale di rappresentazione e analisi del problema della lotta alla desertificazione;
- Identificazione della scala spaziale e temporale di riferimento per l'analisi dei costi;
- Stima dei costi dell'inazione in base all'approccio geografico spaziale, integrato da: valutazione economica degli impatti socio-economici diretti, inclusi i servizi ambientali, e quando possibile dei costi indiretti, utilizzando le metodologie più appropriate; utilizzo di scenari climatici e socio-economici, nell'ambito di un modello integrato per un'analisi dinamica dei costi della desertificazione;
- Valutazione economica di possibili misure di adattamento, nella forma di diverse pratiche di utilizzo e gestione del suolo, secondo la metodologia più adatta.

Affinché sia definito un disegno di un modello concettuale, risulta di particolare importanza disporre di uno schema logico che espliciti i nessi funzionali e causali tra le diverse componenti del problema analizzato nel contesto del sistema territoriale specifico. Tra i possibili schemi logici, quello proposto dall'Agenzia Ambientale Europea (EEA,199), denominato DPSIR¹⁰, si propone come efficace schema di formalizzazione dei nessi causali fra attività antropiche (determinanti e pressioni. D, P), stato dell'ambiente (S), e impatti (I) associati a D e P e risultanti dalla specifica sensibilità dell'ambiente locale. Infine vengono tenute in considerazione le risposte (R) da mettersi in atto per la soluzione dei problemi, che corrispondono in questo caso alle misure di lotta alla desertificazione.

Lo schema logico mostra che le misure andrebbero definite come risposta a dei bisogni specifici per il contesto desertificazione, ma che includono istanze che riguardano le sfere sociale, economica e ambientale. Avendo ben definito gli obiettivi delle politiche, si pone generalmente il problema di mettere a disposizione

¹⁰ DPSIR, i.e. Driving Force – Pressure – State – Impact – Response.

risorse finanziarie e amministrative sufficienti per ottenere gli effetti sperati in termini di adozione da parte dei settori interessati, ovvero ai diversi utilizzatori del suolo, di effetti sui sistemi territoriali affetti da fenomeni in atto o potenziali di desertificazione e di utilità sociale in senso più generale.

Di volta in volta a seconda del contesto specifico e delle possibilità applicative potrà interessare valutare costi, benefici, efficacia, costo-efficacia, o utilità sociale in senso lato delle misure di adattamento.

L'utilizzo di uno schema logico, ovvero di un modello concettuale, condiviso e facilmente comunicabile non solo ai diversi esperti coinvolti in un piano di lotta alla desertificazione, ma anche a una più ampia platea di *stakeholders* esterni, costituisce uno strumento essenziale per analizzare, confrontare e se possibile combinare fra loro diversi approcci, punti di vista e interessi, nell'ambito di una valutazione integrata, nella quale le valutazioni prettamente economiche possono efficacemente integrarsi con le altre analisi disciplinari.

I costi degli impatti del cambiamento climatico concettualmente comprendono i costi degli interventi attuati per mitigare e/o adattare gli effetti dei cambiamenti del clima ed il valore del danno residuo. Questi costi sono definiti di "inazione" in riferimento al quale si possono valutare i costi e i benefici di determinati azioni o politiche future in assenza di mitigazione e di adattamento pianificato. Di seguito verranno riportati le formule dei costi nel dettaglio:

$$CCC = CM + CA + DR$$

dove:

CCC = Costi del cambiamento climatico

CM = Costi della mitigazione

CA = Costi di adattamento

DR = Danno residuo.

Tra questi elementi esistono relazioni di *trade - off*: Tra i costi di mitigazione e i costi di adattamento; tra la somma dei costi di mitigazione ed adattamento ed il

danno residuo. In assenza di misure di mitigazione e/o di adattamento il danno totale dei cambiamenti climatici dà una misura del costo dell'inazione (CI).

Partendo da un adattamento pianificato, “*baseline*”, è possibile valutare i benefici di determinate politiche per il controllo del cambiamento climatico, sia sul fronte della mitigazione¹¹ che dell'adattamento. Si stimano, infatti, i costi economici dei cambiamenti climatici nello scenario “*baseline*”, ossia in assenza di politiche di intervento (CI), e nello scenario caratterizzato dall'attuazione di determinate politiche (CCC). La differenza fra i due dà una misura dei benefici netti delle politiche attuate (Bn). Non verranno considerati i costi e i benefici della mitigazione, verranno, invece, tenuti presenti gli interventi di adattamento ed i relativi costi e benefici, più strettamente rapportabili al tema della desertificazione ed al suo legame con i cambiamenti del clima. Riscrivendo la formula precedente attraverso l'inserimento dei nuovi dati, si ha:

$$CCC = CA + CI + BA = CI - (BA - CA) = CI - Ban$$

per cui si ottiene:

$$Ban = CI - CCC$$

Dove:

BAn= benefici netti dell'adattamento.

Dall'ultima equazione, si possono ricavare i costi di inazione, considerando solo politiche di adattamento:

$$CI = CCC - Ban$$

In assenza d'interventi di adattamento i costi d'inazione corrispondono quindi ai costi degli impianti, ovvero al valore del danno causato dai cambiamenti del clima.

¹¹ Per quanto riguarda la Mitigazione ci si riferisce generalmente ai benefici di politiche di stabilizzazione delle emissioni dei gas serra o di contenimento della crescita della temperatura.

In presenza di interventi di adattamento i costi degli impianti saranno ridotti in misura pari ai benefici netti ottenuti con interventi di adattamento. I costi dell'inazione variano in relazione alle assunzioni sulla “*baseline*” di riferimento, al livello di adattamento, e alla natura dei costi, ovvero se i costi si riferiscono a costi totali medi¹², o marginali¹³.

Rimanendo sempre in impatti dei cambiamenti climatici, i costi di adattamento indicano quei costi nei quali s'incorre per ridurre gli impatti negativi dei cambiamenti climatici. Il termine ridurre indica, appunto, l'impossibilità pratica di eliminare completamente gli impatti, in quanto, nonostante l'adattamento, rimangono generalmente i cosiddetti danni residui. Da un punto di vista di efficienza economica, l'adattamento conviene se i costi totali di misure di adattamento (di lotta alla desertificazione) sono minori rispetto ai benefici totali, dati dalla somma dei benefici in termini di danno evitato (BA) e di benefici aggiuntivi che possono risultare dall'adattamento (BA_{agg}):

$$CA < BA + BA_{agg}$$

Dove la parte destra della disequazione rappresenta i benefici totali lordi dell'adattamento. È importante che la valutazione dei benefici dell'adattamento sia fatta nel tempo e nello spazio, per evitare che benefici nel presente si traducono in costi futuri, o che a fronte di benefici locali si affliggano altre aree geografiche e/o settori socio - economici. La parte sinistra, invece, comprende sia i costi diretti legati all'implementazione di specifiche misure di adattamento, sia i costi sostenuti per facilitare la capacità di adattamento di un intero sistema e sia i costi di transizione legati al processo di aggiustamento. Esistono diversi metodi per la valutazione di questi costi, in particolare saranno analizzate tre categorie metodologiche:

- Analisi costi-benefici;

¹² I costi (sociali) totali medi del cambiamento climatico riflettono il costo economico totale dello scenario baseline, che può essere stimato sia rispetto ad un anno preciso nel futuro (2050 o 2100), sia come valore attuale netto dei costi totali per il prossimi 50 o 100 anni.

¹³ I costi (sociali) totali marginali del cambiamento climatico normalmente sono stimati come il valore attuale degli impatti del cambiamento climatico nei prossimi 100 anni causati da un'unità addizionali di gas serra emessa in atmosfera oggi. Questi costi rappresentano il costo marginale del danno globale causato dalle emissioni.

- Analisi costi-efficacia;
- Analisi multicriteriale.

In base all'analisi costi-benefici una misura di adattamento viene valutata attraverso l'identificazione, la quantificazione e monetizzazione dei costi e dei benefici associati alla misura in esame.

L'analisi costi-efficacia parte invece da un obiettivo predeterminato e indaga fra tutti i possibili modi di raggiungerlo, quello meno costoso. Rispetto all'analisi costi-benefici, si risolvono molti problemi d'incertezza relativi alla quantificazione dei benefici, per il semplice motivo che i benefici non devono essere valutati, ma vengono considerati come un dato esogeno.

Infine l'analisi multicriteriale si riferisce ad un approccio che ha lo scopo di determinare una preferenza complessiva tra diverse alternative, dove ogni alternativa è valutata sulla base della sua performance rispetto ad un insieme di criteri decisionali, questa analisi permette di considerare simultaneamente un insieme di obiettivi¹⁴. È particolarmente indicata quando, oltre a criteri strettamente economici, anche fattori difficilmente quantificabili sono importanti nella decisione. Di seguito verranno riportanti in tabella le idoneità di diversi approcci valutativi per le misure di adattamento a seconda della scala geografica di riferimento.

Tabella 2: idoneità di diversi approcci valutativi per le misure di adattamento a secondo della scala geografica di riferimento

	SCALA DI RIFERIMENTO	
METODO	SCALA MACRO	SCALA MICRO
ANALISI COSTO-BENEFICI	Idonea anche se soggetta a varie difficoltà di applicazione.	Fattibile ma poco informativa nel caso in cui le diversi fonti d'incertezza rendano i risultati

¹⁴ All'interno della metodologia multicriteriale si distinguono due diversi approcci: il Multicriteria Decision Aiding (MCDA) e il Multicriteria Analysis (MCA). MCDA si riferisce ad approcci metodologici che supportano le varie fasi del processo decisionale, lasciando libertà di giudizio al decision maker. MCA si riferisce invece a metodologie che si pongono come obiettivo quello di proporre al decisore la decisione ottimale, attraverso l'utilizzo di un approccio modellistico che dà una rappresentazione della realtà artificialmente oggettiva.

		equivocabili nell'applicazione locale
ANALISI COSTO-EFFICACIA	Non applicabile in quanto a livello macro l'obiettivo prefissato sarebbe troppo generico per poter dare una misura attendibile di efficacia alle misure oggetto di valutazione.	Idonea se è già stato dimostrato che l'obiettivo prefissato è desiderabile per la società sotto diversi punti di vista.
ANALISI MULTI CRITERIALE	Difficilmente applicabile ed in generale poco informativa per gli stessi motivi di cui sopra.	Con l'utilizzo di più criteri decisionali oltre all'efficacia nel raggiungere obiettivi prefissati.

Fonte 3: APAT (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici).

Per la valutazione economica dei costi della desertificazione risulta importante la scelta delle variabili cruciali, quali: la scelta degli scenari di riferimento, i possibili approcci di valutazione economica e di stima degli impatti, i possibili criteri di aggregazione spaziale e temporale, la gestione dell'incertezza e dell'irreversibilità degli impatti.

Per la valutazione economica degli impatti del cambiamento, esistono varie tecniche. Alcune stime si basano direttamente sui valori di mercato, altri sulla base dei prezzi di mercato dei prodotti o servizi. Per alcuni impatti non esistono valori di mercato. Le tecniche per la valutazione di questi impatti non di mercato in genere si classificano in metodi derivati dalle preferenze dichiarate (*stated preferences*) e dalle preferenze rivelate (*revealed preferences*). La maggioranza degli studi recenti per la stima degli impatti adotta i risultati sulle valutazioni economiche di altri studi specifici (*benefit transfer method*), a tal proposito risulta importante capire quando e a quali condizioni questi dati possono essere utilizzati, spesso con la necessità di estrapolare anche i valori futuri. La validità di questo metodo dipende dalla bontà dei dati utilizzati in origine per generare i valori economici adottati o "trasferiti".

Gli impatti, di cui fin ora descritti, si possono dividere in diretti e indiretti. I primi si riferiscono agli effetti dei cambiamenti sul sistema di produzione e di consumo in un mercato, gli impatti indiretti invece riguardano l'effetto degli impatti

in questo mercato sul resto dell'economia, attraverso i loro effetti sui prezzi relativi, inclusi i prezzi dei fattori.

Si sono citati in precedenza sia i benefici sia i costi legati alla lotta contro la desertificazione. Nella letteratura economica, per poter paragonare costi e benefici che si realizzano in diversi periodi di tempo, si utilizza il tasso di sconto (*discounting*). La *ratio* del tasso di sconto consiste nel fatto che gli individui scontano guadagni o perdite future essenzialmente per due ragioni: la prima è che il denaro è remunerato da un tasso di interesse; la seconda è che le persone preferiscono scontare il futuro in quanto più incerto del presente, in questo caso il tasso di sconto verrebbe utilizzato, anche, come procedura dell'analisi dell'incertezza.

Nel momento in cui si utilizza il tasso di sconto, bisogna fare molta attenzione all'orizzonte temporale di riferimento. Più gli orizzonti temporali di riferimento sono lontani più l'utilizzo del tasso di sconto cambia in modo significativo la valutazione dei danni. Con l'uso del tasso di sconto, i danni che si potrebbero manifestare, coinvolgendo le generazioni future, nelle scelte d'investimento fatte nel presente, avrebbero poco peso. L'uso del tasso di sconto deriva dalle scelte di allocazione intertemporale delle risorse di un singolo agente economico, e sull'assunzione che il tasso di sconto sia esponenziale¹⁵. I diversi studi differiscono sia rispetto all'entità del tasso di sconto, sia rispetto alla forma funzionale scelta. La maggior parte degli studi empirici utilizzano un tasso di sconto¹⁶ compreso tra l'1 e il 3%, altri utilizzano un tasso di sconto più basso, pari allo 0.1% (Stern, 2006). In quest'ultimo caso i costi dell'inazione sono molto più elevati rispetto a quanto stimato da altri studi.

I cambiamenti climatici rappresentano un problema globale, mentre l'adattamento ha una dimensione fortemente locale, anche se un maggiore adattamento in un'area geografica potrebbe mitigare la distribuzione dei costi degli

¹⁵ Nella forma esponenziale, il tasso di sconto è $(1+r)^{-t}$, dove r è il tasso di sconto e t è il tempo. La letteratura afferma che la forma esponenziale convenzionale sia sbagliata, ed è stata proposta una forma iperbolica, che garantisce che ad una riduzione del tasso corrisponde un allungamento dell'orizzonte temporale.

¹⁶ Rate of pure time preference.

impatti su più vasta scala. Per cogliere a pieno la corretta dimensione del problema, gli impatti sui diversi paesi devono, quindi, essere aggregati.

In letteratura sono stati utilizzati due metodi per comprendere la corretta dimensione del problema, cercando di aggregare gli impatti sui diversi paesi: il primo consiste nel quantificare gli impatti regionali nella valuta locale, convertirli in un'unità monetaria di riferimento ed aggregarli¹⁷ Questo metodo, per quanto semplice, tratta in modo diverso fra regioni impatti per natura simili.

Il secondo metodo, il cosiddetto *equity weighting*, intende dare un peso di equità per ovviare al problema inerente il primo metodo. Per questo motivo, invece che aggregare semplicemente le stime regionali, sono aggregate delle misure regionali equivalenti in base all'utilità, *utility equivalent*, e poi riconvertite in valori monetari in base ad un ipotetica funzione di benessere globale.

È essenziale, quindi, combattere la desertificazione per assicurare una produttività, immediata e nel lungo termine, per le popolazioni che vivono nelle aree interessate. In passato si è assistito a un susseguirsi di fallimenti inerenti al problema della desertificazione. Per questo motivo la Convenzione sta cercando di sviluppare un approccio innovativo al problema. Il problema è difficile e si prevede che non ci saranno soluzioni in tempi brevi poiché le cause sono molte e complesse e spaziano dai meccanismi del commercio internazionale alle pratiche di uso del suolo non sostenibili.

La Convenzione quindi ha adottato una strategia basata sulla promozione di tante azioni locali, spesso piccole ma spesso con idee nuove ed approcci innovativi e che prediligano il partenariato internazionale. Questo perché i cambiamenti da effettuare sono sia a livello locale che internazionale.

In ultima analisi la Convenzione cerca di fermare il processo di desertificazione e di restaurare parte dei terreni degradati anche per contribuire al raggiungimento di una sicurezza alimentare nelle aree affette, ossia per contribuire a creare le basi per uno sviluppo sostenibile nei paesi colpiti da desertificazione.

¹⁷ Fankhauser, 1995; Tol, 1995.

Sono stati analizzati in questo capitolo sia le cause della desertificazione che i costi inerenti a questo processo di degrado. Nei prossimi capitoli sarà affrontato il problema inerente le possibili tecnologie sia appropriate che non appropriate da apportare, laddove è possibile, per combattere o almeno ridurre gli impatti diretti e indiretti legati al problema della desertificazione.

CAPITOLO 3

LE TECNOLOGIE APPROPRIATE

Sommario: 3.1 – Dalla tecnologia come strumento di sviluppo economico alla tecnologia per lo sviluppo sostenibile; 3.2 – Le tecnologie appropriate e i diversi campi di applicazione; 3.3 – Soluzioni e processi per limitare il problema della carenza idrica; 3.3.1 – Tecnologie appropriate per l’approvvigionamento idrico e la depurazione delle acque; 3.4 – Soluzioni e processi per limitare il fenomeno della desertificazione; 3.4.1 – Tecnologie appropriate per limitare il fenomeno della desertificazione; 3.4.2 – Considerazioni economiche e sociali.

3.1 Dalla tecnologia come strumento di sviluppo economico alla tecnologia per lo sviluppo sostenibile

Il termine *Tecnologia*¹ è oggi, laddove lo sviluppo umano ha raggiunto elevati livelli, molto utilizzato come risposta ad un bisogno umano che nasce dalla simultanea compresenza di uomini, attrezzature impiegate, ambiente naturale e organizzazione produttiva. È utilizzata una specifica tecnologia, quando si vuole ricercare una soluzione a una esigenza umana, sia dal punto di vista sociale, sia economico che ecologico e politico. Oggi è tutto frutto di una tecnologia in ambito multidisciplinare di ricerca e sviluppo di soluzioni.

All'interno di questa ricerca sarà utilizzato il termine tecnologia nella sua accezione più classica con riferimento ad un processo industriale, indicando lo studio dei procedimenti e delle attrezzature necessarie per la trasformazione di una data materia prima in un prodotto industriale. Per il processo di trasformazione si parte dai principi della scienza, fino ad arrivare alla tecnica, che invece si occupa specificatamente delle modalità pratiche della lavorazione. Nell'ottica, quindi, della realizzazione di un prodotto, la scienza mette a disposizione tutto quello che si può sapere in merito, la tecnologia dice quello che serve sapere per fare, la tecnica spiega come si fa a fare.

La tecnologia è quell'insieme d'informazioni utilizzate per trasformare materie prime, semilavorati e ore di lavoro (*input*) in una nuova produzione (*output*). Queste informazioni comprendono sia le istruzioni scritte, in forma di letteratura tecnica, manuali, disegni, sia la conoscenza pratica richiesta per utilizzare efficacemente le istruzioni (*know-how*). Una volta sperimentata una tecnologia, si va alla ricerca di migliorie e quindi verso le cosiddette innovazioni tecnologiche. Si fa riferimento, in particolare, a due tipologie d'innovazione tecnologica:

¹ Il termine tecnologia deriva dal greco "teknologia", tradotto letteralmente "discorso sull'arte", dove con arte si intende il saper fare. La definizione inglese di technology indica un "concetto ampio che si riferisce ai saperi dell'uso da parte di una specie di utensili ed abilità e di come queste influiscano sulla capacità della specie stessa di controllare e adattare il proprio ambiente".

1. Innovazione di processo: quando è possibile ottenere uno stesso quantitativo di output con una minore quantità di input;
2. Innovazione di prodotto: quando si ottiene un output con una qualità maggiore.

L'innovazione di processo è vista come un'innovazione tesa a risparmiare uno o più input, ma ancora di più nasce per poter risparmiare lavoro in termini di tempo. La tecnologia contribuisce, insieme alla quantità disponibile di lavoro, di capitale fisico e di risorse ambientali, a determinare il livello e la composizione potenziali della produzione di un' economia.

L'innovazione tecnologica costituisce uno degli elementi chiave dell'aumento del reddito pro-capite e della crescita economica. Uno dei motivi che spinge un'impresa a effettuare ricerca scientifica per un'innovazione tecnologica è la competitività che si crea tra imprese appartenenti ad uno stesso settore. Il punto focale dell'innovazione tecnologica riguarda le attese di profitto da parte di coloro che per primi introducono l'innovazione, solitamente gli imprenditori². La tecnologia migliora anche con l'aumento dell'esperienza nell'attività produttiva, detto *Learning-by-doing*³.

Facendo riferimento alla teoria neoclassica della crescita e introducendo delle variabili opportune, la crescita del PIL (y) è legata sostanzialmente alla crescita del capitale fisico (k) e alla crescita della forza lavoro (n), rispettivamente ponderati con le percentuali del capitale (sk) e del lavoro (sl) sul reddito nazionale. Dopo aver elencato le principali variabili che concorrono alla crescita del PIL si può scrivere il seguente modello:

$$y = skk + sln$$

Tale modello assume che:

1. I contributi delle variabili esplicative sono tra di loro indipendenti;

² Josef A. Shumpeter (Austria, 1883-1950).

³ K.J. Arrow (stati Uniti, 1921).

2. La produttività marginale del lavoro e del capitale sono decrescenti, quindi la crescita della produttività cessa sul lungo periodo;
3. Ciò che interviene ad accelerare la crescita sono le innovazioni negli strumenti e nelle tecniche di produzione;
4. La tecnologia è un “*free good*”, cioè un bene accessibile a chiunque, in ogni luogo, senza costi o ostacoli. Quindi sul lungo periodo in tutti i paesi il PIL crescerà allo stesso tasso esogenamente e terminato.

Secondo questa visione appena descritta, la convergenza si realizza sulla base dell'ipotesi standard che tutti i paesi abbiano la stessa funzione di produzione e utilizzano la stessa conoscenza tecnologica. Baumol⁴ ammette che per ora la convergenza si registra tra un numero limitato di paesi e che essa è sempre meno evidente se si considerano i paesi in via di sviluppo o, a maggior ragione, i paesi poveri.

Poiché il capitale fisso è soggetto alla legge dei rendimenti decrescenti, ciascun'economia converge su un unico sentiero di crescita di lungo periodo mentre lo stato stazionario è determinato dalla disponibilità di forza lavoro e dal progresso tecnico. Se si ha disposizione una tecnologia e si utilizzano in modo più efficiente il capitale e il lavoro, nel breve periodo, si possono avere tassi di crescita sopra il tasso stabile di lungo periodo. Per quanto riguarda i paesi in via di sviluppo, arretrati, anche, tecnologicamente, il movimento lungo la frontiera di produzione è stimolato dalla prospettiva di realizzare rendimenti crescenti del capitale, poiché il rapporto capitale per lavoratore è al di sotto dell'ottimo. Di conseguenza questi paesi possono crescere più rapidamente dei paesi ricchi finché non hanno raggiunto il loro livello di reddito pro capite. In questo contesto la persistenza osservata nella differenza di

⁴ William Jack Baumol (New York, 26 febbraio 1922) è un economista statunitense, professore della New York University e della Princeton University, che si occupa del mercato del lavoro e di altri fattori economici. Ha inoltre apportato considerevoli contributi alla storia del pensiero economico. Tra i suoi contributi più noti citiamo la teoria dei mercati contendibili, il modello Baumol-Tobin sulla domanda di moneta con movente transattivo, la descrizione di quella che Baumol ha chiamato la malattia dei costi nel settore dei beni sociali, e i lavori sulle imposte pigouviane.

reddito al di sotto dell'ottimo di lungo periodo riflette le differenze nella quantità di fattori di produzione disponibili o nell'efficienza con cui vengono combinati. Per spiegarle, è necessario osservare le condizioni di offerta e la qualità dei fattori di produzione, in altre parole il grado d'istruzione della forza lavoro e gli incentivi da utilizzare per adottare tecniche di produzione migliore.

Ai vantaggi dati dall'inserimento di una tecnologia, quali l'aumento prodotto interno lordo (PIL), la crescita economica e l'occupazione, si affiancano svantaggi tecnologici di ogni genere: inquinamenti delle acque e dei suoli, fughe di gas, intossicazioni per veleni sintetici e contaminazioni radioattive. I paesi più industrializzati, che hanno basato tutta la loro fiducia sulla speranza tecnologica si ritrovano spesso vittime, come una sorta di boomerang, di effetti negativi non previsti. Questi paesi si rendono, sempre di più conto che la ricerca d'innovazione tecnologica non garantisce l'utilizzo sostenibile da parte dell'uomo delle risorse del pianeta, ma nella maggior parte dei casi, ne crea un danno e un degrado irreversibile. A tal proposito viene naturale chiedersi se ha senso continuare a sviluppare tecnologia quando, di fatto, restano sempre irrisolti molti grandi problemi, quali: l'accesso all'acqua in moltissimi paesi o il continuo espandersi della desertificazione. Per i paesi industrializzati il progresso tecnico ha avuto un ruolo fondamentale, mentre per i paesi poveri, è la causa principale nella "arretratezza tecnologica", accompagnata da una limitata espansione del settore industriale dell'economia. La soluzione a quest'ultimo punto è data dall'introduzione delle "tecnologie appropriate". Gli effetti dell'uso delle macchine, e a maggior ragione la capacità di creare innovazioni tecnologiche, non dipendono tanto dal capitale fisico quanto dal capitale umano e dalle risorse disponibili. Questo concetto è, oggi, in primo piano negli studi sulla crescita economica e nei nuovi piani di sviluppo. È stata spostata, a tal proposito, l'attenzione ai fattori immateriali della crescita, in particolare sulla formazione e la sua qualità di vita e di lavoro.

Il modello descritto in precedenza è stato posto sotto critica: c'è chi ha tentato di integrare i modelli neoclassici, introducendovi il contributo esplicito della tecnologia, o nella forma di "*Learning by doing*" indotto da nuovi investimenti in

capitale fisico e umano, o nella forma di output di un settore tecnologico separato⁵. Nel primo caso il progresso tecnologico è considerato esterno. La non convergenza dei sistemi economici andrebbe attribuita, quindi, alle esternalità prodotte dall'accumulazione di capitale in grado di controbilanciare gli effettivi negativi dell'aumento di capitale per lavoratore. In questo caso la produttività del capitale non diminuirebbe con l'aumento del PIL pro-capite, i paesi ricchi rimarrebbero ricchi e i paesi poveri rimarrebbero poveri. Nel secondo caso l'esistenza di un settore tecnologico separato determinerebbe l'appropriatezza della tecnologia e la riduzione della componente pubblica e quindi una maggiore diffusione delle innovazioni.

In queste ultime rappresentazioni della crescita economica si può osservare un avvicinamento tra le posizioni neoclassiche⁶ e quelle dei teorici del gap tecnologico.

Mentre le due teorie appena descritte tentano di ridimensionare l'ottimismo formale della teoria tradizionale, introducendo dei possibili motivi di ostacolo alla convergenza, la teoria cumulativa della crescita, fin dai suoi primi sviluppi ha considerato come prevalente un processo di divergenza tra i *patterns* di sviluppo. I teorici della crescita cumulativa hanno generalmente posto l'accento sul carattere interdipendente dei fattori della crescita e l'eventualità che i diversi sentieri di crescita sostenuti da meccanismi cumulativi potessero dar luogo a circoli viziosi o virtuosi.

È stato in precedenza accennato il fatto che i contributi inerenti alla spiegazione della crescita che caratterizzano l'approccio del gap tecnologico si possono riassumere nell'individuazione di caratteristiche sociali, culturali, politiche e istituzionali proprie di ogni paese, che possono ostacolare l'assimilazione delle tecniche produttive della "frontiera tecnologica". Corollario di quest'affermazione è che la convergenza dei tassi di crescita è soltanto potenziale. All'interno del "*technology gap approach*" si possono altresì individuare due varianti: una è rivolta a sottolineare il carattere cumulativo e "nazionale" del progresso tecnologico. In quanto tale esso non è dunque automaticamente esportabile in altri contesti

⁵ Paul Romer, 1986.

⁶ Le teorie neoclassiche sono state, successivamente, riformulate nelle cosiddette *new growth theories*.

economici; l'altra giunge alle stesse conclusioni, ma partendo dall'analisi dei contesti economici e sociali in cui la tecnologia si sviluppa. Lo sviluppo tecnologico, infatti, non è un fatto esclusivamente tecnico, ma richiede il cambiamento di relazioni sociali e di strutture mentali e culturali.

Le potenzialità per decollare economicamente non riguardano esclusivamente il gap tecnologico, l'intensità di capitale e un'efficiente allocazione delle risorse, come ritengono i teorici della convergenza, ma anche le "*social capabilities*"⁷. La tecnologia è vista in parte in modo astratto e storico, come un insieme di nozioni da applicare deduttivamente alla tecnica.

In precedenza sono stati elencati sia i vantaggi sia gli svantaggi legati all'utilizzo di una nuova tecnologia. Agli svantaggi di carattere economico e ambientale bisogna aggiungere tutta la parte inerente alla difficoltà di espandere l'utilizzo di una tecnologia in tutti i paesi, siano essi paesi poveri o ricchi. A questo contribuisce negativamente l'arretratezza culturale, sociale e politica-economica, che non permette una diffusione omogenea di un'innovazione tecnologica. Al termine di tecnologia come innovazione di processo/prodotto, si affianca quello di "tecnologia appropriata", la quale sarà ampiamente trattata nel prossimo paragrafo.

3.2 Le tecnologie appropriate e i diversi campi di applicazione

Il concetto di "Tecnologia Appropriata" (TA) ha origine nella concezione Ghandhiana di sviluppo. L'ipotesi alla base di questa concezione è che la tecnologia non deve creare forme di sfruttamento degli esseri umani, né a livello internazionale né a livello nazionale né, tanto meno, a livello locale. L'utilizzo di una nuova "tecnologia" non deve sfruttare e alienare l'uomo. Per questo motivo Gandhi, introduce il concetto di una tecnologia socialmente appropriata. Le tecnologie

⁷ Per "*social capabilities*" si intende il livello generale di istruzione e della competenza tecnica; le istituzioni commerciali, industriali e finanziarie che facilitano l'attività economica; le caratteristiche politiche e sociali che influenzano il rischio; gli incentivi e le remunerazioni personali dell'attività economica, compreso il prestigio sociale che va al di là del denaro e della ricchezza.

appropriate, così come le tecnologie non appropriate, sono anch'esse una risposta ad un'esigenza umana, in particolare ai bisogni fondamentali che:

- Socialmente migliorano le condizioni di vita della gente;
- Economicamente usano, in modo intelligente, le risorse del pianeta;
- Ecologicamente rispettano gli equilibri e le leggi della natura;
- Politicamente decentrano il "potere" fra la gente e il governo della cosa pubblica.

Le esigenze umane come bisogni essenziali comuni e generalizzati, quali: il lavoro della terra, la produzione di beni e servizi, l'abitare, lo spostarsi, il vestire, il mangiare, il comunicare e tanti altri hanno avuto storicamente e in luoghi diversi risposte e quindi tecnologie in parte appropriate.

Il riconoscimento di questa separazione fra le esigenze di sviluppo economico e sociale di una regione e le esigenze di razionalità economica e organizzativa ha portato a definire il concetto di appropriatezza della tecnologia. Va osservato che il concetto di appropriatezza non è necessariamente riferito a paesi a livello di sviluppo molto basso: una tecnologia può essere appropriata anche rispetto a una popolazione altamente progredita.

Si può quindi definire una tecnologia appropriata quando, per effetto della sua struttura e dei rapporti che riesce a stabilire con la cultura, l'ideologia e la struttura sociale del paese in cui viene adottata, dà origine a processi che si auto sostengono e riescono a far crescere le attività del sistema e la sua autonomia. In altre parole, si tratta di far aumentare la capacità di sopravvivenza e di sviluppo della popolazione che la adotta.

Una tecnologia appropriata non si può rendere standard in quanto dipende il più delle volte da molti fattori, come le condizioni di contorno precedentemente descritte. Per questo motivo non si riesce, neanche, a strutturare uno schema valutativo dell'appropriatezza di una tecnologia applicabile sempre e comunque.

Si è parlato in precedenza di tecnologia per identificare nuovi "processi" ad elevata impronta tecnica e di tecnologie appropriate per indicare una risposta ad un

esigenza primaria. Ernest Fritz Schumacher⁸ introdusse un nuovo concetto, ovvero quello di *Tecnologie intermedie* per indicare essenzialmente le tecnologie appropriate. Questa tipologia di tecnologia “ sarà notevolmente più produttiva di quella indigena e nello stesso tempo sarà immensamente più economica della tecnologia dell’industria moderna”. Un altro vantaggio, secondo questo economista, sta nel fatto che i paesi che adottano queste tecnologie creano numero di posti di lavoro in poco tempo, permettendo, altresì, di compiere una propria evoluzione nello sviluppo economico, sociale e umano.

La tecnologia intermedia si adatterebbe molto più facilmente all’ambiente in cui deve essere utilizzata, le attrezzature sarebbero più semplici e di conseguenza più comprensibili, permettendo una possibile riparazione e manutenzione sul posto. In questo modo si andrebbero a superare molti colli di bottiglia, le attrezzature risulterebbero meno dipendenti da materie prime di grande purezza, il personale è più facilmente addestrabile e, infine, la supervisione, il controllo e l’organizzazione sarebbero più semplici.

Le tecnologie appropriate devono dare ai paesi “poveri” la possibilità di sviluppare e usare metodi produttivi che diano un maggiore controllo della loro vita e che contribuiscano ad uno *sviluppo* di lungo periodo delle loro comunità. L’appropriatezza si riferisce al fatto che queste tecnologie devono essere, appunto, appropriate alla cultura locale, alle risorse locali, in modo che lo sviluppo sia fatto crescere all’interno della popolazione coinvolta e non come un fardo esterno più o meno imposto.

Esse devono avere la capacità di auto-sostenersi: la loro utilità o il loro valore deve essere consolidato dall’ambiente politico, culturale, economico e sociale garantendo il benessere della popolazione locale. La tabella di seguito riporta i principali fattori di valutazione per l’applicabilità delle tecnologie appropriate, da quelli economici a quelli ambientali:

⁸ Ernest Fritz Schumacher, economista inglese, amministratore del governo di Londra, per le ex colonie d’oriente ed autore di “Small is Beautiful” (Piccolo è Bello, 1973).

Tabella 1: fattori valutativi per l'applicabilità delle tecnologie appropriate

FATTORI VALUTATIVI PER LE TECNOLOGIE APPROPRIATE	
Fattori economici	Costo di costruzione
	Costo di manutenzione e gestione
	Possibilità di mercato per i prodotti
	Accesso a fonti di finanziamento
	Possibilità/volontà di pagare da parte della popolazione
Fattori istituzionali	Esistenza di normative e leggi
	Articolazione delle autorità locali
	Presenza e ruolo delle autorità informali
	Supporto politico-istituzionale
Fattori sociali	Istruzione della popolazione locale
	Usanze locali, eventuali tabù
	Ruolo di uomini e donne nella società
	Presenza di etnie, clan, culti diversi
	Presenza di conflittualità
Fattori tecnici	Efficacia della tecnologia
	Semplicità realizzativa della tecnologia
	Facilità di manutenzione e gestione
	Durabilità della tecnologia
	Tipo di energia disponibile in loco
	Uso di risorse umane, mezzi e materiali locali
Fattori ambientali	Grado di vulnerabilità delle risorse naturali
	Caratteristiche climatiche
	Disponibilità di spazio
	Impatto ambientale generato dalla tecnologia

Fonte: elaborazione propria.

Le tecnologie appropriate sono principalmente quelle riguardanti i servizi alle comunità, quali: la salute, l'acqua, la sanità, l'educazione e le infrastrutture. Oltre a quelle già elencate in precedenza, altre caratteristiche delle tecnologie appropriate possono essere le seguenti:

- Facile riproducibilità con le risorse disponibili sul posto;
- Forte radicamento nella realtà locale;
- Partecipazione delle comunità locali;
- Semplicità gestionale;
- Riproduzione in piccola scala;
- Riduzione dell'impatto ambientale;
- Basso costo.

Grazie all'utilizzo di queste tecnologie, si può da un lato incoraggiare il mercato locale e sostituire i beni importanti con prodotti locali competitivi in termini di qualità e di costo, e dall'altro permettono il raggiungimento di uno sviluppo bilanciato nei paesi più poveri. Per quanto attiene il 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 scopi;
- 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 per i paesi in via di sviluppo, poiché la particolare condizione socio-economica di questi paesi, costituiti da una popolazione per la maggior parte contadina, dove le 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 caratteristiche più importanti che contraddistinguono tali paesi e delle quali bisogna tenere conto al momento dell'elaborazione di un progetto di "sviluppo" e di applicazione delle tecnologie appropriate sono le seguenti:

- La prevalenza di un'economia basata sulla dualità delle realtà rurali e urbane;
- Una popolazione in continua crescita (tasso di natalità sempre elevato);
- La presa di coscienza, non sempre presente, dell'ingiustizia sociale ed economica di cui tali paesi o parte della popolazione sono vittime.

Non solo i paesi in via di sviluppo, ma anche quelli altamente industrializzati devono cominciare a ragionare in termini di tecnologie più in armonia con gli uomini e con l'ambiente e meno legate alle risorse rinnovabili.

Oggi, introdurre il concetto di tecnologia a basso impatto, in un'epoca caratterizzata dalla corsa all'industrializzazione e alle macchine sempre più artefatte, suscita varie obiezioni, di seguito riassunte:

- 1) Coloro che desiderano elevarsi ad uno standard di vita più elevato e chiedono assistenza ai paesi più ricchi, nel senso dello sviluppo ritengono questa tecnologia inferiore e ormai superata e si vedono costretti a rifiutare tecnologie più avanzate che potrebbero essere adottate e implementate con successo. Quest'obiezione decade in quanto l'utilizzo delle tecnologie intermedie è rivolto ad una moltitudine di paesi colpiti dalla povertà, che vivono in condizioni di vita precarie;
- 2) Mancanza di capacità imprenditoriali presente nei paesi "sottosviluppati" che comprometterebbe la possibilità di successo. Per tale ragione sarebbe più opportuno utilizzare questa risorsa scarsa ove ci possa essere maggiore probabilità di successo. L'introduzione di una tecnologia intermedia nell'intera popolazione permetterebbe di acquisire una maggiore familiarità con modi di produzione tecnici e sistematici, aiutando così l'aumento dell'offerta rispetto alle attitudini richieste;
- 3) I prodotti ottenuti richiederebbero una protezione all'interno del paese ma non sarebbero esportati. In realtà i prodotti dati da una tecnologia

intermedia, se sono scelti in modo accurato, possono essere meno costosi di quelle delle fabbriche moderne. Inoltre il compito principale dell'introduzione di queste tecnologie è di far lavorare persone che sono disoccupate in modo che producano beni utili con materiali locali e per uso locale.

Oltre alla definizione di tecnologia intermedia, la letteratura anglosassone ne definisce altri due concetti: quello di tecnologia leggera (*soft technology*) e quello di tecnologia a basso costo (*low cost technology*). La tecnologia leggera non identifica sempre una tecnologia appropriata: il termine indica una tecnologia solitamente a basso impatto ambientale, in quanto largamente basata su procedure informatiche, difficilmente utilizzabili dagli abitanti dei PVS. La tecnologia a basso costo, invece, è più frequentemente una tecnologia appropriata, anche se non identificata totalmente con essa. È possibile identificare una tecnologia appropriata in base a:

- L'intensità e il tipo di lavoro: quando una tecnologia è "*technology-intensive*" e richiede personale con ottima preparazione. È appropriata rispetto ad aree nel quale è presente una forza lavoro a buon livello culturale. In altri casi invece, di maggiore interesse per i PVS, deve essere "*labour-intensive*", cioè tale da determinare un ottimale utilizzo delle risorse umane locali, adeguandosi alla cultura locale;
- L'uso razionale delle risorse naturali: non è razionale l'abitudine di bruciare aree forestali per ricavarne, nel breve periodo, terreni coltivabili; non è sostenibile la deforestazione realizzata per ricavarne legname da ardere, cioè una fonte di energia. Non bisogna dimenticare da un lato il problema dello smaltimento dei residui dei processi produttivi con modalità tali da non deteriorare eccessivamente il territorio e dall'altro, quello di incoraggiare procedure di recupero di materia e di energia ogni volta che questo sia possibile;
- Il decentramento delle attività sul territorio: la valorizzazione delle risorse umane e delle risorse naturali e la tutela dell'ambiente sono maggiori, nei PVS, se capitale e lavoro sono suddivisi in aree relativamente piccole;

- Pluralismo tecnologico: sembra opportuno individuare, ove possibile, diverse soluzioni per uno stesso problema tecnologico. Questo presenta il vantaggio di rendere meno vulnerabile la struttura produttiva.

In ultima analisi, quindi, si può concludere il paragrafo generale sulle tecnologie appropriate (TA) elencando alcune condizioni generali:

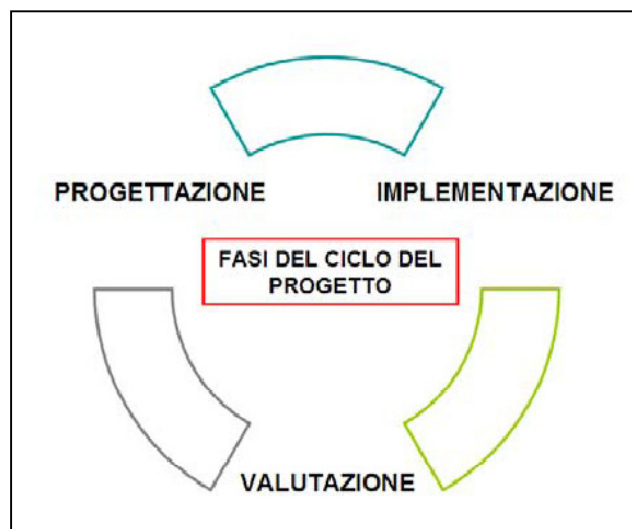
- Le TA devono avere un forte radicamento nel contesto specifico in cui vanno applicate;
- Il processo partecipativo a diversi livelli e nelle diversi fasi di un progetto è indispensabile per un corretto approccio alle TA;
- Una tecnologia diventa appropriata se è gestibile nel tempo, attraverso la definizione dei ruoli e delle responsabilità dei diversi soggetti;
- Tutti i fattori che determinano la sostenibilità sociale, tecnica, ambientale ed economica di un progetto devono essere integrati e sviluppati in tutte le fasi del progetto per garantire una buona riuscita;
- Le TA devono essere inserite in un progetto di sviluppo locale coordinato con programmi di sviluppo a diversi livelli.

Le tecnologie appropriate sono, quindi, il mezzo per gestire e valorizzare correttamente l'ambiente migliorando di conseguenza le condizioni di vita delle comunità più povere. Non vengono utilizzate per la realizzazione di grandi opere che contribuiscono, come è già stato detto sopra, alla crescita economica di un'élite e neanche allo sviluppo umano delle comunità.

Un ultimo punto importante da tenere in considerazione durante lo sviluppo di un progetto, e in questo caso particolare l'implementazione di una tecnologia appropriata è la sostenibilità del progetto stesso sotto molteplici aspetti, considerando come obiettivo primario l'aumento dell'indice di sviluppo umano. L'introduzione di una nuova "tecnologia" per lo sviluppo è un'attività che va pianificata secondo criteri ben precisi e con una struttura logica che permetta effettivamente di raggiungere gli obiettivi dello sviluppo. Uno dei metodi più efficaci per progettare lo sviluppo, è

senza dubbio quello del ciclo del progetto⁹ (*Project cycle management*), questo approccio considera la vita del progetto dall'inizio alla fine come un insieme di azioni ben definite ma a tempo stesso fortemente correlate tra di loro in una sequenza circolare.

Figura 1: Il ciclo del progetto di sviluppo e le sue fasi.



Il *Project cycle management* auspica che in futuro le decisioni sugli interventi siano sempre più basate su problemi reali espressi dai destinatari degli interventi e che quindi i beneficiari o destinatari intervengano o siano coinvolti anche nella fase d'identificazione dei progetti.

L'utilizzo delle Tecnologie appropriate presuppone di ritrovare in tutti i campi dell'agire umano una nuova etica, una nuova saggezza, che dal punto di vista economico significa stabilità. Com'è stato già detto in precedenza le TA devono rispondere ai principali bisogni dell'uomo, quali: la salute, l'acqua, la sanità, l'educazione e le infrastrutture.

È possibile riportare alcuni esempi di applicazione delle tecnologie appropriate, con particolare attenzione ai settori che rappresentano beni comuni, naturali e sociali:

⁹Il metodo del ciclo del progetto (PCM) è stato introdotto dalla Commissione Europea per l'identificazione, la formulazione, l'implementazione e la valutazione di progetti di sviluppo.

1. L'Energia: è un requisito fondamentale per lo sviluppo umano. La disponibilità di energia è utile per combattere molti disagi di intere comunità. Un dato preoccupante è la percentuale (un terzo della popolazione globale, oltre i due miliardi) di persone che non ha accesso all'energia come fonte primaria: petrolio, gas naturale, carbone, nucleare, energie rinnovabili o ad altre forme di energia moderna commercialmente disponibile quale l'*Energy service*;
2. La casa: è un bene primario, in quanto luogo di riparo da eventi naturali e dove costruire una famiglia che dia una sensazione di sicurezza;
3. I trasporti: sono una delle cause principali di povertà, sia per l'isolamento dalle persone che dall'accesso ai mercati e ai servizi;
4. L'acqua: il diminuire dell'acqua dolce e potabile si sta trasformando nella preoccupazione dominante nell'ambito della tutela dell'ambiente per lo sviluppo umano del ventunesimo secolo. Questa rappresenta la risorsa primaria per la sopravvivenza dell'uomo, e l'igiene è un aspetto fondamentale per il benessere della popolazione;
5. L'agricoltura: è la fonte principale di "rendita" della maggior parte delle economie dei PVS, ma da sola non può fornire sufficienti mezzi di sostentamento e una sicurezza economica alle popolazioni più disagiate;
6. L'alimentazione: oggi, circa 800 milioni di persone (circa un sesto della popolazione dei PVS), soffrono e muoiono di fame.
7. L'artigianato locale: svolge un ruolo di grande importanza nella vita degli uomini e delle donne che vivono in povertà nei PVS.

I diversi campi di applicazione presentati in questo paragrafo sono quelli in cui le tecnologie appropriate sono opportune al fine di soddisfare un bene primario. Di seguito l'attenzione si focalizzerà principalmente su due fenomeni, quali: il problema dell'acqua e quello della desertificazione. Questi fenomeni possono essere limitati attraverso soluzioni e misure adeguate dopo aver studiato nello specifico le aree di intervento, le risorse disponibili e quelle necessarie.

3.3 Soluzioni e processi per limitare il problema della carenza idrica

Nel primo capitolo è stato ampiamente trattato il tema dell'acqua e tutte le conseguenze che ne comportano la carenza di questa risorsa. Un aspetto che contribuisce negativamente alla crisi idrica mondiale è la disomogeneità della risorsa, in quanto distribuita in modo non uniforme per tutta la superficie terrestre, e la maggior parte di essa è concentrata in pochi bacini. Ci sono, infatti, zone dove la risorsa è concentrata mentre altre in cui è quasi assente, come le aree semi aride, aride e desertiche. Inoltre c'è anche una non uniformità per quanto riguarda le precipitazioni sia dal punto di vista temporale che regionale. L'alternarsi delle stagioni di pioggia e siccità, il riscaldamento globale e il progressivo scioglimento dei ghiacciai nelle zone temperate, non danno alcuna "sicurezza idrica" alle popolazioni residenti nelle aree che risentono di questi problemi, spesso i PVS.

Desertificazione e guerre dell'acqua sono tra le conseguenze più consistenti della crisi idrica mondiale. La presente dissertazione tratterà alcuni esempi di tecnologie appropriate inerenti alle due problematiche descritte nel dettaglio nei capitoli precedenti.

saranno trattate dapprima le tecnologie appropriate legate al problema dell'approvvigionamento idrico e della depurazione delle acque e successivamente quelle inerenti al fenomeno della desertificazione. Gli obiettivi principali su cui deve puntare la ricerca nonché il successivo apporto di queste tecnologie, consistono:

- Nel miglioramento della qualità dell'acqua consumata a scopo potabile della popolazione;
- Nel rafforzamento delle capacità locali in termini di gestione del sistema d'approvvigionamento idrico;
- Nella diffusione d'informazioni sugli effetti sanitari derivanti dal consumo di acqua di cattiva qualità.

Non bisogna dimenticare che la sfida principale consiste nell'applicazione delle suddette a basso costo, che siano facili da progettare, costruire e impiegare, e costituite da materiale facilmente reperibile nei luoghi dove si applicano.

Di seguito si elencano degli esempi di Tecnologie appropriate per l'approvvigionamento idrico e per la depurazione delle acque con le relative caratteristiche tecniche.

3.3.1 Tecnologie Appropriate per l'approvvigionamento idrico e la depurazione delle acque

La carenza della risorsa idrica è dovuta da un lato dalla disomogeneità della presenza della stessa e dall'altro dalla mancanza di investimenti nei sistemi idrici, e da un'inadeguata attività di manutenzione degli stessi. A causa di quanto detto, infatti, circa la metà dell'acqua convogliata nei sistemi di approvvigionamento idrico viene sprecata a causa di perdite, di allacci illegali e di vandalismi. L'obiettivo principale delle tecnologie appropriate per la raccolta dell'acqua deve raggiungersi con l'utilizzo di tecnologie a basso costo che sono facili da progettare, costruire e impiegare, e devono essere costituite da materiale facilmente disponibile nei luoghi dove si applicano. Di seguito saranno elencati alcuni esempi relativi alle tecnologie appropriate per l'approvvigionamento idrico:

a) Pompe a pedali o pompe manuali: entrambe rappresentano delle tecnologie appropriate poiché sono semplici, richiedono una facile manutenzione e gestione, e non utilizzano il combustibile. Le pompe possono essere di vario genere, in base all'entità della funzione da svolgere. Nei PVS l'utilizzo di pompe convenzionali non è possibile per l'eccessivo costo delle fonti energetiche. Considerati, appunto, gli eccessivi costi che in molti paesi non si riescono a sostenere, negli ultimi anni l'attenzione si è focalizzata su pompe che utilizzano energie alternative, quali: le fonti rinnovabili o per sistemi più piccoli la forza dell'uomo. Per problemi inerenti all'irrigazione dei campi si sono sviluppate tecnologie a basso costo per pompare acqua con l'utilizzo dell'energia disponibile sul posto, come ad esempio le pompe

idrauliche azionate dalla corrente di piccoli corsi d'acqua, oppure pompe azionate da pale che sfruttano l'energia eolica. Sono soluzioni, non solo facilmente riproducibili ma anche a bassissimo impatto ambientale, le quali non richiedono molta esperienza e possono funzionare continuamente dopo semplici installazioni. Si possono distinguere due tipologie di pompe a pedali: pompe di aspirazione e pompe di pressione. Saranno riportate nella tabella 2 le principali caratteristiche di entrambe.

Tabella 2: Caratteristiche pompa a pedali

TIPOLOGIA POMPA	CARATTERISTICHE
Di aspirazione	Restituzione acqua a pressione atmosferica;
	Altezze aspirazione elevate, fino a 7m ed oltre;
	Portate dell'ordine di 1-2 l/s con un operatore.
Di pressione	Prestazioni superiori;
	Altezze aspirazione inferiore alle altre pompe;
	Restituzione dell'acqua in pressione.

Fonte: elaborazione propria.

Le pompe manuali sono importanti per l'utilizzo che se ne può fare all'interno degli impianti domestici. Con un basso costo queste permettono il prelievo dell'acqua per il fabbisogno domestico in modo agevole, sicuro e senza l'utilizzo di energia. Le più importanti pompe manuali sono:

- L'ariete idraulico: questa tecnologia permette di interrompere il flusso dell'acqua mediante una veloce e brusca chiusura di un tubo a causa della quantità d'acqua che ha una sua energia, l'acqua in movimento produce un aumento di pressione. Con l'ariete idraulico si è in grado di produrre continuamente questo effetto grazie alla continua alimentazione con una tubatura contenente acqua che proviene da una diga o da un fiume, sfruttando l'aumento di pressione che si ottiene inviando una parte dell'acqua che passa per il tubo a una altezza superiore. Può essere

considerato un grosso motore idraulico, i PVS utilizzano una struttura simile a minori costi;

- Pompa manuale a corda: è una pompa che è azionata grazie alla forza motrice che viene ceduta manualmente per l'estrazione dell'acqua sotterranea da un pozzo. Questa pompa ha un alto rendimento: fino a 2 l/s a una profondità di 5 m e fino a 0.2 l/s ad una profondità di 40 m. L'introduzione di quest'attrezzatura risulta essere un'efficace soluzione al problema del rifornimento di acqua nelle zone rurali grazie anche al basso costo di produzione, al risparmio di energia, ad una facilità costruttiva, di mantenimento e affidabilità. L'efficienza di questa pompa raggiunge l'80%, il doppio rispetto ad altre pompe manuali, la manutenzione è semplice poiché è basata solamente sul cambio della corda, dei pistoni e della tintura dopo due anni di utilizzazione;
- Pompa solare a corda: questa tipologia di pompa segue lo stesso principio di funzionamento della pompa a corda, con la differenza che questa sfrutta l'energia solare utilizzando una tecnologia competitiva che sfrutta le risorse rinnovabili e alternative a quelle tradizionali. La forza motrice in questo caso si ottiene attraverso un motore elettrico alimentato da celle fotovoltaiche. Il volume d'acqua che si ottiene è circa di 3-5 m³ al giorno e il costo di fabbricazione può essere competitivo se paragonato ad altri sistemi;
- Pompa a pistone: questa è tra le tipologie di pompe manuali più largamente utilizzate, pur presentando la possibilità di contaminazione dovuta alla possibile cattiva qualità dell'acqua.

Gli esempi di tecnologie appena descritti sono utilizzati maggiormente come sistemi di approvvigionamento per l'irrigazione. La raccolta di acqua piovana è effettuata, invece, per essere utilizzata in campo domestico. La raccolta può avvenire realizzando diverse tecnologie nelle zone caratterizzate da un livello pluviometrico abbastanza alto, ma che difettano di qualunque genere di sistema di rifornimento e distribuzione convenzionale. È utile, inoltre, laddove le zone sono isolate e dove

l'acqua di superficie o l'acqua freatica non sono di buona qualità, o nelle zone in cui si alternano periodi di pioggia con periodi di secca, al fine di fornire un approvvigionamento e una riserva di acqua di migliore qualità che perduri nel tempo.

In alcuni paesi la raccolta dell'acqua piovana avviene tramite cisterne o serbatoi di capacità minore, che consentono di captare solo l'acqua di acquazzoni o di tempeste. Di seguito saranno riportate alcune tecnologie utilizzate per la raccolta di acqua piovana:

- Cisterne: questa tecnologia se è applicata in zone opportune, rispettando le poche e semplici norme per la realizzazione e l'utilizzo, fornisce un valido rimedio ai problemi di carenza idrica, con un minimo impiego di risorse economiche. L'utilizzo di cisterne, siano esse di piccole o di grande dimensione sono sufficienti a fornire acqua per tutti gli utilizzi domestici e potabili. Uno dei più importanti vantaggi di questa tecnologia è dato dalla capillarità di questo tipo di impianto, che consente anche un maggior grado di indipendenza a livello idrico per tante piccole comunità dei paesi in via di sviluppo. Un altro vantaggio è dato dalla flessibilità di questa tecnologia: ogni singolo sistema per far fronte a richieste diverse può essere modificato nel tempo. Prima della costruzione, quindi durante la fase di progettazione è importante tenere presente diversi fattori, quali: regime delle piogge; superficie di captazione (m^2); capacità di raccolta (m^3); consumi giornalieri pro-capite (l/gg); numeri di utenti; costi; risorse alternative; regime di raccolta. Questa tecnologia, nella sua forma di minor costo e impatto ambientale, è indicata soprattutto nelle zone aride e semiaride con abitazioni e villaggi il più delle volte molto isolati e distanti tra loro, dove sarebbe troppo costosa o improbabile l'estensione del sistema di rifornimento idrico pubblico centralizzato;
- Bacini di accumulo: la raccolta dell'acqua piovana avviene tramite la costruzione di bacini naturali che sono costruiti in zone comprese tra i pendii montuosi e possono essere di dimensioni notevoli. Può anche essere presente un pozzo poco profondo per la captazione delle acque che si

infiltrano nel terreno. L'acqua raccolta tramite questo metodo può essere utilizzata per diversi scopi: allevamento bestiame; irrigazione; uso domestico previa depurazione. Questa tecnologia presenta semplicità di costruzione e manutenzione ed è riproducibile localmente considerando la struttura geologica. Gli svantaggi consistono nel fatto che è una tecnologia soggetta ad evaporazione e a contaminazione superficiale;

- Mini dighe: consistono nella costruzione di un piccolo bacino. Questa tecnologia è semplice e a basso impatto ambientale. Le mini dighe hanno lo scopo di intercettare il flusso delle acque superficiali o delle falde sotterranee favorendo la loro ricarica, o di raccogliere l'acqua piovana. L'acqua è raccolta nel sottosuolo a differenza degli altri sistemi che utilizzano sistemi di captazione in superficie. Esistono diverse tipologie di mini-dighe: a sabbia, la quale è costruita in superficie con una parete alta circa 2-3 m. Questa presenta lo svantaggio che durante i periodi di pioggia si depositano i sedimenti alle spalle della diga; un'ulteriore tipologia di mini diga è quella sotterranea la cui parete è costruita interamente sotto terra, essa intercetta gli acquiferi e riduce la variazione del livello della tavola d'acqua. La costruzione della mini diga è semplice, ha bisogno di una buona progettazione e localizzazione. Solitamente sono costruite nelle aree dove si formano torrenti di piena, sulla base delle conoscenze e dell'esperienze precedenti. Questo sistema facilita e proporziona l'infiltrazione dell'acqua raccolta superficialmente e la sua successiva liberazione per fiumi e torrenti più a valle. L'acqua captata impiega dai 10-12 giorni circa per iniziare a infiltrarsi nel suolo poco permeabile, prosegue il suo flusso , ricaricando fiumi, corsi d'acqua e torrenti. Nei periodi di pioggia, 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 vantaggiosi sono evidenti.

I sistemi di raccolta dell'acqua piovana possono essere considerati delle tecnologie appropriate sia per le zone rurali sia per quelle urbane tenendo però

distinti vantaggi e utilizzi di questa risorsa. Non bisogna dimenticare che quella piovana è una specie di acqua distillata condensata e riceduta alla terra tramite pioggia, e durante questo passaggio l'acqua attraversando l'atmosfera ingloba tutti gli elementi che incontra. Per questo l'acqua piovana raccolta nelle zone urbane non è di buona qualità e contiene molti inquinanti a differenza, invece, di come si presenta in molte zone rurali. Nel primo caso l'acqua raccolta è utilizzata per lo più come acqua di scarico, nel secondo, dato anche il basso contenuto di minerali, viene anche integrata nell'alimentazione umana, quando questa viene utilizzata per bere.

Sia nel capitolo precedente sia in parte di questa dissertazione, è stato dato maggiore importanza al problema inerente la carenza di acqua potabile in molti paesi, soprattutto in quelli più disagiati. Il mancato accesso ai fabbisogni minimi di acqua potabile per alcune popolazioni, non dipendono solo da una carenza di acqua in assoluto o da una cattiva gestione "idropolitica", ma anche da fattori di inquinamento. Nei paesi industrializzati, la potabilizzazione dell'acqua è una pratica comune effettuata in maniera automatica, mentre in vari contesti dei paesi in via di sviluppo è difficile avere acqua potabile a causa della complessità del processo. Per questo motivo possono essere adottate tecnologie semplici e appropriate che consentono il miglioramento della qualità dell'acqua al fine di poterla utilizzare per scopi domestici e potabili. Di seguito si riportano, anche per questa tipologia di tecnologie appropriate, alcuni esempi:

- a) Filtro in cenere d'ossa animale: è una tecnologia utilizzata per rimuovere i fluoruri dall'acqua, sperimentato nella regione di Diourbel. Questo sistema è costituito da un secchio in plastica (capacità pari a 30 L) composto da: tubo perforato in PVC avvolto da un tessuto di nylon; 2 kg di cenere d'ossa ($\Phi > 2$ mm) posto come primo strato a partire dal fondo; 6 kg di cenere d'ossa ($\Phi = 0.2-2$ mm) posto come secondo strato; 2.5 litri di acqua posta a contatto con la cenere; piatto perforato in alluminio; 12-13 litri di acqua da ricaricare. Il costo stimato per ogni singolo filtro è pari a 40 euro, inserendo in questo anche i costi riguardanti il trasporto e all'incinerazione delle ossa d'animale. Questi filtri sono costruiti da artigiani locali dopo aver ricevuto un breve

corso di formazione e un manuale d'istruzione¹⁰. Si riportano in tabella i principali vantaggi e svantaggi di questa tecnologia.

Tabella 3: Vantaggi e svantaggi di un filtro in cenere d'ossa

FILTRO IN CENERE D'OSSA	
Vantaggi	Alte rese di rimozione fluoruri
	Semplice ed economico (40€)
	Producibilità materiale in loco
	Accettabilità della popolazione
Svantaggi	La cenere se non calcinata correttamente conferisce colore all'acqua
	Costi e tempi di trasporto

Fonte: Daniela Palazzini, Ricercatrice Università di Brescia.

b) Filtro in ceramica o a candela: questa è una tecnologia a basso costo utilizzata per la purificazione dell'acqua a livello domestico e permette la rimozione delle particelle solide e di alcuni agenti patogeni presenti nell'acqua. Attraverso questi sistemi, l'acqua è filtrata attraverso un materiale poroso, il quale trattiene particelle solide e batteri grazie ad un adeguato dimensionamento dei pori del filtro che può essere prodotto localmente. Il filtro è costituito da un tubo in PVC del diametro di 7-11 cm e di vari strati di ceramica; la capacità del filtro è di circa 2-6 l/h; il tubo con diametro maggiore è progettato per fornire 4-6 l/h, quello con diametro minore 2-3 l/h.

Molto importante è la dimensione dei pori dei filtri, minore è la dimensione dei pori e maggiore è la capacità di catturare più le impurità.

¹⁰ Sperimentazione di tecnologie appropriate per la potabilizzazione dell'acqua di falda e la rimozione dei fluoruri in Senegal. Daniela Palazzini, ricercatrice università di Brescia.

Il filtro, come visto sopra può essere costituito o da un tubo in PVC o in ceramica e all'interno una candela che ha la funzione di filtraggio. Questa tecnica richiede una manutenzione continua dato che i filtri in ceramica devono essere puliti regolarmente per rimuovere le impurità catturate dal filtro. I filtri devono essere cambiati di tanto in tanto poiché potrebbero perdere, data l'usura nel tempo, la loro funzione principale di filtraggio.

Tabella 4: Vantaggi e svantaggi del filtro a candela o PVC.

FILTRO IN CERAMICA O PVC	
Vantaggi	Rimozione torbidità
	Elevata efficienza
	Basso costo
	Produzione locale sostenibile
	Introduzione nel mercato locale
	Non necessita di energia
	Tecnologia semplice
Svantaggi	Efficienza rimozione dipende dal filtro
	Crepe e fratture ↓ il rendimento;
	Tecnologia adatta per acqua non molto inquinata

Fonte: Tecnologie appropriate per la depurazione delle acque, Prof. Alessandra Bonoli.

c) Filtro in sabbia: anche questo filtro è utilizzato per rimuovere le particelle solide ed alcuni agenti patogeni, la dimensione del filtro varia da 0,2-0,5 cm. In questo caso l'acqua è filtrata attraverso diversi strati, in cui lo strato costituito da sabbia rimane sempre sommerso per permettere la proliferazione di microrganismi, formando una zona di attività biologica. Il filtro in questo modo contribuisce alla rimozione delle particelle colloidali fini e alla degradazione di prodotti organici solubili nell'acqua. Anche per

questo filtro c'è bisogno di una frequente manutenzione al fine di prevenire l'intasamento del filtro stesso, a tale scopo lo strato in sabbia superiore è sostituito periodicamente, a seconda del grado di torbidità e della quantità di acqua filtrata. La sabbia può essere lavata e riutilizzata, anche se dopo il lavaggio la capacità di filtrazione può nuovamente diminuire per alcuni giorni.

Tabella 5: Vantaggi e svantaggi filtri in sabbia.

FILTRO IN SABBIA	
Vantaggi	Miglioramento dei parametri fisici, chimici e batteriologici;
	Possibilità di una produzione locale effettuata con materiali locali;
	Semplicità di costruzione e manutenzione;
	Non altera le proprietà organolettiche dell'acqua;
	Bassi costi.
Svantaggi	↑ rendimento solo con acqua torbide;
	Efficienza ridotta durante il periodo richiesto per la creazione dello strato biologico;
	Frequente manutenzione;

Fonte: Tecnologie appropriate per la depurazione delle acque, Prof. Alessandra Bonoli.

In questo paragrafo sono stati riportati alcuni esempi di tecnologie appropriate utilizzate per lo più nei paesi maggiormente disagiati, laddove mancano le strutture e, dove le risorse a disposizione sono molto limitate. L'introduzione di sistemi semplici e "innovativi" che sono implementati sono utili al fine di migliorare la qualità della

vita delle popolazioni che in questo modo possono avere a disposizione l'acqua per diversi usi, superando i problemi di carenza, inquinamento e gestione non sostenibile.

La scelta delle tecnologie più appropriate implica una valutazione delle stesse, dal punto di vista economico, tecnico e ambientale. Una moderna valutazione di tecnologie non può essere semplicemente economica, ma occorre considerare aspetti prettamente tecnici e d'impatto ambientale. Per la valutazione degli aspetti economici di una tecnologia si possono usare metodologie ben conosciute traducendosi, nel nostro caso, nella determinazione d'investimenti e costi. La valutazione tecnica riguarda essenzialmente due aspetti collegati che sono l'affidabilità e il potenziale di miglioramento che una tecnologia può avere nel corso del suo uso. Infine, la valutazione ambientale è necessaria per giudicare se una tecnologia si può considerare o no appropriata.

3.4 Soluzioni e processi per limitare il fenomeno della desertificazione

Il secondo problema affrontato è quello riguardante la desertificazione. Come già anticipato nel capitolo precedente, la desertificazione, si può considerare come la fase finale di un degrado chimico, fisico e biologico in quanto la terra perde irreversibilmente la capacità di sostenere la produzione agricola e forestale, e anche se le piogge tornano a bagnare i suoli, il degrado, che ormai è in atto, non regredisce anzi molto spesso peggiora.

Alcuni dati importanti mostrano che le regioni aride e semi-aride del pianeta, rappresentano quasi il 40% della superficie emersa della Terra (5,2 miliardi di ettari) e ospitano circa due miliardi di persone. Il valore della biodiversità, il ruolo del suolo e le possibili strategie per prevenire i fenomeni di degrado sono stati al centro di numerosi studi. Molti sono gli enti sia nazionali sia internazionali che intervengono nella lotta contro la desertificazione.

A livello nazionale l'ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) ha affrontato ampiamente l'argomento inerente la "Desertificazione e gestione sostenibile degli ecosistemi". In particolare è stato presentato il progetto ENEA RIADE¹¹. RIADE è un progetto innovativo per le tecnologie utilizzate e sviluppate, e per l'approccio multidisciplinare delle conoscenze che integra diverse competenze. Nell'ambito di questo progetto sono stati sviluppati modelli e strumenti operativi che potranno supportare le Amministrazioni Pubbliche nella pianificazione e gestione delle risorse del territorio, con l'obiettivo di mitigare i processi di desertificazione ed applicare strategie di sviluppo sostenibile capaci di considerare le molteplicità di fattori che caratterizzano gli ecosistemi.

Il processo di desertificazione è stato studiato nelle tre principali componenti, quali: suolo, risorse idriche ed ecosistemi vegetali. Grazie a questi elementi è possibile sviluppare l'integrazione di tecnologie, come il telerilevamento, la spettrometria laser, le analisi isotopiche, con diverse discipline quali la meteorologia, la pedologia, la geologia, l'idrologia, la biologia, l'archeologia, la sociologia. Oltre a queste discipline sono stati utilizzati anche modelli matematici come l'*Environment Model Building*, che consentono, in uno specifico territorio, di definire lo stato attuale dei processi di desertificazione e di fornire specifiche informazioni sull'andamento futuro del fenomeno, determinandone il trend.

A tale proposito, si ritiene che i moduli d'intervento proposti per la zona desertica debbano considerarsi parte fondamentale di qualsiasi progetto integrato, sia esso attuato su aree contigue o meno alla zona in esame. Il miglioramento realizzato in un ecosistema alterato dalla pressione antropica può persistere nel tempo solo se sullo stesso non continuano a essere esercitate le spinte negative originate da aree dove nulla è stato posto in essere per arrestare la tendenza alla desertificazione.

¹¹ RIADE - Ricerca Integrata per l'Applicazione di tecnologie e processi innovativi per la lotta alla Desertificazione, cofinanziato dal Ministero per l'Università e la Ricerca Scientifica (MIUR) nell'ambito del Programma Operativo nazionale di "Ricerca, Sviluppo Tecnologico ed Alta Formazione" (2000-2006), per un valore di circa 9 milioni di euro. I partner sono la società ACS (Advanced Computer System) e il Nucleo di Ricerca sulla Desertificazione dell'Università di Sassari (NRD).

La prima fase da considerare, ancor prima di passare alla progettazione vera e propria della tecnologia, consiste nell'identificare un sistema d'indicatori a cui fare riferimento. Tra i vari sistemi, quello più completo è sviluppato dal progetto *desertlinks*¹². Esso comprende circa 150 indicatori per la desertificazione nel Mediterraneo. Il sistema è stato progettato in maniera tale da diventare uno strumento che consente a utenti con diversi background di:

- Identificare dove la desertificazione è un problema;
- Valutare la criticità del problema;
- Comprendere meglio il processo di desertificazione.

Il secondo passo, dopo l'identificazione degli indicatori consiste nell'esecuzione del progetto di lotta alla desertificazione. I progetti di lotta alla desertificazione possono appartenere ad una o più delle seguenti tipologie:

- Applicativi: sono quei progetti che rendono pratiche ed operative le conoscenze tecniche e scientifiche già disponibili, elaborate nel corso di altre attività. Generalmente non prevedono l'implementazione di attività di ricerca;
- Pre applicativi: progetti finalizzati alla predisposizione di futuri interventi sul territorio (rientrano in questa categoria i Piani di azione delle Regioni);
- Di ricerca: quando sono previste attività finalizzate alla produzione, all'approfondimento e all'arricchimento di conoscenze scientifiche;
- Di disseminazioni/sensibilizzazione: quando la finalità è di diffondere conoscenze già sviluppate verso categorie specifiche di target che devono essere identificate, secondo termini indicati da un eventuale bando;
- Di networking; in questi progetti le attività sono volte all'organizzazione di eventi, quali: seminari, laboratori, conferenze che coinvolgono una serie di

¹² DESERTLINKS: Combatting Desertification in Mediterranean Europe: Linking Science with Stakeholders. Il progetto, finanziato dalla Unione Europea, ha visto una collaborazione con attori locali nelle regioni affette da desertificazione (Portogallo, Spagna, Italia e Grecia) per costituire conoscenze per l'identificazione di prototipi di sistemi di indicatori a differenti scale e indicatori composti che combinano quelli identificati dagli utenti con indicatori socioeconomici e biofisici sviluppati per l'Europa Mediterranea.

soggetti facenti parte di una rete per lo scambio di conoscenze ed esperienze in un certo ambito scientifico.

Nel caso si trattasse di progetti di *networking* di ricerca, una fase fondamentale preliminare alla redazione della stessa proposta è quella riguardante l'individuazione dei partner e alla verifica della loro disponibilità a partecipare.

Tale fase non è fondamentale invece nel caso di certe tipologie progettuali proposte da una singola amministrazione. Differente è anche la fase di analisi dell'ambiente che nel caso di progetti di ricerca non assume una valenza eguale a quella dei progetti applicativi per i quali tale fase può avere una durata ed una estensione di gran lunga superiore. Con il variare della tipologia del progetto si modificano non solo le fasi necessarie per la costruzione della proposta progettuale, ma anche le informazioni progettuali che devono essere presentate. Le informazioni necessarie per la proposta progettuale relativa a un progetto applicativo differiscono per alcuni aspetti da quelle necessarie per la proposta di un progetto di ricerca. Nel caso di progetti applicativi assume una maggiore importanza tutta la fase e le informazioni relative che conducono a giustificare l'intervento (analisi costi-benefici) rispetto al caso di proposte progettuali di ricerca o di *networking*. Potrebbero, inoltre, rendersi necessarie informazioni riguardanti la domanda e l'offerta, alla tecnologia da utilizzare, alle regole della gestione, e quant'altro, che nel progetto di ricerca non sono richieste. Infine, riguardo alla tipologia di progetto varia anche la fonte di finanziamento cui è possibile accedere.

Sulla base della classificazione delle tipologie progettuali e poi evidente come l'utilizzo d'indicatori di desertificazione risulti particolarmente utile nei progetti applicativi e di ricerca. In particolare nell'ambito di un progetto di ricerca è possibile:

- Sviluppare nuovi indicatori relativi al fenomeno da studiare;
- Testare e validare in situazioni differenti indicatori precedentemente sviluppati.

Fin qui è stata trattata la parte iniziale riguardo all'analisi del problema della desertificazione e di come questo deve essere affrontato a livello teorico. Adesso si

vanno a identificare le possibili strategie di intervento con successive possibili Tecnologie appropriate da apportare.

La strategia per azioni di lotta alla desertificazione si fonda essenzialmente sulla ricerca di moduli operativi aventi le seguenti peculiarità:

- Basso costo di realizzazione;
- Rapida esecuzione;
- Attuabilità su grandi superfici;
- Flessibilità e interdipendenza;
- Integrabilità con altre azioni.

Con tali presupposti, la finalità principale di contenimento della desertificazione può essere perseguita su vasta scala, e quindi con maggiori probabilità di successo rispetto ad azioni limitate nel tempo e nello spazio. Nel prossimo paragrafo saranno presentati alcuni esempi di tecnologia appropriate che sono utilizzate per combattere il fenomeno della desertificazione.

3.4.1 Tecnologie Appropriate per limitare il fenomeno della desertificazione

Il fenomeno della desertificazione è stato, quasi sempre, trattato dal punto di vista economico, come valutazione d'impatto o costo d'inazione. La parte inerente alle misure di contrasto al fenomeno ha ricevuto un po' meno attenzione, questo sia per i limiti della letteratura sia dai caratteri distintivi della desertificazione, quali ad esempio la non standardizzazione di procedure per combatterla. Questa mancanza è dettata dal fatto che l'applicazione di una misura di lotta fa riferimento a una molteplicità di fattori. Infatti, com'è stato già detto, la desertificazione è il risultato di diversi e specifici fattori di pressione che includono i cambiamenti climatici, ma non si esauriscono in questi.

Le misure di lotta generalmente si concentrano sui rapporti suolo-vegetazione e sul ciclo idrogeologico, e quindi su specifiche politiche ambientali che includono la razionalizzazione dell'uso della risorsa idrica, ma anche su misure agro-forestali e di difesa del suolo.

È evidente che alcune di queste misure, come il recupero del valore produttivo del suolo attraverso la riforestazione, costituiscono, al tempo stesso, misure di mitigazione al cambiamento globale, in termini di riduzione delle emissioni, ma anche di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici e contrasto alla desertificazione tramite la protezione del suolo e il mantenimento della sua produttività biologica ed economica. Di seguito sono presentati alcuni esempi di tecnologie appropriate, utilizzate come misure di lotta alla desertificazione:

- **Struttura Oasi:** l'oasi costituisce un sistema autocatalitico in cui un iniziale apporto di condensazione e di umidità viene amplificato dall'installazione delle palme che producono ombra e attirano organismi formando humus¹³. Il palmeto determina un microclima umido alimentato attraverso tecniche di captazioni idriche come le gallerie drenanti, le precipitazioni occulte, la condensazione, il controllo dei flussi sotterranei e delle piene. Il sistema gestisce la risorsa acqua secondo un ciclo di utilizzo che non solo è compatibile con la rinnovabilità delle quantità disponibili ma, addirittura, le aumenta. Nel deserto la domesticazione della palma da dattero (*Phoenix dactilifera*) è il presupposto dell'impianto delle oasi. Dai principali poli neolitici i palmeti si estendono attraverso il Sahara e gli altri deserti con lo sviluppo di conoscenze capaci di determinare l'effetto oasi: amplificazione di dinamiche positive per la produzione idrica e la gestione delle risorse (Laureano 1988).
- **Sistema di Foraggio:** consiste nella costituzione di sistemi di palmeraies tradizionali i quali sono organizzati in tre stati di colture: le palme da

¹³ L'Humus è un componente chimico del terreno derivato da un processo di decomposizione e rielaborazione della sostanza organica del terreno. Questo componente collabora al processo di umificazione. L'umificazione avviene più intensamente negli strati superficiali del terreno e subisce l'influenza dei fattori esterni che agiscono sui microorganismi, quali la temperatura, umidità, reazione basica o neutra del terreno.

dattero, le quali costituiscono la struttura di base agronomica delle oasi in particolare con la creazione di un microclima indispensabile al buono sviluppo delle colture sotto giacenti. Questa struttura a strati condiziona l'economia delle oasi e la stabilità delle popolazioni che vi vivono. La Palma da dattero costituisce il perno dell'ecosistema delle oasi, soprattutto nelle regioni sahariane e pre-sahariane de Marocco. Il ruolo principale della palma è la creazione di uno schermo, proteggendo le oasi contro le influenze desertiche, contro il cosiddetto fenomeno della desertificazione.

- Barriere frangivento: sono barriere create con foglie di palma intrecciate, queste vengono disposte a scacchiera e servono per proteggere le oasi contro l'insabbiamento e l'erosione eolica. Queste strutture sono molto apprezzate per la facilità della loro costruzione e la rapidità della loro messa in opera. Hanno costi molto contenuti, quasi nulli in rapporto all'efficacia e all'omogeneità della protezione frangivento offerta. Una barriera del genere deve essere correttamente installata in modo da: ostacolare e direzionare nuovamente i flussi dei venti; contribuire a diminuire eventuali problemi di erosione del suolo; limitare le perdite d'acqua dovute all'evaporazione; arrestare il fenomeno della desertificazione.

Dopo aver presentato alcuni esempi di tecnologie appropriate che sono per lo più utilizzate nei paesi del deserto sahariano e in quelli del bacino del mediterraneo, saranno di seguito presentate altre tecnologie costituite per lo più da sistemi di preparazione del terreno, utilizzate per attuare un'efficace ed estesa lotta contro questo fenomeno:

- Gradonamento: questa tecnica consiste nelle aperture di terrazze lungo le curve di livello. Questo sistema di preparazione del terreno troverà diffusa applicazione nei terreni impermeabili e in quelli poco profondi, con pendenza tra il 5% e il 20%. Il "gradone" andrà a intercettare e trattare le acque di scorrimento superficiale che si formano a partire dal gradone immediatamente precedente. La distanza tra due gradoni può variare dai 3 ai 10 m secondo la pendenza del versante. In passato, il gradonamento era

eseguito a mano ma oggi, per economizzare, si tende ad eseguirlo a macchina.

- Apertura di semi lunette: questo sistema di preparazione del terreno troverà diffusa applicazione nei terreni compatti con leggerissima pendenza, sufficientemente profondi e poveri di scheletro. Consiste nell'eseguire una serie di buche allineate a forma di segmento circolare allungato. La larghezza massima può variare fra 60 e 80 cm, la profondità fra 40 e 50 cm. La lunghezza, invece, può essere di 3 m, cui corrisponde un intervallo che va da 1 m, oppure di 4 m con un intervallo di 1,33 m. Il rendimento di questo sistema di preparazione del terreno è molto elevato. Possono essere aperte fino a mille semilunette ogni ora, la piantagione o la semina verranno realizzate lungo la linea convessa della semilunetta, in questo modo si potrà usufruire della massima concentrazione delle precipitazioni per un tempo molto più lungo quanto più il sistema sarà eseguito correttamente.
- Apertura di solchi profondi: questo sistema di preparazione del terreno è applicato nei terreni pianeggianti seguendo l'andamento delle curve di livello. I solchi saranno profondi 70-80 cm, a distanza variabile e in funzione delle finalità dell'intervento. Lungo i solchi saranno realizzati diaframmi trasversali alla distanza di 3-4 m uno dall'altro, al fine di evitare il ruscellamento delle acque.
- Aratura profonda a strisce: questo sistema è effettuato nei terreni quasi pianeggianti. Seguendo l'andamento delle curve di livello, su di una striscia lunga 15-16 m, sarà fatta l'aratura fino alla profondità di 80-100 cm, in modo tale da creare un accumulo delle acque di scorrimento sulla stessa.

Le caratteristiche fondamentali di tali sistemi possono essere riassunte nei seguenti punti:

1. Sono metodi di preparazione dei terreni eseguibili, per la maggior parte, con mezzi meccanici e di elevata efficienza, con tempi operativi per unità di superficie molto ridotti. Da ciò deriva che possono essere interessate vaste estensioni, con un onere di spesa contenuto;

2. Permettono di conseguire, nei confronti di un regime pluviometrico caratterizzato da piogge scarse e concentrate in brevi periodi una risorsa idrica. Si cerca, quindi, di valorizzare le acque meteoriche, mediante la costituzione di riserve idriche nel suolo ed efficace protezione dai processi di erosione idrica;
3. Consentono di porre in essere le migliori condizioni per l'attecchimento e lo sviluppo delle semine;
4. Comportano infine il coinvolgimento delle popolazioni locali sia per quanto riguarda lo sviluppo della tecnologia vera e propria e sia per la piantagione e/o la semina delle estese superfici che possono essere preparate.

Oltre a queste tecnologie appropriate che sono facilmente riproducibili e richiedono investimenti contenuti, esistono degli impianti altamente innovativi che permettono di recuperare l'acqua dal mare. Sarà di seguito presentato il progetto di un dissalatore solare.

L'utilizzo di impianti come il dissalatore solare potrebbe mitigare l'aumento termico delle acque del mediterraneo, della terra ferma e dell'aria nel sud Europa e nell'Africa sopra l'equatore. L'acqua nel mare può essere desalinizzata tramite saline (stagni dove si recupera l'acqua scaldata dal sole che evapora) e tramite dissalatori a membrana (elettrodialisi, osmosi inversa) oppure termici. Un progetto di questo genere si può realizzare solo se si ha energia per i dissalatori, per pompare e distribuire acqua dolce su coltivazioni di piante grasse o comunque resistenti alla siccità, l'energia può essere ottenuta dal sole, la quale è fornita gratuitamente ed illimitatamente. Questo rappresenterebbe un servizio sociale e si potrebbe ottenere a "prezzo" di pura energia solare trasformata senza speculazioni.

L'energia solare può essere "raccolta" utilizzando diverse tecnologie, dove la più idonea viene individuata sulla base del processo al quale è destinato. Tuttavia, al di là della tecnica utilizzata, la dimensione dell'impianto è circa la stessa, infatti, l'energia media che arriva su un m² è di circa 220W. Di questa energia, a seconda della tecnica usata, se ne può convertire una parte (dal 40 al 70%) in calore a bassa temperatura (80-100 °C) e una parte in energia elettrica (non più del 15%). Siccome

per dissalare un m³ servono 8-11 kWh elettrici i 50-100 kWh termici, si può calcolare che la superficie di raccolta necessaria per un impianto da 50000 m³ al giorno è dell'ordine del Km², una superficie di grande ampiezza e di considerevole impatto ambientale. Sono stati realizzati nel mondo diversi impianti di dissalazione ad osmosi inversa, di modeste dimensioni (poche centinaia di m³/giorno), accoppiati a pannelli fotovoltaici (efficienza di conversione solare/elettrico 15%). Questo metodo non è adatto per la dissalazione di grossi quantitativi giornalieri di acqua (diverse decine di migliaia di m³/giorno), sia per gli alti costi dei pannelli solari che per i costi di manutenzione delle membrane dell'impianto ad osmosi inversa.

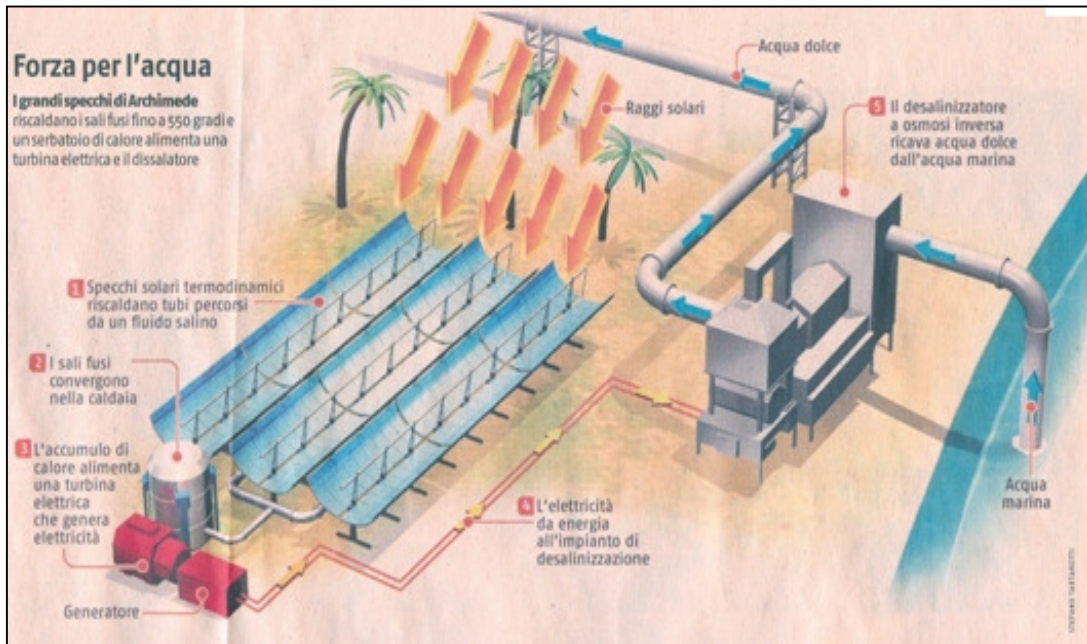
Gli impianti di pompaggio a energia solare dovrebbero portare l'acqua dal mare ai dissalatori e da questi alle aree da irrigare, con impianti di irrigazione a goccia.

È difficile valutare il costo per m³ di acqua dolce prodotta, anche per l'assenza di grandi impianti e di esperienze sistematiche; tuttavia si sa che il costo di un pannello è di circa cinquecento mila euro che comporta un costo dell'investimento che lo rendono improponibile a prescindere da altre considerazioni. Non a caso lo scopo di questi impianti è quasi sempre strategico: piccole unità su sistemi isolati.

Nel processo di dissalazione i principali costi sono dovuti alla produzione di energia elettrica ricavata da combustibili fossili, quindi attraverso l'energia solare, che oggi ha ancora costi elevati, si riuscirà nel tempo ad avere minori spese e soprattutto una riduzione significativa dell'emissione di gas nell'ambiente.

Nelle zone temperate, i cambiamenti climatici possono annullare progetti di riforestazione, ad esempio per il processo di estensione della desertificazione, invece l'irrigazione forzata con acqua di mare dissalata può essere attuata anche in circostanze climatiche avverse, quando le stagioni non sono regolari. Nelle zone aride e semiaride, dopo un lungo periodo di apporto di acqua, di humus, di concimi, di protezione dal sole, si vedrà aumentare l'umidità, pioverà di più, il clima locale si mitigherà. La figura 2 illustra un esempio di distillatore solare a osmosi inversa.

Figura 2: Esempio di dissalatore solare ad osmosi inversa



Fonte: ENEA 2000.

I sistemi e le misure descritte in questo paragrafo sono solo alcuni esempi di Tecnologie appropriate utilizzate per combattere il fenomeno della desertificazione. La convenzione delle nazioni unite¹⁴ per la lotta alla desertificazione (UNCCD) ha sottolineato che questo fenomeno è sia un problema ambientale ma si lega a strategie fondamentali di sviluppo economico, in particolare la convenzione stabilisce che per il buon conseguimento di un progetto del genere c'è bisogno anche di uno stretto coinvolgimento delle popolazioni locali, delle associazioni non governative (ONG) e delle comunità di base nella messa a punto di programmi partecipativi di intervento.

¹⁴ La prima conferenza mondiale ha avuto luogo a Roma presso la sede della FAO nel settembre del 1997.

3.4.2 Considerazioni economiche e sociali

Nei paragrafi precedenti sono stati affrontati i temi riguardanti le procedure inerenti un progetto di lotta contro la desertificazione e le tecnologie appropriate utilizzabile combattere questo fenomeno.

Una successiva fase, di non poca importanza, è quella relativa l'analisi della sostenibilità del progetto stesso. È di buona norma eseguire un'analisi economico-sociale con lo scopo di verificare il grado di utilità dell'opera o dell'iniziativa per l'intera collettività. Tale analisi risulta essere di supporto al decisore pubblico e nell'eventualità anche al privato, poiché attraverso il calcolo dei costi e dei benefici associati a ciascun intervento si dà la possibilità di valutare e di scegliere la proposta da finanziare.

D'altro canto non è semplice individuare un approccio specifico per l'analisi economico-sociale per interventi ambientali quali ad esempio quelli relativi alla lotta alla desertificazione date le differenti caratteristiche relative alla natura, alla dimensione, alla vita dell'opera, all'impatto sull'ambiente e ai soggetti coinvolti. È possibile, tuttavia, individuare il percorso di analisi da affrontare, descrivendo inoltre i contenuti necessari all'analisi economico-sociale. Per le opere di piccola dimensione l'analisi economico-sociale è di carattere sostanzialmente descrittivo ed è condotta in maniera aggregata, aggiungendo a quanto elaborato rispetto alla sezione finanziaria una descrizione dei costi e benefici esterni¹⁵.

Nel caso di opere di maggiore dimensione, si rende opportuno, invece, condurre un'analisi non solo di tipo descrittivo, ma anche di tipo quantitativo, considerando gli effetti relativi le esternalità e le distorsioni provocate dalla fiscalità sui prezzi del progetto. L'analisi economica, in questo caso, è condotta dall'analisi finanziaria, ossia dai dati relativi ai costi di investimento e di gestione, operando

¹⁵ Per costi esterni o esternalità negative si intendono quei costi che sono sostenuti da soggetti diversi, da quello cui compete la realizzazione o la gestione dell'opera o dell'iniziativa, o costi relativi a benefici e servizi non vendibili (costi sociali, costi relativi alla salute, costi relativi all'impiego di tempo).

Per benefici esterni o esternalità positive, si intendono quelli che derivano alla collettività nel suo insieme dalla realizzazione e gestione dell'opera o dell'iniziativa.

alcune correzioni riguardanti la fiscalità e integrando quest'ultima con i costi e i benefici economici esterni o indiretti. Questa tipologia di analisi non deve considerare né le imposte e trasferimenti né i sussidi dei contributi pubblici. Di seguito saranno elencati sia gli impatti positivi, quindi i benefici, che quelli negativi, ovvero i costi, legati al processo di lotta alla desertificazione.

Le numerose esternalità positive, ossia i benefici, legate all'utilizzo dell'ambiente come risorsa e fonte di numerosi servizi diretti e indiretti sono elencati di seguito:

- Produzione di acqua di qualità;
- Produzioni di suolo e di ossigeno;
- Regolazione del clima e del ciclo delle acque;
- Assimilazione dei rifiuti;
- Miglioramento della quantità e della qualità della biodiversità;
- Sviluppo economico e sociale locale.

Gli aspetti negativi, riguardano per lo più i costi dati dagli investimenti pubblici ambientali, quali;

- Attrezzature, terreni e aree protette;
- Erogazione acqua;
- Purificazione e trattamento acque;
- Monitoraggio e riduzione inquinamento aria;
- Gestione dei rifiuti;
- Difesa del suolo;
- Gestione dei rischi naturali.

Generalmente, il valore di un'esternalità può essere stimata attraverso l'utilizzo di metodi diretti e indiretti. Nel primo caso si cerca di monetizzare l'esternalità interrogando un campione della popolazione riguardo la loro disponibilità a pagare per un determinato servizio o per la realizzazione di una data opera o intervento. Con l'utilizzo, invece, dei metodi indiretti s'indaga un mercato influenzato dalla esternalità in cui vengono acquistati o venduti beni o fattori produttivi.

È importante, altresì, conoscere i destinatari del progetto, che possono essere , oltre agli *stakeholders*, tutti i soggetti che in qualche modo operando sul territorio sono legati ad esso o ad un contesto socio-economico e politico:

- Gruppi d'interesse: depositari di saperi tradizionali, quali allevatori, agricoltori, artigiani,etc.;
- Gruppi o categorie sociali, quali le donne e i giovani, come destinatari di corsi di formazione finalizzati ad approfondire le loro conoscenze o a valorizzare il loro ruolo nel sistema produttivo, allo scopo di stimolare il loro coinvolgimento nella lotta alla desertificazione;
- Autorità locali ed enti territoriali, direttamente coinvolti o indirettamente beneficiari dell'azione;
- Popolazione locale.

In questo capitolo è stato fatto un excursus su come affrontare due importanti fenomeni, quello della carenza della risorsa acqua e quello relativo al fenomeno della desertificazione. Sono stati proposti, quindi, alcuni passi fondamentali da seguire durante l'esecuzione di un progetto, facendo riferimento in particolare ai costi e ai benefici apportati dallo stesso e ai suoi principali destinatari.

CAPITOLO 4

STRUMENTI A SOSTEGNO DI UNO SVILUPPO ECONOMICO PER I PAESI IN VIA DI SVILUPPO

Sommario: 4.1 – La cooperazione internazionale allo sviluppo; 4.1.1 – Forme, strumenti e canali di intervento della cooperazione allo sviluppo; 4.1.2 – Valutazione di un progetto di cooperazione: costi e ciclo del progetto (PCM); 4.2 – Il commercio equo e solidale; 4.2.1 – Distretti di economia solidale; 4.3 – Creazione di un patrimonio personale attraverso l'*asset building* e il microcredito; 4.3.1 – L'*Asset building*; 4.3.2 – Microcredito.

4.1 La cooperazione internazionale allo sviluppo

La cooperazione internazionale ha trovato, in questi ultimi anni, un ampio consenso attorno all'identificazione della riduzione della povertà quale obiettivo centrale da perseguire. Ciò ha trovato una nuova legittimazione teorica nei più recenti contributi della Banca Mondiale, della Commissione Europea, del DAC/OCSE, dell'UNDP e delle cooperazioni bilaterali, dove questi soggetti si sono posti come sfida principale quella di trovare più precise ed efficaci indicazioni operative.

La Banca Mondiale dà oggi molta enfasi a termini come società civile, partecipazione, lotta alla povertà, stabilità democratica, buona gestione degli affari pubblici. Se la società viene vista nel suo complesso come un'impresa, la progettazione dello sviluppo richiede il coinvolgimento di tutti gli attori, e a questo ruolo vengono ricondotte, in una versione manageriale dello sviluppo, le forze sociali. Una maggiore produttività del lavoro è possibile laddove si investa maggiormente in capitale umano e capitale sociale.

In termini di politiche di cooperazione allo sviluppo, l'obiettivo della riduzione della povertà si va traducendo nella sperimentazione di interventi di emergenza complessa volti a rafforzare il tessuto e la coesione sociale. Lo sviluppo considerato nella concezione di dimensione dell'efficienza economica, permette di trattarlo come strategia dello sviluppo vista dall'alto, top-down, che disegna un sistema equilibrato di poteri e contropoteri per assicurare il funzionamento armonico del capitalismo.

È utile presentare una breve cronistoria sulla cooperazione internazionale, in particolare facendo riferimento al concetto di sviluppo. Dal secondo dopoguerra, l'idea di sviluppo corrisponde al processo di trasformazione socio-economica e politica in corso nei paesi in via di sviluppo (PVS), un processo segnato dalla modernizzazione dell'agricoltura e dalla crescita industriale. Il ruolo dello Stato nei confronti dei PVS, dove lo sviluppo non sembrava un risultato spontaneo delle forze economiche private in campo, si tradusse, a partire dagli anni '50 e '60, in almeno tre orientamenti:

1. Pianificazione dello sviluppo: la trasformazione economica richiede una oculata programmazione del cambiamento, che deve essere affidata allo Stato, capace di instaurare sinergie e complementarietà tra attori privati e pubblici presenti nel Paese;
2. Sostituzione delle importazioni: i PVS devono cercare, attraverso forme di protezionismo commerciale, di produrre localmente i beni industriali tradizionalmente importati, realizzando anche investimenti pubblici nella produzione energetica e nei trasporti;
3. Stato imprenditore. La quantità degli investimenti richiesti per promuovere lo sviluppo crea un problema di azione collettiva agli investitori privati. Per questo motivo, il coinvolgimento attivo dello Stato è un modo per colmare eventuali lacune, ritardi settoriale e per creare un sistema che assicuri un clima di generale fiducia e condivisione delle decisioni d'investimento.

Lo Stato può spingere il capitale privato verso orientamenti più imprenditoriali, con il ricorso ad incentivi. Secondo l'economista Hirschman, la capacità statale di creare una visione e un programma imprenditoriale nazionale può essere la chiave per promuovere lo sviluppo duraturo.

I paesi sviluppati, attraverso la politica di cooperazione allo sviluppo, intervengono per aiutare i PVS a superare i vincoli interni alle economie e società che ne impediscono il decollo economico. Grazie alla partecipazione alle attività di numerose organizzazioni nazionali e internazionali, viene avvertita l'esigenza, da parte di ciascun Paese donatore, di assicurare l'attuazione di politiche che perseguono obiettivi condivisi, nel quadro di linee strategiche comuni, al fine di evitare duplicazioni o contraddizioni. Vista la partecipazione di più attori, quali: le Organizzazioni Non Governative (ONG); i sindacati; le piccole, medie e grandi imprese; le regioni e gli enti locali; le diverse amministrazioni centrali nei progetti di cooperazione internazionale, risulta necessario un coordinamento e uno sforzo più ampio di concentrazione. Il rischio di polverizzazione degli interventi, della loro sovrapposizione e scarsa integrazione degli stessi costituisce un problema di grande importanza.

Secondo Douglass North (1981), l'apporto principale dello Stato allo sviluppo sta nel fornire norme e leggi certe, in particolare a protezione dei diritti di proprietà privata. Questa idea è sviluppata per i PVS da Hernando De Soto (2000). Diversamente il filone degli storici economici, che si richiama a Karl Polanyi (1944) e al suo riferimento sul ruolo decisivo dell'interventismo statale come preconditione per il libero mercato inglese, ritiene che lo Stato debba promuovere in modo attivo le istituzioni necessarie per facilitare gli scambi commerciali, gli investimenti e la mobilitazione delle risorse al fine di accelerare la crescita delle nuove capacità produttive. Guardando al caso dei Paesi europei di più recente industrializzazione, Alexander Gerschenkron (1962) ha ripreso questo filone, dimostrando come in Germania e in Russia, lo Stato abbia avuto un ruolo centrale. Altrettanto interessanti, furono quegli Stati che si dimostrarono capaci di promuovere prospettive imprenditoriali di lungo periodo tra i privati, di risolvere i problemi dell'azione collettiva e di realizzare gli investimenti pubblici necessari in campo infrastrutturale ed educativo.

In riferimento ai processi di sviluppo, è utile considerare l'aggettivo di "partecipativo", dove si pone un'enfasi sulla promozione della partecipazione di tutti gli attori sociali. Facendo riferimento a quanto detto, lo sviluppo, deve considerare le dinamiche di processo (*process oriented*) piuttosto che i soli risultati prodotti (*product oriented*), in quanto comporta una maggiore attenzione al bilancio fra prodotto e processi interattivi e di apprendimento, di consultazione e di partecipazione con i gruppi interessati, flessibilità e grado di adattamento a circostanze variabili.

4.1.1 Forme, strumenti e canali di intervento della cooperazione allo sviluppo

Esistono diverse forme d'intervento per perseguire gli obiettivi della cooperazione allo sviluppo:

- Aiuto alla bilancia dei pagamenti: il Paese donatore fornisce al Paese ricevente risorse finanziarie in valuta convertibile per acquistare importazioni necessarie indicate dal Paese ricevente.
- *Commodity aid*: è una forma di aiuto alla bilancia dei pagamenti, che avviene però mediante fornitura da parte del Paese donatore di merci e beni richieste dal Paese ricevente.
- Aiuto al programma: è una forma di aiuto alla bilancia dei pagamenti, funzionale al sostegno del Paese ricevente, che può fissare liberamente l'impiego dei fondi, all'interno del bilancio.
- Aiuto a progetti: l'aiuto è finalizzato alla realizzazione di uno specifico intervento di sviluppo (progetto), definito dal Paese donatore e negoziato con il Paese ricevente, nel quadro di un generale programma-Paese che definisce la cornice degli interventi di cooperazione allo sviluppo.

Esistono inoltre, diversi strumenti finanziari per realizzare le diverse forme di intervento:

- Dono: è un aiuto fornito senza obbligo di restituzione o pagamento di interessi. Può avvenire in valuta, sotto forma di beni di consumo o investimento o come servizi.
- Crediti d'aiuto: sono concessioni di prestiti a condizioni agevolate per il finanziamento di uno specifico progetto d'aiuto, generalmente relativo a grandi lavori civili o infrastrutture produttive.

- I crediti misti: questi impiegano congiuntamente finanziamenti di APS¹ con finanziamenti di carattere commerciale.

La cooperazione per promuovere gli investimenti nei PVS ricorre a diverse forme, quali: le garanzie, i crediti agevolati e il venture capital. Esistono infine diverse forme di canali operativi attraverso cui svolgere le funzioni di aiuto pubblico allo sviluppo: canale bilaterale o multi-bilaterale. Il canale bilaterale consiste nell'impiego degli strumenti di finanziamenti (doni e crediti nel caso di iniziative ordinarie; doni soltanto nel caso di iniziative straordinarie) da parte del Paese donatore al Paese ricevente, con cui è stata direttamente concordata l'iniziativa di sviluppo. L'esecuzione delle iniziative è a gestione diretta delle amministrazioni dello Stato oppure affidata ad imprese o ONG. Mentre quello multi-bilaterale è il ricorso da parte del Paese donatore, per la valutazione tecnico-economica e/o la gestione di un'iniziativa concordata con il Paese ricevente ad un organismo internazionale. Ciò permette di realizzare programmi di grande portata spesso sopra le possibilità della cooperazione bilaterale. Le diverse forme di APS, nel caso del canale multi - bilaterale, sono:

- 1) Cofinanziamenti: il Paese donatore eroga a favore di un organismo internazionale un contributo in valuta per il parziale finanziamento di uno specifico progetto di sviluppo elaborato dall'organismo e per il quale il Paese donatore ha concordato anche insieme al Paese ricevente la propria partecipazione. È l'unico caso multi - bilaterale che non prevede la possibilità di legarsi ad acquisti di beni o servizi nel Paese donatore;
- 2) Finanziamenti paralleli: il Paese donatore partecipa, diversamente dal caso del cofinanziamento, attraverso un intervento diretto parallelo a quello dell'organismo internazionale, il cui progetto di sviluppo complessivo viene così suddiviso in più parti;

¹ APS: aiuto pubblico allo sviluppo, indica "quei flussi ai Paesi in via di sviluppo e alle istituzioni multilaterali forniti da organi pubblici, inclusi i Governi statali e locali, o i loro organi esecutivi, ciascuna transizione dei quali soddisfa le seguenti condizioni: - è amministrata con l'obiettivo di promuovere lo sviluppo economico ed il benessere dei PVS; - è a condizioni agevolate (concessionali) e contiene un elemento dono pari almeno al 25%".

- 3) Fondi fiduciari: il Paese donatore delega ad un organismo internazionale la realizzazione di un progetto di sviluppo concordato dal Paese donatore con quello ricevente, erogando un contributo finanziario che copre integralmente le spese per la realizzazione dello specifico progetto;
- 4) Affidamenti amministrativi: come nel caso precedente, si tratta di un progetto di carattere bilaterale, in cui l'apporto dell'organismo internazionale è limitato alla realizzazione, in questo caso, all'attuazione tecnico-amministrativa.

Infine bisogna considerare il canale multilaterale: in questo caso i Paesi donatori versano delle somme, che diventano parte del capitale di esercizio, agli organismi internazionali. Si tratta di finanziamenti slegati e sempre a titolo di dono. Le due fattispecie sono:

- 1) Contributi obbligatori: il Paese donatore deve periodicamente effettuare il versamento della quota, sulla base di una ripartizione fissata al momento dell'adesione dell'organismo internazionale;
- 2) Contributi volontari: il Paese donatore negozia di volta in volta con l'organismo internazionale il versamento da eseguire.

Oltre all'analisi delle forme, degli strumenti e canali d'intervento della cooperazione, l'individuazione degli attori fondamentali del territorio è un passaggio essenziale che completa l'analisi del contesto e aiuta a definire l'ipotesi di progetto. Conoscere le forze presenti sul territorio, capirne le relazioni, i rapporti di forza, i conflitti e gli interessi in gioco, permette di costruire il progetto tenendo conto delle dinamiche cui esso può dar luogo. Una buona idea progettuale può essere compromessa dalla mancata o insufficiente considerazione di attori che si rivelano strategici rispetto ai problemi affrontati dal progetto. Gli *stackholders* sono categorie, individui, gruppi organizzati, istituzioni, imprese che hanno interessi specifici in relazione al successo o al fallimento dell'intervento proposto. La *Stakeholder Analysis* viene in genere realizzata sulla base di seguenti passi:

1. Definizione della natura del problema centrale di cui ci si occupa;
2. Individuazione dei gruppi portatori di interesse;

3. Studio del ruolo giocato da ciascuno dei gruppi in relazione al problema centrale;
4. Studio delle relazioni che intercorrono tra i vari gruppi.

Un ulteriore strumento, che arricchisce il processo e facilita l'acquisizione di informazioni fondamentali per la successiva scelta progettuale, riguarda l'analisi dei punti di forza e di debolezza, delle opportunità e delle minacce esterne. Questo può essere eseguito tramite la *SWOT Analysis*, metodo che permette di individuare le caratteristiche della comunità, ricercando strategie per la soluzione dei problemi. La *SWOT Analysis* deve rispondere a specifiche domande e i punti di forza e di debolezza che si riferiscono ad una precisa comunità possono riguardare risorse umane, materiali (attrezzature, opere civili, terreni, infrastrutture, ecc.), risorse immateriali (cultura, tradizioni, conoscenze, capacità, *know - how*, organizzazione). Opportunità e minacce, invece, rimandano al contesto esterno alla comunità e riguardano l'assetto istituzionale, programmi pubblici, interventi di organismi internazionali, politiche governative, il settore privato, il mercato nazionale, regionale e globale, e così via. Punti di forza e opportunità costituiscono vantaggi per il processo di sviluppo e riguardano le condizioni attuali, mentre punti deboli e minacce rappresentano rischi e rimandano a un futuro più o meno ravvicinato. Questa analisi viene svolta sulla base delle cosiddette variabili di rottura, cioè delle componenti fondamentali per il conseguimento dell'obiettivo specifico e, in prospettiva, dell'obiettivo generale. Può essere considerata un utile strumento da inserire all'interno del ciclo del progetto nella parte iniziale di definizione degli obiettivi. Gli elementi emersi da questa analisi sono di grande utilità per la costruzione della strategia:

1. I punti di forza mettono in luce le risorse già esistenti e permettono quindi di valorizzarle nella definizione delle attività e, qualora si tratti di risorse materiali, nello stesso budget;
2. I punti deboli indicano investimenti necessari e non sostituibili per poter perseguire i risultati e gli obiettivi specifici;
3. Le opportunità suggeriscono la messa a punto di sinergie;

4. Le minacce indicano la necessità di azioni volte a mitigare i rischi.

Opportunità e minacce, infine, forniscono indicazioni fondamentali per un'efficace valutazione delle condizioni esterne. Operativamente, quello detto fin qui, significa assegnare una particolare rilevanza alle componenti di rafforzamento delle capacità (*capacity building*), e quindi alla reale appropriazione (*empowerment*) e responsabilizzazione delle popolazioni locali in tutte le fasi del ciclo del progetto. Significa adottare, nel caso della cooperazione allo sviluppo, approcci capaci di coinvolgere tutti i soggetti, Governi, imprese, società civili, nella progettazione e gestione delle iniziative.

4.1.2 Valutazione di un progetto di cooperazione: costi e ciclo del progetto (PCM)

L'analisi dei costi all'interno di un progetto è utile ai fini di una valutazione complessiva. Gli schemi per la stesura del budget dei progetti, pur variando da una linea di finanziamento all'altra, rimandano spesso a una struttura per voci di costo. Uno schema del genere raggruppa tutte le voci di costo omogenee tra loro e fornisce un quadro generale in cui è molto agevole verificare il peso delle diverse voci sul costo complessivo: personale, materiali, attrezzature e quant'altro. Altro strumento utile affianco al budget per voci di costo, risulta essere il cosiddetto budget per attività, in cui ad ogni attività vengono attribuite le risorse necessarie calcolandone il relativo costo. Quest'operazione può essere realizzata aggiungendo una serie di informazioni corrispondenti a ciascuna delle voci di costo previste dallo schema di budget.

La valutazione dei costi è una finestra utile che interessa soprattutto i soggetti finanziatori. Oltre a questa valutazione è utile fare riferimento al ciclo del progetto (PCM), quale componente fondamentale dell'intero processo di valutazione, per molteplici ragioni:

1. La valutazione al termine del progetto permette di verificare se la strategia scelta e la metodologia adottata favoriscano effettivamente la soluzione dei problemi;
2. Dal punto di vista del donatore, la valutazione verifica se quanto speso sia correttamente investito;
3. Dal punto di vista del destinatario, la valutazione permette di decidere se i benefici del progetto realizzato siano superiori al costo opportunità dato dai benefici che si sarebbero ottenuti assegnando le risorse a progetti alternativi;
4. I diversi livelli di valutazione nel corso del progetto permettono di adeguare attività e azioni all'evoluzione del progetto e agli eventuali cambiamenti nel quadro locale.

Il tipo, le finalità e la qualità della valutazione variano al variare del soggetto che realizza la valutazione e delle ragioni che sono alla base dell'esercizio. È possibile definire quattro categorie fondamentali di valutazione:

1. Valutazione soggettiva: quella che un attore svolge sul proprio operato, per verificare la qualità e gli effetti di iniziative intraprese e per ricavarne indicazioni utili ad adeguare l'intervento alle condizioni che vi si presentano;
2. Valutazione interna: si tratta di una valutazione che un ente fa di se stesso coinvolgendo livelli dell'ente che non partecipano direttamente all'iniziativa oggetto di valutazione ;
3. Valutazione esterna di verifica: si differenzia dalla valutazione interna per il fatto che la valutazione viene affidata ad un'agenzia esterna. La logica è la stessa della valutazione interna;
4. Valutazione esterna di controllo: è realizzata da un donatore/finanziatore per verificare le effettive capacità di un ente affidatario.

La valutazione è uno degli aspetti caratterizzanti il PCM. Per valutare è necessario avere indicatori dei progressi e dei risultati raggiunti, che non siano legati alle considerazioni soggettive del valutatore ma diano misure il più possibile oggettive dei fenomeni analizzati: si parla in questo caso di indicatori oggettivamente

verificabili. Affinché un indicatore abbia utilità, occorre che la misura assunta dall'indicatore in un dato momento sia raffrontata con due valori: il valore assunto dall'indicatore al momento iniziale e il valore che si vuole raggiungere. Naturalmente gli indicatori saranno diversi a seconda del livello della strategia progettuale cui si riferiscono. Un'iniziativa costruita secondo l'approccio del ciclo del progetto sarà valutata sulla base di una serie di criteri che ne misurano la qualità: la fattibilità, la pertinenza, l'efficienza, l'efficacia, l'impatto e la sostenibilità. Il concetto di fattibilità di un progetto si riferisce alla possibilità che i suoi obiettivi di breve e medio termine possano essere raggiunti attraverso le attività previste, sulla base delle condizioni del contesto locale, delle competenze dei soggetti attuatori, delle caratteristiche dei destinatari, dei rischi e delle opportunità esterne. Un progetto è pertinente se è coerente con le priorità stabilite dalle autorità locali e risponde a bisogni chiaramente indicati dai destinatari dell'intervento. Un progetto è efficace se permette, nel tempo, il verificarsi dei mutamenti strutturali desiderati. L'efficienza riguarda invece il rapporto tra risultati concreti e risorse utilizzate. Il grado di impatto di un progetto riguarda la sua capacità di introdurre cambiamenti consistenti, stabili nel tempo, tali da provocare un sensibile miglioramento nelle condizioni di vita dei destinatari.

Un progetto è efficace se permette, nel tempo, il verificarsi dei mutamenti strutturali desiderati. L'efficienza riguarda invece il rapporto tra risultati concreti e risorse utilizzate. Il grado di impatto di un progetto riguarda la sua capacità di introdurre cambiamenti consistenti, stabili nel tempo, tali da provocare un sensibile miglioramento nelle condizioni di vita dei destinatari.

La complessiva sostenibilità di un progetto è data dalla capacità del contesto locale di riprodurre e consolidare i cambiamenti introdotti dal progetto anche una volta terminati gli aiuti esterni. Un progetto è sostenibile nel tempo quando i risultati conseguiti poggiano su solide basi materiali e immateriali, nella comunità interessata, non solo a livello culturale ma anche, e soprattutto, a livello economico-finanziario. Il fattore a cui bisogna dare la massima importanza riguarda il processo di condivisione di obiettivi e metodologie da parte della comunità locale. Deve essere,

quindi, soddisfatto il senso di appropriazione, e affinché questo avvenga occorre che il progetto sia frutto di un autentico partenariato.

4.2 Il commercio equo e solidale

All'interno del documento presidenziale della Banca Mondiale sulle direttive operative del 1992 viene esplicitamente espresso il principale obiettivo inerente "la riduzione sostenibile della povertà. È il metro di paragone con cui misurare i risultati delle istituzioni internazionali di cooperazione allo sviluppo". Uno strumento utile per raggiungere quest'obiettivo, anche a livello di cooperazione internazionale consiste nell'introduzione dei prodotti all'interno di un commercio equo e solidale.

Con commercio equo e solidale, o semplicemente commercio equo (*Fair Trade*) si intende quella forma di attività commerciale, nella quale l'obiettivo primario non è soltanto la massimizzazione del profitto, ma anche la lotta allo sfruttamento e alla povertà legate a cause economiche, politiche e sociali. È una forma di commercio internazionale nella quale si cerca di far crescere aziende economicamente sane e di garantire ai produttori ed ai lavoratori dei paesi in via di sviluppo un trattamento economico e sociale equo e rispettoso. Grazie al commercio equo e solidale, le cui clausole sono elencate all'interno di un manifesto², si instaura una relazione tra i produttori del "Sud del mondo" e i consumatori finali del Nord. Questa politica si contrappone alle pratiche di commercio basate sullo sfruttamento dalle aziende multinazionali con le quali risulta praticamente impossibile confrontarsi se non facendo riferimento ad elementi di differenziazione come il biologico e il solidale.

Il concetto alla base del *Fair Trade* è di promuovere l'uguaglianza sociale, la protezione dell'ambiente e la sicurezza economica attraverso il commercio e

² "Carta italiana dei criteri del commercio equo e solidale": è il documento che definisce i valori e i principi condivisi da tutte le organizzazioni di Commercio Equo e Solidale italiane. La Carta è approvata nel 1999.

campagne di sensibilizzazione sull'argomento, attenendosi ai criteri per le organizzazioni che entrano a far parte del FTO (*Fair Trade Organization*) delineati dall'Associazione Internazionale del *Fair Trade* (IFAT):

1. Creazione di opportunità per produttori economicamente svantaggiati perché riescono ad uscire dalla propria posizione di vulnerabilità;
2. Trasparenza e responsabilità nei confronti dei partner commerciali;
3. Sviluppo delle capacità e formazione;
4. Promozione del commercio equo e solidale al fine di sensibilizzare l'opinione pubblica;
5. Prezzo equo e prefinanziamento ove necessario;
6. Pari opportunità per escludere qualunque tipo di discriminazione;
7. Diritti dei lavoratori;
8. Diritti dei bambini;
9. Rispetto per l'ambiente;
10. Relazioni commerciali con regole ben definite nell'*Annual General Meeting* di Parigi del 2006.

L'opportunità di inserire i prodotti all'interno di questo circuito, permette di portare denaro nel "Sud del mondo", creando in questo modo flussi economici per i paesi in via di sviluppo. L'obiettivo di fondo è quello di sensibilizzare i consumatori, che sono coloro che detengono un forte potere d'acquisto. Bisogna cercare di affiliare quella fetta di consumatori che conferiscono importanza al valore sociale del prodotto che acquistano, visto che dietro ci sono risorse naturali che sono state usate e persone che hanno lavorato.

L'introduzione dei prodotti del commercio equo e solidale all'interno della grande distribuzione organizzata (GDO) ha permesso da una parte una forte crescita delle vendite e dall'altra però si è persa la possibilità di comunicare al consumatore il valore intrinseco di un bene. In Italia la maggior parte del fatturato viene realizzato nelle Botteghe e non nella grande distribuzione. Per quanto la vendita negli ultimi anni, dei prodotti certificati *Fair Trade* è in continuo aumento, questo rimane comunque sempre un mercato di nicchia. Per questo motivo ci si chiede se

effettivamente, il commercio equo e solidale, sia una soluzione economicamente sostenibile. A tal proposito risulta utile riportare uno studio effettuato da parte del professore Rinaldi dell'Università di Firenze riguardo la sostenibilità economica di Ctm – Altromercato, considerata una delle maggiori realtà italiane per il commercio equo e solidale. Si riportano di seguito le conclusioni dello studio:

- senza l'apporto del volontariato le botteghe del mondo non sono attualmente sostenibili, il loro volontariato a volte non si può programmare creando talvolta disagi;
- le conflittualità interne legate, ad esempio, a disfunzioni di fornitura costituiscono la principale minaccia alla sostenibilità;
- il sottodimensionamento costituisce il principale vincolo allo sviluppo;
- la vitalità del sistema è comunque, per adesso, superiore alla conflittualità tra le sue parti, con un fortissimo senso di appartenenza alla rete;
- il successo del consorzio dipende dalla capacità di coinvolgimento della base sociale nelle scelte strategiche.

Una delle difficoltà che crea uno svantaggio peculiare del commercio equo e solidale è lo sviluppo dei paesi del “Sud del mondo” totalmente dipendente dagli acquisti che di questi prodotti vengono fatti nei paesi del Nord. Questo, oltre ad essere pericoloso, è anche una teoria di volersi attenere ai principi assolutamente paralleli a quelli dell'economia capitalista, con il rischio di incorrere nei problemi della stessa teoria economica. Oltre a questo, bisogna tenere in considerazione altri due punti per niente in linea con i principi dell'economia “altra”: da una parte l'impatto ambientale legato al trasporto della merce, da una parte all'altra del mondo, e dall'altra parte per il successo della sfida dello sviluppo che punta sul consumismo della popolazione dei paesi ricchi o sulla carità. In quest'ottica si tratta quindi di una soluzione a breve termine che ha come compito quello di riuscire a portare risorse laddove ce n'è bisogno, ma non può sicuramente sperare di risolvere le disuguaglianze, tra Sud e Nord, attualmente presenti.

Il commercio equo e solidale deve essere visto come una soluzione nel lungo periodo. A tal proposito è utile riportare ciò che sostiene il professore Bonaiuti

dell'Università di Bologna in un suo articolo dove sostiene: “che le tipologie di mercato più adeguate a favorire lo sviluppo di forme di economia autonoma e solidale non sono né quelle in cui la concorrenza è spinta verso un massimo (concorrenza perfetta), né quelle in cui, al contrario, si realizzano le forti concentrazioni oligopolistiche”. Per raggiungere una situazione di concorrenza moderata o di posizione il prodotto deve basarsi su una differenziazione data dal suo essere “solidale”, o creando, come già sta avvenendo, delle reti di cui facciano parte sia consumatori che produttori che si impegnano a rispettare i principi di equità e sostenibilità ecologica che stanno alla base dell'economia solidale. Con queste reti, ma soprattutto con i più strutturati distretti si cercano di creare nuovi spazi per un'economia diversa.

4.2.1 Distretti di economia solidale

I distretti di economia solidale sono “laboratori pilota” locali in cui si sperimentano forme di collaborazione e di sinergia per un modello economico che pratica modalità opposte a quello dominante e presentato come unico possibile sulla base di:

- Economia equa e socialmente sostenibile: i soggetti che appartengono ai Distretti si impegnano ad agire in base a regole di giustizia e rispetto delle persone; in modo equo nella distribuzione dei proventi delle attività economiche; con criteri trasparenti nella definizione dei prezzi da attribuire a merci e servizi.
- Sostenibilità ecologica: i soggetti aderenti ai Distretti si impegnano a praticare un'economia rispettosa dell'ambiente (sia nell'uso di energia e materie prime, sia nella produzione di rifiuti) e il più possibile contenuta nell'impatto ambientale.
- Valorizzazione della dimensione locale, il che significa dare priorità alla produzione e al consumo delle risorse del territorio, sia in termini di materie

prime ed energia, che di conoscenze, relazioni e partecipazione a progetti locali.

- Partecipazione attiva e democratica: i soggetti nel definire concretamente come gestire i processi economici e le relazioni al proprio interno e con gli altri soggetti del proprio territorio, fanno riferimento a metodi partecipativi.

Possono far parte dei Distretti: le imprese dell'economia solidale e le loro reti/associazioni; i consumatori dei prodotti e servizi dell'economia solidale e le loro reti/associazioni; i risparmiatori-finanziatori delle imprese e delle iniziative dell'economia solidale e le loro reti/associazioni; i lavoratori dell'economia solidale; gli enti locali che intendono favorire sul proprio territorio la nascita e lo sviluppo di esperienze di economia solidale e infine le associazioni o i centri che si occupano del tema. Gli obiettivi principali proposti ai vari soggetti che faranno parte dei Distretti consistono nel:

- Utilizzare prioritariamente beni e servizi forniti da altri membri del Distretto stesso;
- Investire preferibilmente gli utili nelle imprese che fanno parte del Distretto;
- Promuovere e diffondere in modo sinergico la cultura dell'economia solidale.

Questo non esclude ovviamente la possibilità di collegarsi, a livello nazionale o internazionale con altre realtà che svolgono attività analoghe. Questi "laboratori pilota" permettono di rafforzare e sviluppare le realtà di economia solidale attraverso la creazione di circuiti economici, in cui le diverse realtà si sostengono a vicenda creando spazi di mercato finalizzato al benessere di tutti. Oltre all'autosostentamento i produttori hanno bisogno di altri strumenti per accedere ad un mercato e per combattere l'emarginazione economica. Nei paragrafi successivi sono trattati due strumenti utili che permettono la creazione di un patrimonio personale e il successivo rafforzamento delle realtà locali.

4.3 Creazione di un patrimonio personale attraverso l'*asset building* e il microcredito

Il concetto di povertà è un concetto molto ampio, che ingloba al suo interno non solo privazioni di tipo materiale, ma anche la mancanza di opportunità, la vulnerabilità e l'esposizione a rischi di vario genere. La lotta alla povertà non deve, quindi, soltanto perseguire la garanzia di beni e servizi, quanto piuttosto focalizzare l'attenzione su ciò che gli individui, attraverso il possesso di beni, la disponibilità di servizi e attraverso le loro capacità, riescono a realizzare.

La cooperazione Internazionale e il *Fair Trade*, presentati nei paragrafi precedenti, consistono in "aiuti" e sussidi che intervengono, principalmente, per superare il divario esistente tra i Paesi del Sud e quelli del Nord.

All'interno di questo paragrafo saranno descritti due strumenti che permettano di superare il concetto di povertà, vista come mancanza di creazione di un patrimonio personale e accesso al credito. Grazie a politiche economiche, quali l'*asset building* e il microcredito è possibile andare oltre i valori critici garantendo un miglioramento delle condizioni economiche e sociali dei ceti meno abbienti.

4.3.1 L'Asset Building

Il concetto di *asset building*, o Investimento Sociale, è stato coniato dal Professor Michel Sherraden (1991) come uno dei principali strumenti di lotta alla povertà. Questo strumento è considerato la chiave di volta per combattere efficacemente sia la povertà che l'emarginazione economica e sociale dei poveri, poiché ha effetti positivi sul benessere che il solo sostegno al reddito non riesce ad offrire. È quindi uno strumento che va oltre la semplice lotta alla povertà cercando di realizzare una maggiore coesione sociale. Il ricorso a programmi di *asset building* non è mai concepito come alternativa di sostegno al reddito, al contrario va utilizzato a fianco di queste politiche, riconoscendo che, fintantoché persiste il problema della

povertà, il sostegno al reddito continuerà a rappresentare un obbligo necessario della società. Ciononostante, l'*asset building*, implica anche una visione a lungo termine. I suoi sostenitori ritengono che possa aiutare efficacemente le persone a basso reddito o quelli che vivono al di sotto della soglia di povertà, ad uscire dalla povertà ottenendo un aumento del patrimonio e del reddito.

L'*asset building* (ossia la costituzione di un patrimonio personale) permette ai poveri ed alle loro famiglie di risparmiare piccoli importi, di accumulare piccole riserve di ricchezza e di usare questi risparmi, normalmente per scopi specifici. Il più basilare tra questi scopi è la disciplina immediata di fondi sufficienti, “risparmi cautelativi”, per ammortizzare le inevitabili oscillazioni dei redditi di sussistenza o di quasi sussistenza. Sia nei paesi poveri che in quelli ricchi i programmi di *Asset building* cercano di stimolare il più possibile le persone a basso reddito a risparmiare per obiettivi che vadano al di là di quelli cautelativi e che sino più orientati ad investimenti mirati ad incrementare i redditi instabili e, cosa altrettanto importante, a migliorare la loro capacità di lasciarsi alle spalle la povertà. Nei paesi in via di sviluppo, per esempio, molti programmi di *Asset Building* sono incentrati sul risparmio e sul credito per finanziarie modeste attività imprenditoriali.

Le ONG, che comprendono le organizzazioni filantropiche e le organizzazioni non a scopo di lucro, finanziano e gestiscono alcuni programmi di *asset building*. Questi ultimi si sono inoltre guadagnati una crescente popolarità tra gli istituti di cooperazione multilaterale e bilaterale, che utilizzano spesso ONG locali ed internazionali come propri canali di erogazione e di gestione dei programmi. Alcuni governi erogano risorse di *asset building* direttamente attraverso propri programmi. In tutte le tipologie di progetti, tuttavia, l'*asset building* richiede una qualche forma di finanziamento corrente: infatti, a prescindere che sia erogato dal privato o dal pubblico, ha dei costi. Inoltre, la domanda di servizi è talmente elevata che le suddette iniziative sono ansiose di diventare auto-sostenute e persino redditizie per attrarre capitali commerciali esterni, piuttosto che fondi di assistenza pubblici e privati. Le iniziative di *asset building* più simili al modello Sherraden non prevedono il credito ma sono incentrate esclusivamente sul risparmio e concepite per fornire

incentivi finanziari attentamente ponderati per stimolare e incoraggiare il risparmio tra i poveri.

Quello dell'*Asset Building*, come è stato descritto precedentemente è uno strumento utilizzato per combattere la lotta alla povertà. Un ulteriore mezzo utile presentato, per il superamento della “soglia critica” è il microcredito, grazie a al quale i paesi possono uscire dalla trappola e seguire sentieri di crescita che portano ad equilibri stazionari alti.

4.3.2 Il Microcredito

Gli economisti che si occupano di crescita economica individuano nella mancanza di credito una delle cause fondamentali del sottosviluppo, che impedisce di attuare quegli investimenti utili ad accumulare capitale e aumentare quindi produzione, reddito e capacità di risparmio delle popolazioni povere. Gli aiuti forniti ai paesi in via di sviluppo sotto forma di credito da parte di quelli più ricchi non hanno tuttavia assicurato un contributo decisivo al fine di ridurre la povertà generalizzata, anche quando il reddito medio pro capite è aumentato.

Gli economisti P. Ghosh e D. Ray nel loro articolo “*Credit Rationing in Developing Countries: An Overview of the Theory*, (1999)” evidenziano come il credito sia essenziale nelle economie rurali in diversi sensi. È richiesto sia per finanziare il capitale liquido che per l'investimento nel capitale fisso, specialmente fra i coltivatori troppo poveri per accumulare risparmio. Oltre al beneficio intrinseco di poter superare tali imprevisti, la disponibilità di credito riduce l'avversione ad adottare le tecnologie che alzano sia i livelli ma anche i rischi medi dei redditi. Una frazione indicativa delle transazioni di credito in paesi sottosviluppati ancora avviene nel settore informale, nonostante gli sforzi seri di governo per creare canali del credito direttamente attraverso le proprie banche, o regolando le banche commerciali. Ciò in gran parte perché i coltivatori più poveri sono privi di garanzie, requisito indispensabile ed usuale per i prestiti dalle banche.

Il microcredito consiste nell'erogazione di piccoli prestiti e altri servizi finanziari o sociali, a persone normalmente escluse dai tradizionali circuiti finanziari³, rispetto ai quali richiede minori garanzie e offre invece maggiore flessibilità nelle procedure per ottenere il credito e nei tempi di rimborso. Le istituzioni di micro finanza⁴ (IMF), si pongono come obiettivo principale la riduzione della povertà, promuovendo lo sviluppo umano ed economico del luogo in cui operano. La differenza tra la micro finanza e le normali proposte di *Asset Building* sta nell'aspetto *precommitment* del microcredito⁵.

Le fonti di questi finanziamenti sono le ONG, le organizzazioni di aiuto multilaterale e bilaterale ed alcuni governi dei paesi in via di sviluppo. Le ONG, che hanno dato vita alla micro finanza, hanno ancora una posizione dominante in questo settore, sono i principali fornitori di servizi e spesso riescono anche a mobilitare le risorse a loro necessarie. Sia il successo complessivo che le promesse fatte dalla micro finanza come strumento di lotta alla povertà hanno portato ad un forte coinvolgimento, che di solito avviene attraverso le ONG, dei governi, dei donatori bilaterali, degli istituti di cooperazione multilaterale e soprattutto della Banca Mondiale.

L'idea di base è che, attraverso il credito, il povero possa sviluppare una microattività che gli permetta di incrementare le proprie entrate e di migliorare le condizioni economiche e sociali. Il microcredito assegna un ruolo decisivo al coinvolgimento attivo e responsabile dei poveri e al loro "auto sostentamento". Un ulteriore aspetto interessante è la possibilità di utilizzare programmi orientati da una

³ In molti PVS esistono da tempo varie forme di finanza informale, per le esigenze dei più poveri. Una di queste è quella degli usurai (o prestatori di denaro locali), che offrono prestiti ad un tasso d'interesse molto elevato (anche 10-20% al giorno). Altre forme sono: i fondi di rotazione (o "tontine"), quando gruppi di persone si accordano, versano mensilmente una quota e il denaro raccolto viene dato in prestito a turno a ciascun componente; i cosiddetti "banchieri ambulanti" (*deposit-takers*) che in certi paesi dell'Africa occidentale raccolgono piccoli risparmi loro affidati quotidianamente per restituirli alla fine del mese; piccole cooperative di risparmio e credito, che reimpiegano in piccoli crediti le somme raccolte (Robinson, 2001).

⁴ La microfinanza è uno strumento di risparmio ed è una fonte di patrimonio che risponde ad uno degli obiettivi di *Asset Building*: nella fattispecie la creazione di piccole imprese.

⁵ I fondi per le microimprese vengono presi in prestito in anticipo, poi "risparmiati" attraverso rimborsi regolari. Le principali proposte di *Asset Building* prevedono invece che i fondi vengano prima risparmiati e poi incrementati mediante agevolazioni e/o dotazioni.

prospettiva di genere, che prevedano il rafforzamento del ruolo economico e sociale delle donne povere. Favorire l'*empowerment*⁶ femminile riduce le differenze tra i sessi e promuove uno sviluppo più equilibrato, in cui le donne assumono un ruolo centrale.

Secondo i dati dell'UNDP, circa il 75% dei poveri che vivono con un reddito inferiore ad un dollaro al giorno appartiene al genere femminile. Le donne, inoltre, hanno ancora meno possibilità di accesso al credito degli uomini perché, per esempio, in molti paesi non possono né ereditare né essere titolari di beni o di terra. La scelta di avvantaggiare le donne nell'assegnazione dei prestiti dipende anche dal fatto che, in base all'evidenza empirica, queste sembrano più affidabili degli uomini (Hulme e Mosley, 1996). Inoltre, quando le donne hanno la possibilità di ricevere formazione e di avviare piccole attività commerciali, i guadagni vanno a favore dell'intero nucleo familiare, molto più frequentemente rispetto a quando è un uomo a gestire le entrate (Khandker, 1998). Il livello scolastico influenza il modo in cui il programma viene gestito e la formazione da impartire. La definizione di una fascia della popolazione alla quale rivolgere i servizi di credito è una delle componenti fondamentali di ogni programma di micro finanza.

Le organizzazioni di microcredito offrono alla clientela principalmente servizi finanziari (prestiti, risparmio), ma alcune istituzioni affiancano a questi anche altre attività collaterali non finanziarie. Le istituzioni di micro finanza hanno sviluppato diversi metodi per l'erogazione dei crediti e i programmi prevedono l'erogazione di prestiti garantiti individualmente o prestiti di gruppo:

- I Prestiti individuali sono definiti come forniture di credito a individui che non sono membri di gruppo solidamente responsabili per il rimborso del prestito. In alcuni casi le garanzie sono simili a quelle delle banche commerciali. I vantaggi di questo tipo di metodologia consistono nella flessibilità degli importi erogati e delle scadenze erogate. Il limite principale consiste nell'esclusione della fascia più povera della popolazione, che non possiede beni sufficienti per garantire i prestiti.

⁶ Si indica il potere sociale di una persona all'interno dell'ambiente in cui vive.

- Il Prestito di gruppo si basa sulla formazione di gruppi di soggetti, i quali presentano un interesse comune all'accesso ai servizi finanziari. Il vantaggio principale consiste nel superamento della necessità di garanzie reali: la mancata restituzione da parte di uno dei membri del gruppo, infatti, porta alla mancata concessione di ulteriori prestiti per tutti, questo dà luogo ad una forma di controllo reciproco tra i membri. Altro vantaggio è la riduzione dei costi di transazione e dell'asimmetria informativa (Morduch, 1999). I gruppi sono formati autonomamente tra persone della stessa comunità, in modo tale che la conoscenza dei membri coinvolti consente una accurata selezione a basso costo. Il sistema dei prestiti di gruppo può essere attuato concretamente in diversi modi. I principali modelli sono i gruppi solidali e il *Community-Based Organization (CBO)* (Waterfield e Duval, 1996), che si distinguono in base alla funzione attribuita al gruppo creato.

La raccolta di risparmio è un servizio recente (Vogel, 1984). Alcuni studi, basati sulle esperienze delle istituzioni finanziarie nei paesi meno sviluppati, hanno evidenziato che tra i clienti a basso reddito esiste una potenzialità ed una volontà di risparmio (Richardson, 2000). I poveri sono indotti a risparmiare per far fronte ad emergenze o crisi stagionali, oppure per creare fondi da utilizzare per spese consistenti ordinarie o straordinarie. Tuttavia, l'attività di raccolta di risparmio non è libera, ma viene sottoposta a vincoli legislativi da parte degli istituti centrali di credito e dei governi e si richiede a tal fine che le istituzioni di micro finanza adottino un'organizzazione formale. Gli istituti di micro finanza utilizzano schemi di raccolta del risparmio obbligatori o forzati, quelli forzati consistono in importi che il cliente deve versare come percentuale del credito richiesto o sotto forma di tassa amministrativa dall'ammontare fisso. Quelli volontari offrono la possibilità di effettuare depositi o prelievi senza nessun obbligo e senza vincoli sui prestiti.

Numerosi studi empirici relativi alla valutazione dell'impatto dei programmi di microcredito hanno evidenziato che questo strumento ha permesso l'aumento dei consumi delle fasce povere nei PVS - attraverso un aumento del reddito - e, grazie alla scelta di privilegiare le donne, ha provocato ricadute positive anche su altri

aspetti dello sviluppo umano, come salute, istruzione e diminuzione della discriminazione di genere. Il credito per i poveri, come il credito in generale, risente anche del contesto economico e sociale in cui è inserito. Non si deve dimenticare che nei PVS manca l'accesso a servizi di base quali acqua potabile, infrastrutture efficienti, istruzione e sanità. È difficile quindi pensare che il microcredito sia in grado da solo di avviare un processo di sviluppo duraturo, considerando inoltre il ridotto investimento in tecnologie effettuato dalle microimprese finanziate. Dato il contesto in cui è inserito, il microcredito rappresenta uno degli strumenti da utilizzare per migliorare le condizioni locali.

Nell'ambito di un generale ripensamento delle politiche di aiuto, la crescita economica è stata indicata come un obiettivo ancora prioritario, ma non sufficiente, che deve essere accompagnato da misure redistributive da impostare a partire da un approccio multivariato alla questione della povertà. È proprio facendo riferimento a quest'ultimo punto che bisogna tenere in considerazione le sinergie orizzontali e verticali, sia istituzionali che private, che attraverso investimenti e politiche diverse, si muovano insieme nella stessa direzione, con obiettivi principali uguali.

CAPITOLO 5

CASO STUDIO: PROGETTO DI COOPERAZIONE INTERNAZIONALE NEL SUD DEL MAROCCO

Sommario: 5.1 – Descrizione progetto “Dal Deserto all’Oceano”; 5.2 – Area d’indagine del progetto; 5.3 – Confronto tra la gestione pubblica e privata dell’acqua potabile nel Comune di Foug Zguid; 5.4 – Tecnologie appropriate per l’approvvigionamento idrico: khetaras e bacino d’accumulo; 5.4.1 – Riabilitazione della khetaras nel Comune di Foug Zguid; 5.4.2 – Bacino d’accumulo nel Douar di Smira: analisi costi e benefici; 5.5 – Tecnologie appropriate per la depurazione delle acque: filtri osmosi e distillatori solari; 5.5.1 – Filtri osmosi: vantaggi e svantaggi; 5.5.2 – Distillatori solari: vantaggi e svantaggi; 5.6 – Sistemi d’irrigazione: seguias e microirrigazione; 5.7 – Valorizzazione dei prodotti locali: Argan; 5.8 – La cooperativa “Tamounte”; 5.9 – Il piano di marketing per la cooperativa Tamounte; 5.9.1 – Prodotto e packaging; 5.9.2 – Mercato di riferimento; 5.9.3 – Canali di vendita; 5.9.4 – Canali di comunicazione; 5.10 – Associazione Slow Food: un progetto per l’olio d’Argan; Allegato 1 – rete idrica: progetto ONEP; Allegato 2 – Scheda processo produttivo; Allegato 3 – Scheda approvvigionamento materia prima; Allegato 4 – Scheda approvvigionamento imballaggi; Allegato 5 – Scheda stoccaggio prodotti finiti.

5.1 Descrizione progetto “Dal Deserto all'Oceano”

Il progetto “Dal Deserto all'Oceano” è un progetto di cooperazione internazionale finanziato dalla Regione Emilia Romagna. Questo progetto nasce da una collaborazione consolidata ormai da alcuni anni tra l'associazione proponente¹ e la società civile organizzata dai villaggi interessati del Marocco. Le attività proposte sono state individuate insieme alle associazioni di villaggio come elementi promotori di sviluppo a partire dai bisogni e dalla potenzialità del territorio. Il progetto coinvolge anche altre associazioni e cooperative quali Mani di Parma, Sokos ed EcoScienze di Bologna. Il progetto viene sviluppato anche grazie al partenariato con l'Università e l'associazione Sopra i Ponti di Bologna.

Il progetto si è svolto nel sud del Marocco, dove due dei tre comuni coinvolti, Fom Zguid e Akka (Tata), provincia di Tata, si trovano nella regione arida dell'Anti Atlante. L'estremo isolamento che li ha caratterizzati storicamente ha incentivato la nascita di un forte tessuto associativo che da sempre autogestisce le scarse risorse del territorio e garantisce una forte solidarietà interna e coesione sociale. In particolare il territorio di Fom Zguid oggi è colpito da una severa crisi idrica che minaccia la disponibilità di acqua potabile per diversi villaggi e causa un preoccupante declino dell'oasi da cui i villaggi traggono sostentamento. Il terzo comune coinvolto, Aglou (Tznit), si trova sulla costa oceanica. Il tessuto sociale è altrettanto ricco e coeso, ma le condizioni climatiche meno estreme e la vicinanza del mare offrono alla popolazione maggiori risorse. Sono state effettuate ricerche in loco durante due missioni svoltesi in due momenti distinti dell'anno. Questo studio è stato possibile grazie alla partecipazione alternata da parte di componenti di un team composto da quattro tesiste e un ricercatore dell'università di Bologna.

L'obiettivo principale del team è stato quello di contribuire allo sviluppo umano, con strategie integrate di sviluppo rurale che potenzino le opportunità di produzione del reddito, con particolare riguardo alle cooperative formate da donne,

¹ Sopra i Ponti, Bologna.

insieme alla tutela del territorio in una regione con problemi ambientali dovuti alla scarsità di acqua e a condizioni di segregazione rispetto al resto del Marocco. Lo sviluppo integrato deve tenere sempre in considerazione le priorità del posto e le tradizioni culturali della popolazione puntando alla tutela e alla valorizzazione del patrimonio culturale della regione. Il progetto si propone di:

- Individuare i problemi e le potenzialità del territorio;
- Approfondire la situazione idro-geologica di Foum Zguid al fine di individuare soluzioni tecnologiche adeguate a superare la crisi.
- Rafforzare la capacità produttiva, manageriale e commerciale delle cooperative e associazioni di donne. Si propone di creare sostegno alla microimpresa femminile attraverso azioni di microcredito²;
- Garantire le basi strutturali e consolidare il *know how* per lo sviluppo di un circuito di turismo sociale nei tre comuni suddetti.

All'interno del caso studio saranno presentati le principali ricerche effettuate, le soluzioni pensate come supporto allo sviluppo umano le quali devono essere sostenibili con l'ambiente e facilmente riproducibili dalla gente del posto.

La prima parte del capitolo è dedicata allo studio delle tecnologie appropriate sia per l'approvvigionamento idrico che per la depurazione delle acque evidenziando delle soluzioni opportune, quali il sistema Khetara per la captazione dell'acqua e i distillatori solari per la depurazione. Sono, inoltre, messi in evidenza i diversi sistemi di irrigazione da quello tradizionale dei "canali a cielo aperto" (seguias) a quello moderno del "goccia a goccia". La seconda parte si propone di rafforzare la capacità manageriale e commerciale delle cooperative e associazioni di donne migliorando la capacità delle associazioni di villaggio, favorendone la comunicazione a livello locale e nella relazione tra territori. Infine, grazie alla redazione di un piano di marketing è possibile migliorare la produzione e incrementarla, aumentando le occasioni di commercializzazione dei prodotti artigianali e agroalimentari, con particolare riferimento alla Cooperativa "Tamounte".

² Per una descrizione più dettagliata dello strumento "microcredito" si rimanda al capitolo 4.

5.2 Area d'indagine del progetto

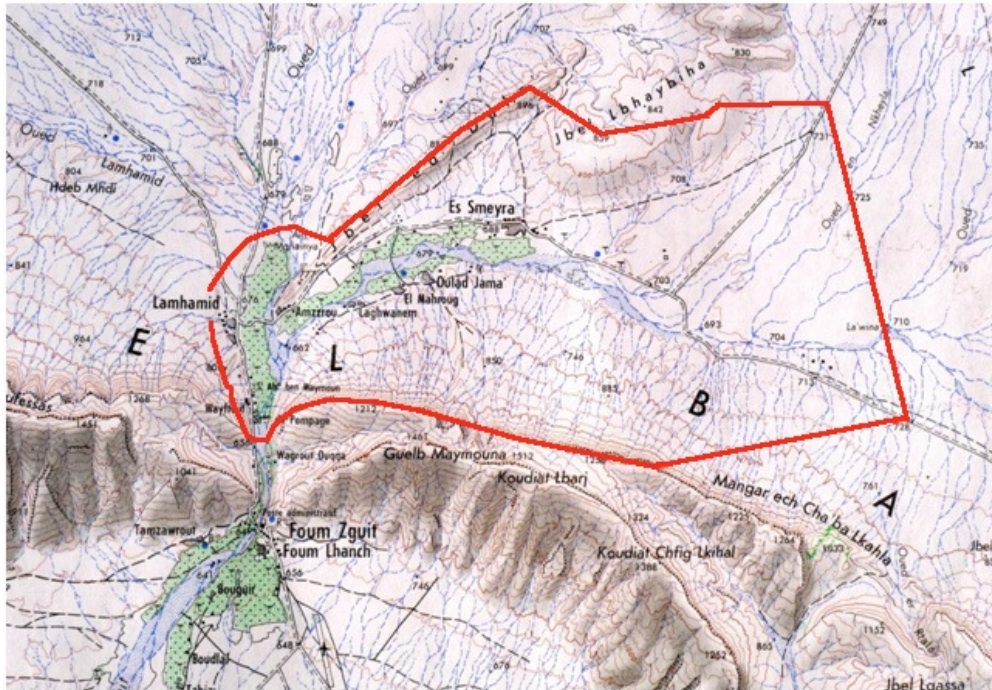
Una delle sezioni del progetto dove si pone maggiore attenzione riguarda la gestione delle risorse idriche come tutela del territorio e la successiva applicazione di tecnologie per l'approvvigionamento e la depurazione a basso impatto. Sono state effettuate due missioni. Durante la prima missione³ effettuata da due ricercatori dell'università di Bologna è stato effettuato un primo studio di fattibilità, che ha avuto come obiettivo principale quello di individuare gli interventi progettuali più adeguati (Tecnologie Appropriate) adatti a potenziare le opere di approvvigionamento idrico e di depurazione delle acque. Questo studio ha reso disponibili diverse informazioni riguardanti le principali caratteristiche:

- Idrogeologiche;
- Climatiche;
- Pluviometriche;
- Qualità chimico-fisiche delle risorse idriche presenti;
- Gli usi, le culture, le tradizioni, le tecniche e le tecnologie locali in ambito idrico e sanitario.

L'area di indagine si estende a Nord del paese Fom Zguid, sud del Marocco. In questa area esistono sette Oasi denominate "Douar", che si estendono in un bacino idrogeologico delimitato da due rilievi montuosi, come si può notare dalla cartina riportata di sotto. Questi douar contano circa 10000 abitanti in totale, ognuno di essi ha un numero variabile di abitanti che va da 200 e 3000 per l'Oasi di Smira, la più grande tra i sette.

³ Periodo prima missione: 31 ottobre 2009 – 30 novembre 2009. Ing. Andrea Conte e Chiara Proni (tesista).

Figura 1: Area d'indagine: Foug Zguid, Marocco.



Queste oasi non sono servite dalla società privata che fornisce il servizio idrico nella regione (ONEP⁴) ma ottengono l'acqua ad uso potabile da pozzi costruiti dal Ministero delle infrastrutture del Marocco e autogestiti dalle comunità. Ogni oasi si serve di uno o due pozzi per l'acqua potabile e di diversi pozzi per l'agricoltura. Questi ultimi vengono ereditati da generazione in generazione dopo l'ottenimento di una concessione per la realizzazione del pozzo. Grazie alle analisi dei 35 pozzi presenti nella zona d'indagine, in particolare 10 ad uso potabile e 25 ad uso agricolo è stato possibile definire la quantità e la qualità dell'acqua.

⁴ ONEP: Office National de l'Eau Potable. L'ONEP opera su tutto il territorio nazionale del Marocco e si occupa principalmente di pianificare l'approvvigionamento di acqua potabile a livello nazionale; produrre, distribuire l'acqua potabile ed effettuare i controlli richiesti. In particolare per le zone rurali, ha sviluppato una strategia in materia d'alimentazione di acqua potabile.

Tabella 1: Suddivisione dei pozzi nei douar di Foug Zguid

Douar	Uso Potabile	Uso Agricolo	Totale Douar
Essmeira	2	7	9
Oulad Hammou	1	-	1
Oulad Jamaa	1	5	5
El Mahrough	1+1	3	5
Laghwanem	1	5	6
Amzrou	1	3	4
Ouiftout	1	-	1
El Mahmid	1	2	3
Totale	10	25	35

Fonte: Report sulla qualità dell'acqua douar Foug Zguid, Chiara Proni (2009).

Come si può vedere dai dati in tabella 1, all'interno di ogni douar sono presenti uno o più pozzi, destinati al consumo di acqua potabile e/o ad usi domestici collegati ad uno chateaux di distribuzione. Questi pozzi a differenza di quelli destinati ad uso agricolo, si trovano all'interno di un fabbricato in muratura la cui gestione è affidata ad un responsabile.

L'analisi delle acque è stata eseguita in parte sul campo, per evitare l'alterazione del campione, grazie all'utilizzo di particolari strumenti, quali: una sonda multi parametro e un water test. Altre analisi sono state portate a termine in laboratorio, sia in Marocco⁵ che in Italia⁶. Come valori di riferimento sono stati presi

⁵ Analisi effettuate dal Laboratorio " Afayad Groupe" di Marrakesh.

⁶ Analisi effettuate in Laboratorio presso l'Università di Bologna, Chiara Proni.

sia i valori limite della normativa marocchina⁷ e sia i valori quelli della normativa italiana⁸ sulle acque potabili.

La fase successiva a quella delle analisi dei parametri chimico-fisici riguarda la determinazione dell'esatta posizione geografica dei pozzi. La mappatura del censimento dei pozzi è stata fatta tramite l'utilizzo di un rilevatore gps cartografico.

Queste prime analisi sono state eseguite in un periodo di secca. Durante la seconda missione⁹, dopo il periodo di pioggia, sono stati effettuati nuovamente i rilievi per poter valutare, grazie al confronto con i valori precedenti, gli eventuali cambiamenti. Lo studio di fattibilità iniziale è stato utile per eseguire ricerche riguardo le tecnologie appropriate presenti e future sia per l'approvvigionamento idrico che per la depurazione delle acque. Inoltre, la costante crescita della domanda d'acqua per l'attività agricola e le conseguenti difficoltà, ha posto in evidenza un altro obiettivo inerente l'incremento della produzione di prodotti coltivati. Questo può essere conseguito tramite la valutazione, e l'eventuale modifica dei sistemi irrigui presenti, e la progettazione di nuovi tenendo in considerazione le risorse disponibili a livello sia economico che materiale.

5.3 Confronto tra la gestione pubblica e privata dell'acqua potabile nel Comune di Fom Zguid

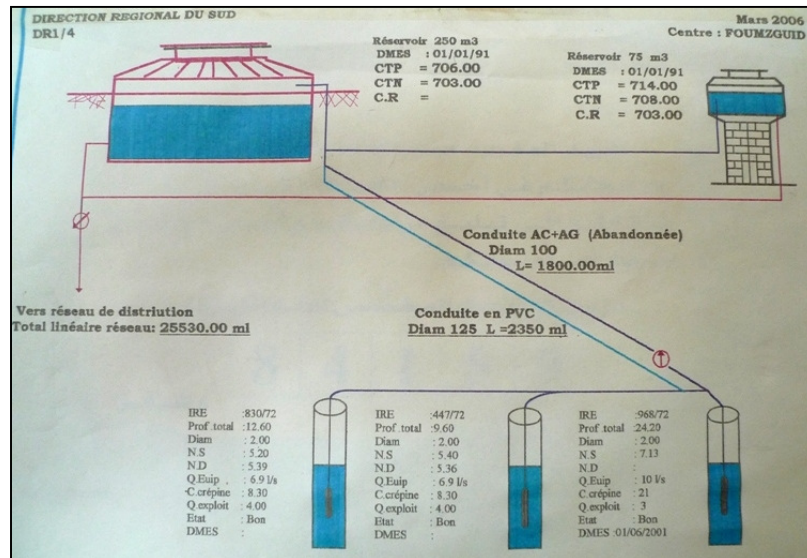
I Douar appartenenti all'area d'indagine utilizzano un sistema di approvvigionamento idrico costituito da pozzi, serbatoi di accumulo (Chateaux) e rete di distribuzione, simile a quella in figura 2.

⁷ Valori limite normativa acque potabili Marocco (N.M.03.7.001).

⁸ Normativa italiana: D.Leg. del 2 febbraio 2001, n. 31. Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 52 del 3 marzo 2001 - Supplemento Ordinario n. 41).

⁹ Periodo seconda missione: Aprile – Maggio 2010. Andrea Conte, Chiara Proni, Cristina Corapi e Francesca Pietroni.

Figura 2: Schema pozzi – chateaux.



Fonte 1: Comune di Foug Zguid.

La società privata ONEP, è intervenuta all'interno della zona rurale interessata per studiare delle possibili soluzioni che portino al miglioramento della situazione attuale per quanto riguarda i sistemi esistenti di approvvigionamento di acqua potabile. Inizialmente è stata valutata la disponibilità attuale e la richiesta di acqua potabile all'interno dei sette Douar del centro di M'hammid. Gli obiettivi che si pone la società consistono:

- Nell'analisi critica della situazione esistente in materia di acqua potabile;
- Nell'ottimizzazione della configurazione per quanto riguarda il sistema di approvvigionamento semplificandone la gestione e la manutenzione.

La prima fase utile alla società è stata quella di valutare la richiesta attuale di acqua per valutarne il fabbisogno futuro, facendo riferimento a un orizzonte temporale che si estende fino al 2025. La richiesta attuale è pari a circa 4 l/s e lo stoccaggio è assicurato da una cisterna semi-interrata che presenta le caratteristiche riportate in tabella 2.

Tabella 2: caratteristiche della cisterna esistente, M'hammid

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
Forma	Cilindrica
Capacità	75 m ³
Tipologia	Semi interrata
Altezza	727,5 m

Fonte: ONEP

La richiesta futura è pari esattamente al doppio di quella attuale: 8 l/s. Per sopperire a questo problema l'ONEP ha progettato una nuova cisterna di accumulo che permettesse di rispondere alla crescita della domanda:

Tabella 3: capacità progettata in base alla richiesta.

	2006	2010	2014	2020	2025
Capacità esistente	75	-	-	-	-
Capacità richiesta		175	185	195	200
Capacità progettata		100	110	120	125

Fonte: ONEP, 2009.

La rete di distribuzione di acqua potabile (Allegato 1) è costituita da due cisterne di accumulo, una principale e l'altra secondaria e una rete di distribuzione che si estende capillarmente in tutti i douar interessati. La nuova cisterna presenta le caratteristiche riportate in tabella 4.

Tabella 4: caratteristiche della cisterna progettata, M'hammid

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
Forma	Cilindrica
Capacità	150 m ³
Tipologia	Semi interrata
Altezza	750 m

Fonte: ONEP, 2009.

La rete di distribuzione si estende per circa 34 mila metri di tubazione in PVC dal centro di M'hamid verso tutti i douars. Avendo a disposizione i parametri principali delle cisterne di raccolta e quelle della rete di distribuzione, è possibile fare una valutazione dei costi in riferimento al progetto dell'ONEP, che si stimano essere intorno ai 5500000 Dh (circa 550 mila euro).

Tabella 5: costi previsionali per rete idrica con cisterna.

Descrizione	Unità	Quantità	C.U.(Dh)	C.T.(Dh)
Attrezzatura	FT	1	250000	250000
Condotta di scarico	ml	900	200	180000
Cisterna	FT	1	400000	400000
PVC DN 160 mm	ml	4620	250	1155000
PVC DN 140 mm	ml	1350	220	297000
PVC DN 125 mm	ml	3370	200	674000
PVC DN 90 mm	ml	170	130	22100
PVC DN 75 mm	ml	400	80	32000
PVC DN 63 mm	ml	11250	70	787500

PVC DN 50 mm	ml	12760	50	638000
TOTALE				4435600
Margine imprevisti (10%)				443560
TOTALE GLOBALE PROGETTO				4879160
IVA (14%)				683082
TOTALE GENERALE				5562242

Fonte: ONEP, 2009.

Il tempo di realizzazione dell'opera è di circa un anno. L'ONEP per far fronte a questo investimento ha calcolato un costo di servizio il quale corrisponde alla tariffazione al m³ che dovrebbero sostenere gli abitanti. Questo costo è calcolato come rapporto tra l'investimento attualizzato e il volume di acqua prodotto:

$$CD = \frac{\sum_{i=1}^N (I + R + CE)_{act}}{\sum_{i=1}^N V_{act}}$$

Dove:

CD = Costo di sviluppo (Dh/m³)

I = Investimento (Dh)

R = Ristrutturazione (Dh)

CE = Spese d'esercizio (Dh)

V = Volume prodotto (m³)

N = Durata del progetto (1 anno)

Tenendo in considerazione i diversi tassi di attualizzazione, la tariffa sarebbe pari ai valori riportati in tabella 6.

Tabella 6: tariffa acqua potabile in base ai diversi tassi di attualizzazione.

Tasso d'attualizzazione	8%	10%	12%
Tariffa (Dh/m ³)	4,56	5,27	6,01

Fonte 2: ONEP

Il progetto appena descritto si presenta vantaggioso dal punto di vista del servizio che offre alla popolazione, in quanto, oltre alla costruzione dell'intera rete idrica, la stessa società si occuperebbe anche della manutenzione.

La tariffa dell'acqua potabile con il sistema tradizionale è pari a 3 Dh/m³ (circa 33 centesimi di euro) e comprende tutti i costi di gestione elencati di seguito:

- Acquisto del Gas per funzionamento pompa;
- Manutenzione ordinaria;
- Stipendio responsabile dell'impianto pozzo-chateaux.

Il costo che incide maggiormente sul costo totale è quello del gas che è pari a circa 2 Dh/m³. Prendendo come esempio il pozzo di Smira con capacità pari a 72 m³/giorno ed il costo totale del gas pari a 160 Dh, l'allocazione di questo costo al m³ è pari a:

$$\text{Costo Gas (m}^3\text{)} = \frac{\text{Costo totale Gas (Dh)}}{\text{Capacità Pozzo (m}^3\text{)}}$$

Sostituendo i valori, l'incidenza del costo del gas al m³ è pari:

$$\text{Costo Gas (m}^3\text{)} = \frac{160 \text{ (Dh)}}{72 \text{ (m}^3\text{)}} \cong 2,22 \text{ Dh/m}^3$$

Mettendo a confronto le due tariffe, quella che si ha se la gestione dell'acqua fosse affidata alla società privata e quella riferita alla gestione pubblica e considerando per la prima un tasso di attualizzazione pari al 12% (vedi tabella 6) si può notare come quella applicata dall'ONEP è pari ad esattamente il doppio di quella applicata dalla gestione pubblica attuale. Per questo motivo la gestione dell'acqua da parte della società privata non è accettata dagli abitanti dei douar.

5.4 Tecnologie appropriate per l'approvvigionamento idrico: khetaras e bacino d'accumulo

La ricerca sul campo e i molteplici rilievi in tutta l'area d'indagine semplificano la progettazione di un piano d'intervento per i problemi inerenti alla distribuzione della risorsa idrica. Prima ancora di analizzare i sistemi di distribuzione per scopi irrigui è opportuno mettere in evidenza i sistemi di captazione dell'acqua. L'avanzamento della desertificazione e il riscaldamento globale hanno comportato l'estensione della sabbia con conseguente insabbiamento dei pozzi ed evaporazione dell'acqua contenuta nei canali superficiali (seguias). L'intervento attuato per combattere il fenomeno della desertificazione riguarda principalmente la riforestazione con il metodo dei tre strati:

1. Alberi (Acacia radiana);
2. Palmeto (palma da dattero);
3. Foraggio (Henné).

Questi tre strati costituiscono l'oasi, un sistema auto catalitico in cui un iniziale apporto di condensazione e di umidità viene amplificato dall'installazione delle palme che producono ombra e attirano organismi formando humus¹⁰. Il palmeto determina un microclima umido alimentato attraverso tecniche di captazione idrica. Il sistema gestisce la risorsa acqua secondo un ciclo di utilizzo che non solo è compatibile con la rinnovabilità delle quantità disponibili, ma, addirittura, le aumenta.

Le oasi sono situate per lo più nella zona arida del Marocco e costituiscono uno dei quattro principali ecosistemi. Le oasi occupano il 16,2% del territorio nazionale (115463 km²). L'ecosistema costituito dalle oasi si caratterizza per un importante

¹⁰ L'humus è un componente chimico del terreno derivato da un processo di decomposizione e rielaborazione della sostanza organica del terreno. L'humus rappresenta la parte più attiva, sotto l'aspetto chimico e fisico, della sostanza organica del terreno e interagisce con la frazione minerale e con la soluzione circolante influenzando le proprietà chimiche e fisiche del terreno. La scoperta dell'importanza dell'humus per la nutrizione della pianta la si fa risalire all'agronomo tedesco Albrecht Thaer.

patrimonio naturale e per antiche tradizioni in materia di gestione della risorsa idrica (sistema della Khettara) e di sistemi di produzione (coltura a strati).

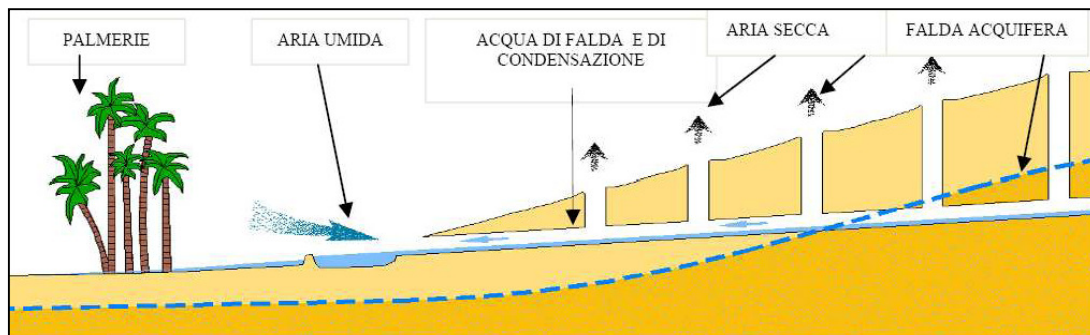
Le valutazioni delle diverse soluzioni e tecnologie appropriate hanno portato a concentrarsi principalmente su tre di quelle analizzate:

1. Bacino d'accumulo;
2. Pozzi;
3. Khettara.

Questa ricerca, dato il continuo abbassamento della falda freatica nell'area d'indagine, si concentrerà in particolare sul sistema d'intercettazione della falda: la khettara. Questo sistema di captazione d'acqua è presente in molte zone aride del Marocco, anche se molteplici sono quelle in disuso o prosciugate. Di seguito sarà descritto il principio di funzionamento di questo sistema e un esempio di riabilitazione di una khettara che si trova nel comune di Foug Zguid.

La captazione d'acqua attraverso la realizzazione delle khettara è un antico metodo di raccolta e conduzione d'acqua nato in Persia e poi diffusosi in tutta l'area dal mediterraneo alla Cina. Questa tecnologia è costituita da un cunicolo sotterraneo a sezione rettangolare che intercetta la falda e per gravità drena l'acqua fino alle zone di utilizzo. Il cunicolo è scavato tra camini verticali che arriva a captare l'acqua dove la falda è più superficiale a volte anche lontano dalle coltivazioni trasportando in seguito l'acqua da tali zone al palmento e alle parcelle coltivabili in corrispondenza del serbatoio di raccolta terminale. Oltre che per il drenaggio della falda, la struttura è in grado di fornire altre quantità d'acqua grazie alla condensazione dell'aria umida prodotta dalla zona agricola terminale, aspirata dalla bocca e poi espulsa come aria secca dai camini.

Figura 3: schema di funzionamento di una khattara.



Fonte: Concollato, 2009.

La figura 3 riporta lo schema di funzionamento del sistema khattara: al termine è presente il palmeto e l'area coltivabile la quale è suddivisa in parcella tra beneficiari e la cui disposizione e richiesta dell'acqua è regolata dal "Diritto d'acqua"¹¹. I cunicoli scavati tra camini verticali sono utilizzati anche per la pulizia e la manutenzione della khattara. Questa struttura presenta un diametro e un'altezza che sono sufficienti per permettere lo spostamento di un uomo, che progredisce da valle a monte durante il periodo di scavo, e di un operaio che circola per effettuare lavori d'intervento. I vantaggi del sistema khattara sono molteplici:

- Metodo in equilibrio con l'ambiente circostante, poiché la disponibilità di acqua è regolata dalla presenza della stessa nella falda;
- Riduce le evaporazioni;
- Elimina i lavori forzati d'acqua;
- Non richiede energia per l'estrazione dell'acqua;
- Non modifica i sistemi d'irrigazione tradizionali.

Nel corso degli anni ottanta, l'abuso di approvvigionamento d'acqua, da parte di privati, mediante pozzi alimentati da pompe diesel ha provocato l'abbassamento della falda. Questa non essendo supportata da ricariche sufficienti a compensare il prelievo, ha provocato il disseccamento di questi sistemi e il successivo

¹¹ Il "Diritto d'acqua" è una legge ancestrale in grado di garantire la somministrazione d'acqua per un determinato periodo di tempo in base alla disponibilità materiale o finanziaria fornita dai beneficiari per la realizzazione, gestione e pulizia della khattara.

insabbiamento e abbandono del palmeto e dei terreni coltivati. Grazie alla costruzione di carte piezometriche è possibile tenere traccia della distribuzione delle falde e di prevedere la portata estraibile dal punto prescelto senza eseguire sondaggi e quindi a costo zero.

La costruzione delle carte piezometriche nel tempo permetterà alla popolazione locale di prendere maggiore coscienza del problema acqua, di conoscere lo stato della risorsa e di monitorare le fluttuazioni della stessa. Inoltre, mettendo in relazione i dati piezometrici con quelli pluviometrici e quelli sui pompaggi, è possibile:

- Gestire nel migliore dei modi la risorsa idrica;
- Conoscere la capacità di ricarica della falda;
- Valutare se la falda può sopportare pompaggi di altri pozzi;
- Scegliere dei punti strategici per pompaggi collettivi che possono, in parte, rimpiazzare quelli privati. Affidando la gestione dei pozzi collettivi ad associazioni locali si potrà avere un maggiore controllo sui pompaggi e una più equa ripartizione della risorsa idrica;
- Contribuire ad un orientamento verso lo sviluppo sostenibile dell'oasi¹².

Le analisi in loco hanno permesso di verificare i problemi esistenti riguardo la gestione della risorsa idrica dalla captazione alla sua distribuzione. Risulta utile riportare un esempio di riabilitazione di una khattara per avere un quadro dettagliato delle diverse fasi che vanno dalla progettazione alla messa in opera, evidenziandone risorse fisiche e materiali, nonché i relativi costi.

5.4.1 Riabilitazione della khattaras nel Comune di Foug Zguid

La possibilità di seguire la fase iniziale di ristrutturazione della khattara di Foug Zguid ha permesso di rendere disponibile materiale economico-gestionale,

¹² Metodologia che non implica un grande utilizzo di risorse. Questo modello è stato elaborato inizialmente per l'oasi di Oum Lealeg ma utilizzabile da tutte le altre oasi della provincia di Tata, Marocco. Ciss, 2009.

inerenti all'organizzazione del lavoro, reperimento dei materiali e analisi dei costi. Questo materiale è di utile consultazione per la riabilitazione di altre strutture, quali ad esempio le due linee di khettara situate a Smira, oasi a 7 km da Foum Zguid.

Le fasi di progettazione per la riabilitazione della khettara, prevedono: il sondaggio del terreno; la preparazione del terreno e infine l'elaborazione della piantina. Prima di passare alla fase operativa vera e propria, un passaggio fondamentale riguarda la valutazione delle caratteristiche fisiche della khettara in esame:

- Lunghezza khettara originale: 15 km;
- Canali aperti (seguias) a livello del terreno;
- La struttura permette all'acqua di non filtrare nel terreno;
- Costruita in cemento armato, rivestita di pietra per il sostegno;
- Distribuzione di acqua per l'agricoltura;
- I pozzi sono costruiti in pietra;
- La distanza tra due pozzi non è importante;
- La grandezza del pozzo dipende dalla capacità dell'intero canale;
- Profondità pozzo dipende dalla capacità dell'intero canale, circa 5 metri;
- I pozzi sono utilizzati come serbatoi d'acqua.

La fase operativa riguarda la riabilitazione di una parte della khettara pari a circa 3 km. Questa fase prevede l'organizzazione del lavoro nel seguente modo:

1. Trasporto ed evacuazione della sabbia che aveva invaso il palmeto dopo il prosciugamento della khettara;
2. Restauro del canale sotterraneo esistente;
3. Rinforzo e ricostruzione dei pozzi e del serbatoio sotterraneo finale;
4. Prolungamento della khettara a monte per poter raggiungere nuove quote di falda e captare quindi l'acqua necessaria per il palmeto e le coltivazioni;
5. Livellamento dell'area destinata alle coltivazioni, definizione e realizzazione delle parcelle di terreno per la coltivazione.

Dopo aver descritto le caratteristiche fisiche della struttura e le fasi inerenti, l'organizzazione del lavoro, si riportano di seguito le risorse fisiche richieste, i materiali necessari con i relativi costi:

Tabella 7: Costi risorse fisiche e materiali per la riabilitazione della khettara.

Risorsa	Quantita'	Costo
Operaio	20÷30	100 Dh/giorno
Cemento armato (m ³)	2500÷3000	75 Dh/ m ³
Escavatore	1	70000 Dh

Fonte: Elaborazione propria.

I tempi di ristrutturazione sono pari a circa tre mesi di cui:

- 1 mese per il tracciamento e preparazione del suolo;
- 2 mesi per la ristrutturazione e riabilitazione della khettara.

Il numero di risorse fisiche varia in base alla quantità di lavoro richiesto, in media è di circa venticinque. Considerando che all'interno del costo del cemento armato è presente anche quello del ferro, a questo punto si può effettuare una stima dei costi totali inerenti la ristrutturazione della khettara.

Tabella 8: Costi totali inerenti la riabilitazione della khettara

Risorsa	Quantita'	Costi totali (dh)
Operaio	20÷30	195000
Cemento armato (sacchi)	3000	225000
Escavatore	1	70000
TOTALE		490000

Fonte: Elaborazione propria.

Se si vanno ad analizzare nello specifico i costi delle risorse fisiche (CRF):

$$CRF = N^{\circ} \text{ risorse} \times \text{giorni totali di lavoro} \times \text{costo giornaliero}$$

E andando a sostituire i valori, si ha:

$$CRF = 25 \text{ operai} \times (26 \text{ giorni/mese} \times 3 \text{ mesi}) \times 100 \text{ Dh/giorno} = 195000 \text{ Dh}$$

I costi possono variare poiché potrebbero essere richieste delle modifiche in corso d'opera inerenti sia la tipologia che la quantità di materiale e sia il numero di risorse necessarie. I costi del cemento armato sono comprensivi del costo del ferro.

$$\text{Costo cemento armato} = N^{\circ} \text{ sacchi cemento} \times CU$$

andando a sostituire i valori, si ha:

$$\text{Costo cemento armato} = 3000 \text{ sacchi} \times 75 \text{ Dh} = 225000 \text{ Dh}$$

Infine, il costo del noleggio per l'escavatore, considerando i tempi di lavoro pari a circa 90 giorni e il costo giornaliero di noleggio pari a 1000 Dh, è pari a:

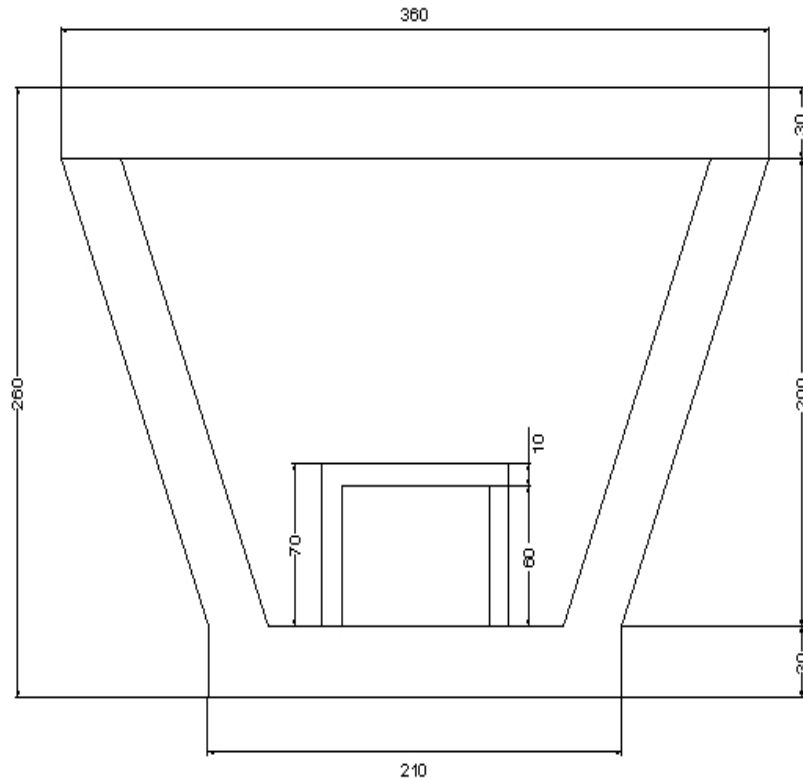
$$\text{Costo noleggio escavatore} = \text{costo giornaliero} \times \text{giorni di noleggio}$$

Andando a sostituire i valori, si ha:

$$\text{Costo noleggio escavatore} = 1000 \text{ Dh} \times 90 \text{ giorni} = 90000 \text{ Dh}$$

Quando un noleggio è fatto per un numero di giorni superiore a 30 giorni si calcola il costo noleggio a forfait, nel nostro caso specifico pari a 70000 Dh. La figura di sotto riporta una sezione del canale della khattara. Le dimensioni di questa struttura (valori riportati in cm) devono permettere l'ingresso degli operatori, che intervengono per la pulizia e la manutenzione della stessa anche dopo la riabilitazione.

Figura 4: Sezione canale della khattara, valori in cm.



La khattara è un sistema sostenibile da un punto di vista ambientale: essa non sovra sfrutta la falda perché è il livello stesso della falda che regola la portata estratta dalla falda. L'acqua utilizzata tramite il sistema khattara è regolarizzata in base ad un diritto ereditario, che è tramandato di generazione in generazione. La distribuzione dell'acqua è molto complessa, questo insieme ad un forte frazionamento impedisce un buon utilizzo della risorsa idrica.

Grazie alle informazioni fornite dai tecnici locali¹³ è possibile proporre un eventuale piano d'azione:

- Elaborazione di uno studio di fattibilità sulla ricerca e gestione della risorsa idrica che faccia riferimento a un diagnostico dell'esistente;
- Reperimento dei dati e del materiale necessario per il suddetto studio;

¹³ Tecnico del ministero dell'acqua e della foresta, Fom Zguid.

- Ideazione di un modulo di formazione sull'uso e la costruzione di carte piezometriche;
- Formulazione di un modulo di formazione sull'utilizzo e sulla costruzione di carte piezometriche;
- Localizzazione dei pozzi su carta geologica;
- Riabilitazione khettara.

L'intervento prevede la partecipazione della popolazione locale su diversi livelli. Durante il rilevamento di dati necessari alla costruzione della carta piezometrica, la comunità deve essere sensibilizzata richiedendo la loro partecipazione, come ad esempio la sospensione del pompaggio d'acqua di alcuni pozzi. La semplicità delle tecniche impiegate e il basso costo degli strumenti utilizzati rendono possibile, alle associazioni di villaggio, di ripetere lo studio nel tempo e nelle altre oasi vicine. L'*empowerment* della popolazione locale è un elemento centrale dell'intervento, infatti, alla gente del posto dovranno essere fornite le conoscenze necessarie per replicare lo studio e gestire al meglio le proprie risorse autonomamente in modo da garantire la sostenibilità dell'intervento.

5.4.2 Bacino d'accumulo nel Douar di Smira: analisi costi e benefici

Il bacino d'accumulo è utilizzato nelle oasi del Marocco per eseguire la raccolta dell'acqua proveniente dalla khettara o dal pompaggio dei pozzi, lo stoccaggio dell'acqua avviene durante la notte, mentre la distribuzione durante il giorno. La struttura più moderna si presenta come una grande vasca in cemento. L'acqua in ingresso dal bacino presenta una potenza minore di quella in uscita, quest'ultima al momento necessario, tramite tubature, raggiunge tutte le parcelle da irrigare. Il principale vantaggio di questo sistema consiste nel riuscire ad accumulare elevati quantitativi d'acqua. Allo stesso tempo la costruzione di un bacino richiede elevati costi d'investimento, questi ammortizzabili nel lungo periodo grazie ad una maggiore efficienza di tutto il sistema di irrigazione.

Figura 5: Bacino d'accumulo, Smira.



Per avere un'idea dell'entità dei costi suddetti risulta utile riportare un esempio progettuale della costruzione di un bacino nella zona di indagine, Douar di Smira. Il bacino è costruito in cemento armato ed è collegato a un pozzo, attraverso una canalizzazione primaria collegata ad un sistema di valvole, l'acqua raggiunge le diverse parcelle. Tramite canalizzazione secondaria, sistema goccia a goccia¹⁴, viene effettuata l'irrigazione delle parcelle. Di seguito saranno riportati i principali costi inerenti il materiale e la manodopera necessaria per la costruzione.

Tabella 9: Costi inerenti alla costruzione di un bacino d'accumulo, Douar Smira.

Descrizione opera	Unità	Quantità	C.u (dh)	C.t (dh)
Scavi per pozzi	m ³	48,05	41,00	1970,05
Canali di scambio	m ³	48,05	8,00	384,40
Cemento	m ³	4	340,00	1360,00
Cemento all'ingrosso	m ³	1,30	500,00	650,00

¹⁴ Per una descrizione più dettagliata di questo sistema si rimanda al paragrafo 5.6.

Opere di muratura	m ²	100,67	166,00	16711,22
Rivestimento in pietra	m ²	184,96	16,00	2959,36
Fondamenta in cemento armato	m ³	44,11	900,00	39699,00
Rivestimento	kg	2205,50	12,00	26466,00
Cemento armato	m ³	25,23	900,00	22707,00
Rivestimento	kg	1690,41	12,00	20284,92
Rivestimento esterno	m ²	305,18	25,00	7629,50
Valvole	N°	4	200,00	800,00
TOTALE				141621,45
IVA (20%)				28324,29
TOTALE GENERALE				169945,74

Fonte: EXTRA DP Sarl, elaborazione propria.

Il tempo stimato per la costruzione del bacino con un volume di circa 324 m³, è pari a 40 giorni e il numero di operai richiesti è pari a sei più un capocantiere. Per effettuare gli scavi è richiesto un mini escavatore che viene preso in affitto per 15 giorni, in tabella i dettagli dei costi:

Tabella 10: Costi risorse fisiche.

Risorsa	N° totale	Costo unitario dh/giorno	N° giorni	Costo totale (dh)
Operaio	6	100	40	24000
Capo cantiere	1	150	40	6000
Escavatore	1	800	15	12000
COSTO TOTALE				42000

Fonte 3: elaborazione propria.

L'investimento totale richiesto per la costruzione del bacino di accumulo è pari a circa 211946 Dh (circa 21 mila euro). Grazie alla costruzione di questo nuovo sistema di approvvigionamento idrico si riescono a irrigare appezzamenti di terreno più ampi rispetto a quanto avveniva con i sistemi tradizionali. Inoltre la creazione di

una rete idrica di proprietà permette di abbattere tutti i costi che invece si avrebbero se la risorsa idrica fosse distribuita dalla società privata ONEP.

5.5 Tecnologie appropriate per la depurazione delle acque: filtri osmosi e distillatori solari

Nella parte generale di descrizione del progetto, insieme agli altri obiettivi, è riportato quello inerente lo studio della qualità delle acque in tutta la zona presa in esame. Grazie alle analisi effettuate durante la prima missione, si sono potute evidenziare alcune problematiche inerenti al superamento di alcuni valori limiti rispetto alle acque considerate di buona qualità. Facendo riferimento alle normative sia marocchine sia italiane, le acque analizzate presentano alti valori di conduttività (EC), forti concentrazioni di Sali (NaCl) e di Arsenico (As). La presenza di arsenico, legata per lo più, a processi di rilascio di minerali presenti nel suolo o ad attività di tipo geotermico presenti o passate, richiede corretti interventi per eliminarne la concentrazione. Le analisi, inoltre, hanno permesso di rendere evidente la presenza di batteri e muffa. La forte concentrazione di sale è visibile ad occhio nudo grazie alla presenza di una patina bianca sulla maggior parte del terreno, con particolare riferimento a quello coltivato. Si farà riferimento, in particolare, al problema della salinità e alla ricerca di tecnologie appropriate utilizzabili per minimizzare la concentrazione di sali nell'acqua.

La ricerca si è concentrata sullo studio di due diverse tecniche per la depurazione delle acque: filtri a osmosi inversa e distillatore solare. Saranno descritti i principi di funzionamento, vantaggi, svantaggi e appropriatezza delle tecnologie tenendo in considerazione tutte le caratteristiche dell'area in esame¹⁵. I processi e le tecniche esaminate hanno come principale obiettivo quello di desalinizzare l'acqua. La desalinizzazione è usata per produrre acqua potabile da fonti che contengono

¹⁵ Douar Smira, Fouguid, provincia di Tata, Marocco.

prodotti chimici disciolti, ed è molto spesso usata quando la fonte d'acqua è salata, producendo acqua dolce dal mare o da acqua salmastra. La desalinizzazione è un'operazione costosa, ma esistono anche metodi a basso costo e facilmente riproducibili in loco.

5.5.1 Filtri osmosi: vantaggi e svantaggi

L'osmosi inversa è un metodo efficace per desalinizzare l'acqua, che attualmente ha soppiantato l'utilizzo di resine a scambio ionico, tecnica molto complessa da gestire. Questa tecnologia interviene per eliminare tutti gli elementi inquinanti in contatto con la falda acquifera. L'impianto a osmosi inversa è un apparecchio costituito da una membrana semipermeabile e due prefiltri, uno meccanico e l'altro a carbone attivo, che se è collegato alla rete idrica di casa è in grado di produrre acqua quasi completamente priva di sostanza disciolte. L'acqua di rubinetto in pressione è fatta passare, prima attraverso il filtro a carbone attivo, che ha la funzione di dechlorante, poi attraverso la cartuccia di filo avvolto di cotone, che trattiene le impurità più grossolane (fino a 5 micron) che potrebbero finire nella membrana semipermeabile ed otturarla, ed infine attraverso la membrana osmotica che elimina dal'80 al 98% di tutte le altre sostanze.

Tabella 11: Percentuale della riduzione delle sostanze mediante un impianto ad osmosi inversa.

Elemento	% di riduzione	Elemento	% di riduzione
Calcio	93-98%	Piombo	95-98%
Sodio	92-98%	Uranio	93-98%
Magnesio	93-98%	Bromuro	90-95%
Potassio	92-96%	Silicato	92-95%
Manganese	96-98%	Cloruro	92-95%
Ferro	96-98%	Nitrato	85-95%
Alluminio	96-98%	Fosfato	95-98%
Rame	96-98%	Solfato	96-98%
Nickel	96-98%	Iposolfito	96-98%
Cadmio	93-97%	Fluoruro	92-95%
Argento	93-96%	Polifosfato	96-98%
Zinco	96-98%	Ortofosfato	96-98%
Mercurio	94-97%	Cromato	85-95%

Ammonio	80-90%	Radioattività	93-97%
Selenio	93-98%	Durezza totale	93-97%
Silice	80-90%	Durezza carbonatica	90-95%
Stronzio	96-98%	Batteri	99+
Cianuro	85-95%	Parti in sospensione	90-96%

Fonte: www.acquaportal.it

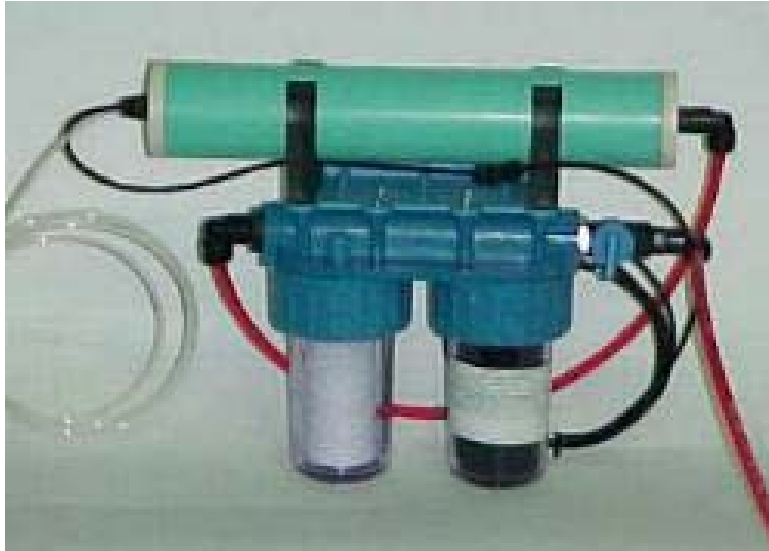
La qualità e la quantità di acqua prodotte sono determinate da vari fattori:

1. Tipo di membrana: ne esistono due tipi, la membrana in CTA (acetato di cellulosa) più economiche ma di breve durata, perché facilmente aggredibili dai batteri che si insediano nel caso di periodi di inattività. L'altra membrana utilizzabile è in TFC (poliammide aromatica) un po' più costosa ma allo stesso tempo più affidabile;
2. Pressione in esercizio: maggiore è la pressione e maggiore sarà la quantità d'acqua prodotta e migliore sarà la qualità. Per aumentare la pressione è possibile installare a monte dell'impianto una pompa per aumentare la pressione;
3. Temperatura: maggiore è la temperatura maggiore sarà la quantità d'acqua prodotta.

Le caratteristiche chimiche e fisiche dell'impianto permettono di avere in uscita acqua pura. Di seguito saranno elencati i principali vantaggi e svantaggi di questo impianto soprattutto in riferimento al Douar di Smira. L'installazione di un impianto a osmosi inversa è molto semplice, ogni luogo munito di allacciamento idrico è idoneo, per collegare l'impianto, è sufficiente raccordare il tubo d'ingresso ad un rubinetto, ed inserire il tubo dell'acqua di scarto in uno scarico. Una volta aperto il rubinetto, la membrana inizierà a produrre acqua demineralizzata dopo pochi secondi, è di buona norma eliminare i primi 4/5 litri di acqua perché non perfettamente purificata, e nel caso di un apparecchio nuovo è indispensabile farlo funzionare per un paio d'ore per estrarre le sostanze introdotte in fase di produzione, ciò permette la conservazione della membrana. Le membrane osmotiche sono delicate e col tempo tendono a otturarsi e se sottoposte all'azione del cloro a degradarsi. La manutenzione deve essere frequente, i due prefiltri dovrebbero essere

sostituiti ogni 4-6 mesi. Esistono prefiltri usa e getta, comodi ma antieconomici, e prefiltri ispezionabili, che permettono la sostituzione dei soli materiali filtrati.

Figura 6: Impianto ad osmosi con prefiltri ricaricabili



Fonte: www.AcquaPortal.it

Figura 7: Impianto ad osmosi con prefiltri usa e getta



Fonte: www.AcquaPortal.it

Un'altra precauzione è di non lasciare inattivo l'impianto per troppo tempo altrimenti si depositano sulla membrana acqua stagnante ed eventuali insediamenti batterici. Se gli impianti sono muniti a valle di una valvola di scarico è possibile effettuare più efficacemente il risciacquo della membrana, questa è un'operazione che va effettuata il più spesso possibile per circa 10-15 minuti. Per capire il livello di degrado della membrana si dovrebbero fare delle analisi dell'acqua in uscita, questa è un'operazione che non è possibile fare in loco a meno di interventi da parte di tecnici specializzati. Saranno riportati di seguito i principali vantaggi e svantaggi dell'applicabilità del sistema con filtri ad osmosi inversa per la zona in esame:

Vantaggi:

- Impianto semplice da installare;
- Produzione di acqua pura e non contaminata da agenti esterni;
- Efficiente in quanto la membrana inizia da subito a demineralizzare;

Svantaggi:

- I filtri dovrebbero essere importati: elevati costi di trasporto;
- Elevati costi dei filtri;
- Adatti solamente con acque completamente prive di batteri;
- Le membrane permettono la proliferazione di batteri;
- Presenza di tecnici per il montaggio;
- Continua manutenzione impianto;
- I ricambi non si trovano in loco;
- Formazione per l'utilizzo e la manutenzione;
- L'impianto non può rimanere fermo per lungo periodo;
- Non è una tecnologia appropriata, e quindi riproducibile nel tempo;
- Data l'elevata salinità, i filtri s'intasano molto facilmente;
- Non adatto per l'eliminazione delle impurità e dei solidi sospesi.

Facendo riferimento ai costi, in particolare a quelli inerenti alla manutenzione, questi non sono sostenibili dalla gente del villaggio. I valori presenti in tabella sono un esempio di spesa media per i ricambi inerenti un sistema di filtraggio.

Tabella 12: Costi manutenzione per sistema ad osmosi inversa, Acqua2o.

	6 mesi		12 mesi		18 mesi		24 mesi	
Filtro 5 Micron	15,90 euro	15,90 euro	15,90 euro	15,90 euro	15,90 euro	15,90 euro	15,90 euro	15,90 euro
Prefiltro carbone attivo	35,90 euro		35,90 euro		35,90 euro		ecc.-->	
Filtro 1 Micron	18,90 euro		18,90 euro		18,90 euro		ecc.-->	
Memb. osm. inv.	128,90 euro		128,90 euro		128,90 euro		ecc.-->	
Postfiltro carbone. attivo	42,90 euro		42,90 euro		42,90 euro		ecc.-->	
Steriliz.UV	190,90 euro (fino a 4 anni)		190,90 euro (fino a 4 anni)		190,90 euro (fino a 4 anni)		ecc.-->	

Fonte: Acqua2o, elaborazione propria.

La tecnica descritta ha il grande vantaggio di produrre elevati quantitativi di acqua pura che può essere disciolta con altra acqua, però non è considerata una tecnologia appropriata poiché non è utilizzato nessun materiale presente sul posto e gli abitanti non sarebbero in grado di utilizzarla né tantomeno riprodurla nel lungo periodo.

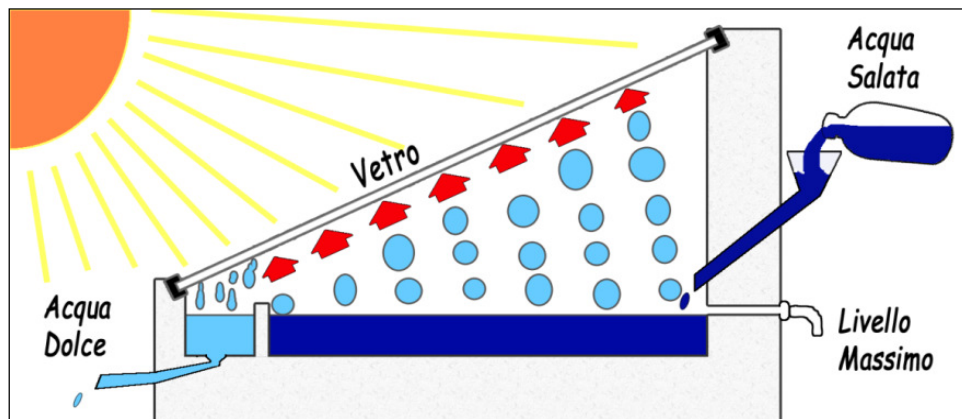
5.5.2 Distillatori solari: vantaggi e svantaggi

Il principale obiettivo di questo paragrafo consiste nel mettere in evidenza una tecnologia che permetta con facilità di ottenere acqua dolce, trattasi di una vera e propria tecnologia appropriata. Si può costruire una piccola unità distillatrice di acqua sfruttando semplicemente l'energia solare: distillatore solare.

I distillatori solari, come tutti i collettori di calore solare senza concentrazione, possono utilizzare sia la radiazione diretta sia quella indiretta. I distillatori solari possono essere realizzati con una grandissima flessibilità e varietà di disegni e materiali, gli elementi fondamentali riproducono il modello più diffuso in tutto il

mondo, quello a “tetto inclinato trasparente”. Questo è un sistema molto semplice per dissalare l’acqua con energia del sole, soprattutto laddove non sono disponibili altri sistemi per la dissalazione. Lo scopo principale della distillazione solare è la rimozione di Sali e minerali, batteri, parassiti e metalli pesanti attraverso la purificazione e la dissalazione delle acque marine o salmastre. Il principio di funzionamento della tecnica di dissalazione consiste nell’innalzare la temperatura dell’acqua in modo da far evaporare la stessa, in questo modo il sale rimane nella soluzione liquida, per cui raccogliendo l’acqua evaporata si otterrà acqua con una concentrazione minore di sali disciolti.

Figura 8: Principio di funzionamento distillatore solare.



Fonte: Blue Planet, speciale sviluppo sostenibile.

La distillazione attraverso l’evaporazione e la condensa permette di purificare l’acqua salina, rimuovendone le impurità, producendo in uscita acqua pura utilizzabile per i consumi domestici. Per un’elevata efficienza del distillatore, è di buona norma avere:

- Un’alta temperatura dell’acqua non distillata;
- Un alto range di temperatura tra l’acqua in ingresso e la superficie di condensa;
- Una minima perdita di vapore.

Un'alta temperatura dell'acqua in ingresso si può ottenere:

- Un elevato assorbimento delle radiazioni attraverso un'ottima superficie;
- La perdita di calore dalle pareti e dal pavimento deve essere ridotta al minimo.

La differenza di temperatura tra l'acqua in ingresso e la superficie di condensa si ottiene nei seguenti modi:

- La superficie di condensazione deve assorbire una minima quantità delle radiazioni in ingresso;
- La condensa dissipa calore che deve essere rimosso rapidamente dalla superficie di condensazione.

I bassi costi inerenti la realizzazione di un distillatore permettono la costruzione laddove le risorse economiche e materiali sono scarse. Questa tecnica alternativa è molto attrattiva per i PVS in quanto:

1. Si utilizzano materiali locali;
2. Non richiede alte competenze per la costruzione;
3. Non richiede specifiche competenze tecniche per la manutenzione.

Durante la prima missione effettuata nel villaggio di Smira, si è pensato di realizzare un distillatore sperimentale che potesse essere facilmente riproducibile dalla gente del posto e a basso impatto tecnologico e ambientale. Il distillatore è stato costruito dai muratori del villaggio attraverso indicazioni dettagliate da parte dei due ricercatori. L'ispezione continua durante i lavori ha permesso di offrire una formazione adeguata per la riproduzione successiva di nuovi distillatori. Saranno descritti di seguito gli aspetti tecnici del sistema e i materiali utilizzati per la costruzione del prototipo:

1. Bacino rettangolare: vasca costruita in mattoni d'argilla dotata di un sistema di caricamento per reintegrarla, in questa vasca viene inserita l'acqua da distillare;
2. Rivestimento interno in plastica rinforzata di colore nero in modo da avere il massimo assorbimento delle radiazioni incidenti;

3. Coperchio di materiale trasparente: in polietilene o in vetro. Il vetro ha un'efficienza più elevata nel tempo rispetto al polietilene che può essere utilizzato per brevi periodi;
4. Tubo in plastica: canale che trasporta in uscita l'acqua distillata;
5. Bottiglia di raccolta in uscita.

Figura 9: Costruzione prototipo distillatore, Douar Smira.



Fonte 4: Chiara Proni, 2009.

Figura 10: Distillatore sperimentale, Douar Smira.



Fonte: Chiara Proni, 2009.

La scelta del materiale è molto importante, sia per garantire un rendimento efficiente del distillatore e sia per la reperibilità degli stessi. La copertura in vetro ha un'efficienza più elevata nel tempo rispetto a quello in polietilene, nel caso in esame la lastra di vetro è l'unica cosa che deve essere acquistata all'esterno, in un paese vicino al villaggio di Smira. Il distillatore deve essere posto in un'area maggiormente esposta al sole. Il tetto deve presentare un'inclinazione che va dai 15 ai 30 gradi in modo che l'acqua condensata scenda verso il canale di raccolta (tubo in PVC), il quale raccoglie l'acqua distillata in un serbatoio, nel caso specifico in una bottiglia di plastica per la raccolta. Grazie alla distillazione attraverso l'evaporazione e la condensa si ha la possibilità di purificare l'acqua salina, rimuovendone le impurità, producendo in uscita acqua pura utilizzabile per i consumi domestici.

Saranno analizzati di seguito dapprima i rendimenti del distillatore e successivamente i costi inerenti alla realizzazione:

1. Rendimenti distillatore:

$$Q_{giorno} = (E * G * A / 2.3)$$

Dove:

Q = output giornaliero del distillatore (litri/giorno)

E = efficienza complessiva del processo di distillazione e raccolta dell'acqua (overall efficiency)

G = radiazione solare globale giornaliera media (MJ/m²) o (KWh/m²)

A = l'area di base del distillatore (1m²)

Considerando una radiazione solare, globale, giornaliera media di 18.0 MJ/m² (5 KWh/m²), un'efficienza di Overroll durante il processo di distillazione pari al 30%, si avrà che l'output per m² al giorno sarà:

$$Q_{giorno} = (0.3 \times 18 \times 1 / 2.3) = 2.35 \text{ l/m}^2 / \text{giorno}$$

In un anno ogni m² riesce a distillare circa 1m³ di acqua.

$$Q_{anno} = 1 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{anno}$$

2. Costi distillatore:

Tabella 13: Costi realizzazione distillatore sperimentale.

MATERIALE	QUANTITÀ	DIMENSIONI	COSTO(Dh)
Mattoni in argilla	15-17	20×40×15 cm	-
Vetro copertura	1	80×150 cm	300

Tubo in PVC	1	120cm, $\phi=10$ cm	25
Gomma	1	30cm, $\phi=2,5$ cm	5
Telone in plastica	3	40x250 cm	200
Serbatoio raccolta	1	1 litro	-
COSTO TOTALE (Dh)			530

Fonte: elaborazione propria.

I costi presenti in tabella sono comprensivi degli eventuali costi di trasporto richiesti per alcuni componenti (vetro). Oltre a questi costi, bisogna considerare quelli inerenti i costi di manodopera che nel caso sperimentale risultano nulli e negli altri casi bassi (vedi tabella 14). Hanno realizzato il prototipo di 1 m² tre operai per un tempo di lavoro pari ad una giornata.

Tabella 14: Costi manodopera diretta per la costruzione distillatore.

N°risorse	C.U. (Dh)	Giorni	C.T. (Dh)
3 Operai	100	1	300

Fonte: elaborazione propria.

Questa tecnologia è a tutti gli effetti, una tecnologia appropriata, ed è un utile rimedio all'eliminazione delle impurità presenti nell'acqua. I principali di questa tecnologia consistono:

- È un processo naturale;
- Utilizza energia rinnovabile;
- Economicamente vantaggiosa;
- Permette di ottenere in uscita un prodotto purificato di ottima qualità;
- Utilizzo di materiali e risorse locali;
- Non richiede elevata manutenzione.

Oltre ai vantaggi non bisogna dimenticare anche le limitazioni del distillatore. Particolare attenzione è data al fatto che la quantità di acqua prodotta è relativamente bassa. Attualmente si riescono a produrre circa 2,5 l/giorno per una superficie di 1 m². Per avere un maggiore quantitativo di acqua in uscita dal distillatore è possibile diluire quella distillata con quella salata in ingresso. Questi dati si riferiscono ad un distillatore sperimentale con superficie di 1 m², si potrebbe pensare di progettarlo in base al numero dei componenti di uno o più nuclei familiari, in modo da poter rispondere alla domanda di acqua giornaliera richiesta.

5.6 Sistemi d'irrigazione: seguias e microirrigazione

Nei paragrafi precedenti sono stati analizzati i diversi sistemi, utilizzati o in via di sperimentazione, per l'approvvigionamento idrico e la depurazione dell'acqua. La rapida crescita della domanda d'acqua nell'area d'indagine, dove le risorse idriche non abbondano, e le crescenti difficoltà per l'attività agricola hanno reso primario l'obiettivo di valutare i sistemi irrigui presenti cercando soluzioni alternative che migliorino l'uso dell'acqua per l'irrigazione.

Con sistemi d'irrigazione (o metodi irrigui) s' intende la modalità con cui viene distribuita l'acqua nel terreno. La scelta di un metodo piuttosto che un altro dipende da tantissimi fattori, quali: la disponibilità idrica; la morfologia e la giacitura del terreno; il clima; la fonte di approvvigionamento idrico; il tipo di coltura. Si distinguono diversi metodi irrigui:

- Metodo per sommersione;
- Metodo per scorrimento;
- Metodo per aspersione o a pioggia;
- Metodo per micro portate o a goccia;
- Metodo per subirrigazione.

All'interno di questa dissertazione, l'attenzione si focalizzerà in particolare su due metodi d'irrigazione: quello per scorrimento attraverso i canali a cielo aperto (seguias) e il metodo di microirrigazione tramite il gocciolamento. Di seguito saranno descritti il principio di funzionamento, i vantaggi e gli svantaggi di entrambi i metodi.

Per entrambi i metodi l'acqua, una volta pompata, è raccolta nei bacini di accumulo. L'acqua in uscita dal bacino è di seguito canalizzata con un sistema tradizionale molto in uso nelle oasi marocchine, le seguias, canali a cielo aperto come solchi nel terreno e nella maggior parte dei casi delimitati da pietre per ridurre al minimo l'infiltrazione nel terreno. Il metodo d'irrigazione per scorrimento prevede la permanenza sul terreno per periodi più o meno lunghi di uno strato di acqua di spessore variabile.

Figura 11: Canale a cielo aperto, seguia



Il principale vantaggio di questo sistema è che non richiede materiale per la costruzione, e quindi i costi sono praticamente nulli. Allo stesso tempo l'irrigazione tramite seguias comporta delle limitazioni, quali: perdite d'acqua sia in termini di evapotraspirazione e sia d'infiltrazione nel terreno; residui di sale nel terreno. Come

primo intervento per ridurre le perdite sono stati pensati dei canali cementati (le *seguias bétonnées*), grazie a questi risultano nulle le perdite per infiltrazione. Per valutare in maniera semplice i vantaggi dei canali cementati rispetto a quelli a cielo aperto, si può misurare la differenza di tempo che l'acqua impiega per raggiungere le parcelle. Se per esempio l'acqua impiega un'ora attraverso una seguita tradizionale, ne impiegherà venti minuti tramite seguita *bétonnée* a parità di tragitto. Da ciò consegue un risparmio sia economico sia della risorsa idrica. Con le *seguias bétonnée* non si eliminano però le perdite per evapotraspirazione¹⁶.

Per far fronte all'inconveniente delle perdite per evapotraspirazione si è pensato di introdurre nella zona interessata altri sistemi, come quello goccia a goccia di microirrigazione. Questi sistemi permettono di ridurre i consumi d'acqua rispetto ai sistemi tradizionali grazie ad un'elevata automazione e a tecniche impiantistiche avanzate, efficienti nella distribuzione dell'acqua e adattabili alle tecniche agronomiche più attuali, ma che richiedono all'impianto un maggiore investimento rispetto ai sistemi tradizionali.

Per attuare la puntuale localizzazione delle erogazioni tipica del metodo, gli impianti d'irrigazione a goccia richiedono una fitta rete di linee gocciolanti, generalmente organizzate in settori, che vengono messi in funzione uno alla volta, in ciclica successione.

¹⁶ L'evapotraspirazione è una variabile o grandezza fisica usata in agrometeorologia. Consiste nella quantità d'acqua (riferita all'unità di tempo) che dal terreno passa nell'aria allo stato di vapore per effetto congiunto della traspirazione, attraverso le piante, e dell'evaporazione, direttamente dal terreno. È spesso indicata nei manuali con la sigla ET.

Figura 12: Rete di, linee gocciolanti Smira 2010.



Gli impianti si differenziano, ovviamente, riguardo alla coltura, alla tecnica colturale, alla forma e giacitura degli appezzamenti, nonché al contesto aziendale. In un sistema d'irrigazione si possono distinguere i seguenti componenti:

- La pompa;
- Gruppo di regolazione e controllo di testa;
- Condotto adduttrici;
- Gruppo di regolazione e controllo di settore;
- Condotte distributrici o di testate;
- Linee gocciolanti.

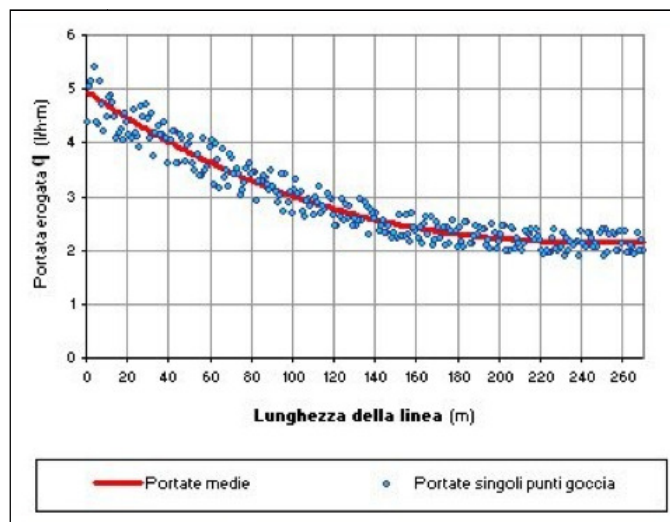
Il sistema a goccia essendo un sistema a rete permette di somministrare l'acqua con maggiore precisione e, se ben progettato e gestito di:

- Minimizzare l'uso dell'acqua;
- Distribuirlo con maggiore uniformità;
- Ridurre l'evapotraspirazione e il drenaggio in profondità;
- Avere una maggiore facilità operativa.

L'impianto d'irrigazione ideale sarebbe quello di distribuire l'acqua con perfetta uniformità su tutto il campo. Questo è in pratica impossibile, tuttavia, con adeguati accorgimenti si può fare in modo di contenere la disuniformità entro certi limiti

accettabili. L'utilizzo di questo sistema si sta evolvendo anche nelle oasi in esame, con particolare riferimento a quella di Smira. Nel caso particolare in esame bisogna tenere in considerazione l'elevata salinità dell'acqua, quindi una propensione all'intasamento del sistema più alta rispetto all'installazione dello stesso in altre zone. Oltre a questo problema bisogna tenere in considerazione il fatto che la portata mediamente erogata diminuisce dall'inizio verso il fondo della linea. A questo si deve inoltre aggiungere che, di fatto, le portate erogate dai singoli punti goccia possono avere oscillazioni intorno al suddetto valore medio di ampiezza più o meno grande in relazione alla qualità delle tecnologie impiegate nella fabbricazione del prodotto.

Figura 13: Portate medie dei singoli punti goccia.



Fonte: Marcello Bertolacci¹, Pasquale Delli Paoli.

In caso di linee in pendenza favorevole, le portate più basse non si trovano in fondo alla linea gocciolante, ma in un punto intermedio, diversamente sistemato a seconda del grado di pendenza. Le oscillazioni dei singoli punti goccia comportano una non uniformità dell'erogazione, questo è anche causa di inefficienza nell'uso dell'acqua. È possibile migliorare l'efficienza dell'impianto e ottenere risparmi di energia e materie prime. A questo proposito possono essere riportati due esempi:

- Aziende tecnicamente meno preparate che, per vari motivi, utilizzano ancora impianti a goccia con un'efficienza relativamente bassa, dell'ordine del 70%. Aumentando l'efficienza al 90%, si ottengono i risparmi riportati nella figura 14.

Figura 14: Sistema Aumento efficienza goccia a goccia.

Quadro 1- aumento dell'efficienza dal 70% al 90%
Per ogni 100 m ³ di fabbisogno irriguo netto della coltura: con efficienza del 70%: - Volume lordo necessario = 142,9 m ³ con efficienza del 90%: - Volume lordo necessario = 111,1 m ³ Risparmio → = 31,7 m ³ pari al → 22,5%
Con l'acqua risparmiata si può irrigare: il 28,6% di superficie in più
Per una coltura con fabbisogno irriguo stagionale netto di 3000 m ³ /ha: Risparmio stagionale → 952 m³/ha

- Aziende tecnicamente più preparate che abbiano già buoni impianti di irrigazioni a goccia con efficienza dell'85%, proprio in virtù della buona preparazione tecnica, possono perseguire l'obiettivo di un'efficienza del 95%, sicuramente compatibile con le potenzialità dell'irrigazione a goccia, come riportato nella figura 15.

Figura 15: : Sistema Aumento efficienza goccia a goccia.

Quadro 2- aumento dell'efficienza dal 85% al 95%
Per ogni 100 m ³ di fabbisogno irriguo netto della coltura: con efficienza dell' 85%: - Volume lordo necessario = 117,6 m ³ con efficienza del 95%: - Volume lordo necessario = 105,2 m ³ Risparmio → =12,4 m ³ pari al → 10,5%
Con l'acqua risparmiata si può irrigare: il 11,8% di superficie in più
Per una coltura con fabbisogno irriguo stagionale netto di 3000 m ³ /ha: Risparmio stagionale → 371,5 m³/ha

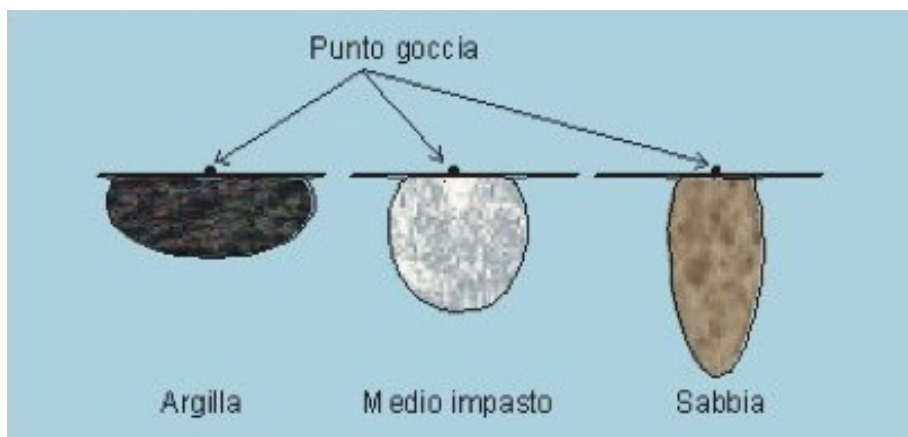
Appare evidente come il miglioramento dell'efficienza possa produrre un sostanziale aumento della disponibilità idrica delle aziende, e ciò può essere di fondamentale importanza in situazioni di carenza idrica. occorre tuttavia ricordare che per ottenere elevate efficienze è necessario disporre di impianti adeguatamente progettati, è altresì vero che ciò non è sufficiente, se non si attuano anche corrette tecniche di gestione irrigua. I problemi inerenti la gestione irrigua, si possono distinguere sotto due aspetti, uno relativo alla corretta manutenzione dell'impianto ed un secondo aspetto di natura più specificatamente agronomica. Per quanto riguarda la manutenzione, occorre adottare semplici norme, come: praticando periodici espurghi dal fine linea; intervenendo tempestivamente per porre rimedio a perdite dovute a rotture accidentali o a sfilamenti dei tubi e nel mantenere in buona efficienza i filtri. Pressioni leggermente più alte ed in graduale aumento, se non causate dall'impianto a monte, potrebbero essere sintomo da un graduale intasamento degli apparati erogatori. In riferimento agli aspetti agronomici della gestione irrigua occorre prima di tutto tenere presente le caratteristiche dell'irrigazione a goccia che deve seguire il criterio di irrigazione "diuturna" intendendo con questo termine una tecnica che

prevede un graduale reintegro dell'acqua consumata, mantenendo sempre elevati livelli di umidità nella porzione bagnata di terreno, dove di trovano le radici attive.

Tutto ciò va a beneficio della coltura, ma anche dell'efficienza dell'acqua erogata. il reintegro graduale dei consumi comporta frequenti interventi con bassi volumi, che possono essere interamente trattenuti nello strato di terreno interessato dalle radici.

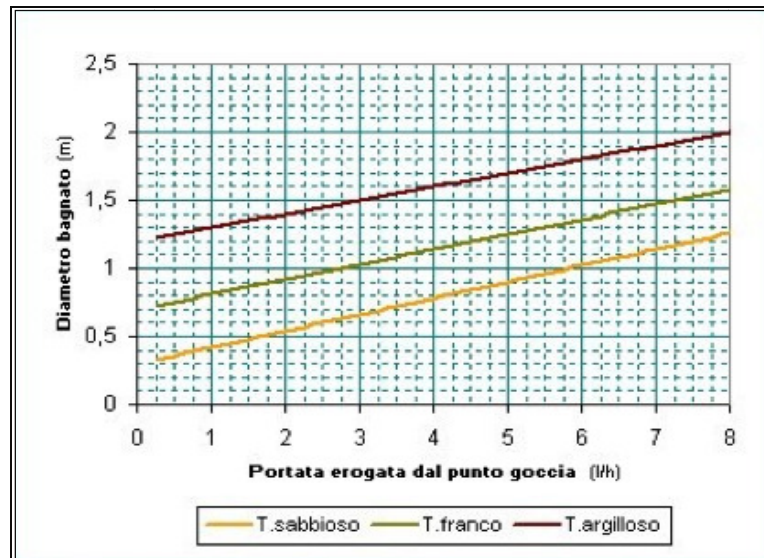
Viceversa l'allungamento dei turni, cioè degli intervalli di tempo fra gli interventi irrigui, comporta l'erogazione di maggiori volumi, con una parte dell'acqua che si approfondisce al disotto dello strato interessato dalle radici attive, per cui risulta sprecata. Queste considerazioni trovano conferma nei rilievi sperimentali, infatti, all'aumentare dei tempi di erogazione, ovvero dei volumi di adacquamento, l'area bagnata dal punto goccia aumenta solo in profondità, mantenendo in pratica la stessa espansione radiale.

Figura 16: Punto goccia a seconda della tipologia di terreno.



Fonte: Irrigazione a Goccia, Marcello Bertolacci e Pasquale Delli Paoli.

La scelta del corretto volume di acqua, in relazione alle caratteristiche del terreno e degli apparati radicali delle piante, costituisce un aspetto importante al fine di evitare sprechi di acqua. Il volume di adacquamento va riferito alla superficie bagnata, tenendo conto del diametro dell'area bagnata da ciascun punto goccia che dipende oltre che dal tipo di terreno, anche dalla portata erogata dal punto goccia.

Figura 17: Diametro bagnato a seconda del terreno presente.

Fonte: Irrigazione a Goccia, Marcello Bertolacci e Pasquale Delli Paoli.

Per una corretta gestione, inoltre, occorre ovviamente conoscere anche i bisogni irrigui della coltura in relazione all'andamento climatico ed alla fase di sviluppo delle piante. Si dovrà tener conto dell'intensità di applicazione irrigua dell'impianto, che si calcola dividendo la portata in l/h dal punto goccia per la superficie di terreno dominata. Questa ultima si riferisce alla superficie totale e non solo a quella bagnata, che si calcola moltiplicando l'interdistanza dei punti goccia per la distanza tra le linee. L'utilizzo della microirrigazione presenta anche degli svantaggi soprattutto in riferimento alla qualità dell'acqua, infatti le tubazioni di piccolo diametro e gli erogatori utilizzati possono facilmente intasarsi e in più le particelle solide sospese possono oltrepassare i filtri.

Il sistema goccia a goccia risulta migliore da un punto di vista dell'efficienza. Migliorare l'efficienza costituisce un obiettivo chiave per il futuro, soprattutto nelle realtà dove la risorsa idrica non abbonda. Per raggiungere questo obiettivo bisogna adoperarsi per il risparmio, dove con "risparmio idrico" in agricoltura si intendono sia le tecniche di minor utilizzo e uso efficiente dell'acqua che le riduzione degli sprechi.

5.7 Valorizzazione dei prodotti locali: Argan

Il progetto “Dal deserto all’oceano”, come è stato precedentemente descritto, si articola in più sezioni, una di queste riguarda la possibilità di rinforzare la capacità di management da parte delle piccole cooperative costituite da sole donne. Gli obiettivi inerenti a questa sezione consistono nel:

1. Migliorare la produzione e aumentare le occasioni di commercializzazione dei loro prodotti artigianali e agroalimentari;
2. Consolidare strategie di rete delle associazioni di villaggio favorendone la comunicazione a livello locale e nella relazione tra territori;
3. Garantire le basi strutturali e consolidare il *know how* per lo sviluppo di un circuito di commercio equo e solidale¹⁷.

Per poter effettuare uno studio in merito a quanto detto sopra, sono state condotte ricerche e interviste sul campo. In questo modo è stato possibile valutare e successivamente attuare procedimenti che permettessero la valorizzazione sia del lavoro delle donne che dei prodotti locali.

Prima di entrare nello specifico, è opportuno fornire dei dati riguardo la situazione socio-economica del Marocco: nonostante il rallentamento generale dell’economia che ha coinvolto ampi settori del mondo produttivo, i dati sulla crescita del PIL dal Ministero dell’economia marocchino e della BAM (Bank Al Maghreb) rimangono confortanti per il 2009¹⁸. Con particolare riferimento al settore dell’agricoltura, il Marocco ha approvato un ambizioso piano di rilancio dell’agricoltura che prevede nel periodo 2009/2013 un investimento pari a 20 miliardi di dirham (circa 2 miliardi di euro). Il piano di sviluppo, denominato “Piano Verde” ha l’obiettivo di promuovere gli investimenti privati con il supporto statale e della banca pubblica, finanziando circa un migliaio di progetti. Considerando che il settore agricolo in questo paese rappresenta tra il 15 e il 20% del PIL, che la

¹⁷ Per una descrizione più dettagliata del commercio equo e solidale si rimanda al capitolo 4.2.

¹⁸ ITALIA: Istituto Nazionale per il commercio estero, quadro economico del Marocco. Ministero affari esteri, 2009.

popolazione rurale è a tutt'oggi il 47% del totale, che gli addetti sono tra 3 e 4 milioni e che centomila persone lavorano nella trasformazione agroalimentare, si tratta di un piano che, per la prima volta individua nel settore primario una risorsa essenziale per lo sviluppo. Il Piano Verde si regge su due Pilastri: da una parte i grandi imprenditori agricoli, dall'altra i piccoli produttori. Per quest'ultimi gli investimenti del Piano Verde vanno nella direzione dell'economia sociale e solidale, in cui rientrano a pieno titolo i progetti della fondazione Slow Food per la Biodiversità, invitata a portare la propria esperienza sui progetti già attivi in Marocco.

Facendo riferimento ad una legge adottata di recente da parte di questo Paese, relativa ai criteri distintivi d'origine e di qualità dei prodotti agricoli e delle derrate alimentari si può notare che lo scopo principale sia quello di valorizzare ed identificare i prodotti agricoli ed alimentari prodotti nel Paese. Uno dei principali obiettivi a tal proposito riguarda la protezione di prodotti tipicamente marocchini, come ad esempio l'olio d'Argan e la dinamizzazione delle zone rurali in difficoltà o in via di sviluppo attraverso la valorizzazione dei propri prodotti tipici, quest'ultima raggiunta tramite l'indicazione geografica (IG), la denominazione d'Origine (AO) e l'etichetta agricola (LA).

In particolare si farà riferimento all'interno di questa dissertazione a tutti i prodotti ricavati dall'Argan, considerato, oggi, l'oro del Marocco. La figura 1, cartina del Marocco, indica dove è localizzata (cerchiata di rosso) la maggior parte della foresta d'Argan. L'Arganeraier è una foresta di 830.000 ettari, riserva della biosfera dell'Unesco, importante baluardo contro l'avanzata del deserto.

Figura 18: Concentrazione Argan, Marocco.



Il frutto di Argan è una bacca di colore verde, simile ad un'oliva ma di dimensioni maggiori. Al suo interno contiene un nocciolo particolarmente duro che a sua volta racchiude due o tre mandorle. Questo frutto è ricavato dall'Argania spinosa, chiamato albero del legno ferroso e fa parte della famiglia degli alberi "saponati", è adatto a crescere in posti secchi come il deserto e può vivere fino a circa 250 anni. L'albero raggiunge i 10 metri d'altezza e ha una corona con un diametro fino a 14 metri, le radici vanno sotto terra sino a una profondità di 30 metri alla ricerca dell'acqua. Questa pianta per sua natura deve proteggere il verde del deserto, infatti le sue radici che sono molto profonde evitano che il vento possa portare avanti la sabbia e spostare la terra, inoltre garantisce il rilascio di acqua nel sottosuolo invece di lasciarla evaporare in superficie. L'Argania con la sua struttura possente ripara dal sole molto forte, e alla sua ombra crescono altre piante come erbe e granaglie che sono il cibo degli abitanti del deserto. I contadini, grazie a queste piante, possono continuare a coltivare e restare a vivere in loco. Circa due milioni di persone vivono con i suoi frutti e sono economicamente indipendenti. Quest'albero ha una valenza oltre che biologica anche culturale e sociale.

Questa ricerca si occuperà, in particolare, dell'Argan come materia prima per produrre il famoso olio d'Argan. La produzione di questo olio richiede un processo laborioso che tutt'ora viene interamente realizzato manualmente. Di seguito si fornisce un elenco delle fasi di produzione di quest'olio:

1. Estrazione della noce contenuta nel frutto;
2. Apertura del guscio, la resistenza di tale guscio viene spezzata dalla pressione di due pietre che schiacciano la noce liberando i semi in essa contenuti;
3. Lenta essiccazione a temperature moderate;
4. Macina dei semi in un mulino azionato tramite l'ausilio di una pietra rotatoria, ottenimento di una pasta (Amlou);
5. Lavorazione a mano della pasta ottenuta con l'aggiunta all'impasto di una piccola quantità di acqua tiepida in modo da facilitare l'estrazione dell'olio.

Queste sono le fasi relative alla produzione di olio d'Argan alimentare; le fasi relative alla produzione d'olio d'Argan per uso cosmetico sono identiche, l'unica fase che non viene effettuata è quella relativa all'essiccazione dei semi. Una volta estratto l'olio, il composto rimanente è utilizzato per scopi diversi:

- Il composto rimanente dopo l'estrazione dell'olio da cucina è utilizzato come cibo per gli animali;
- Il composto rimanente dopo l'estrazione dell'olio cosmetico è utilizzato per produrre il sapone d'Argan.

Da quando è cresciuto l'interesse commerciale verso l'olio di Argan sono state introdotte presse meccaniche che accelerano il processo produttivo, migliorando anche la conservazione e la qualità del prodotto. Le iniziali operazioni di scorticamento e successiva frantumazione della noce continuano a essere realizzate manualmente. La resa ridotta ed il laborioso processo di lavorazione contribuiscono infatti a farne lievitare il prezzo. Attualmente il costo dell'olio d'Argan è nettamente superiore a quello dell'olio di oliva.

Oltre all'olio cosmetico e quello da cucina si può ottenere un prodotto simile al burro di arachidi, dato dalla pasta che si forma durante una delle fasi della

lavorazione dei semi. Questa pasta mescolata al miele fa ottenere una crema spalmabile.

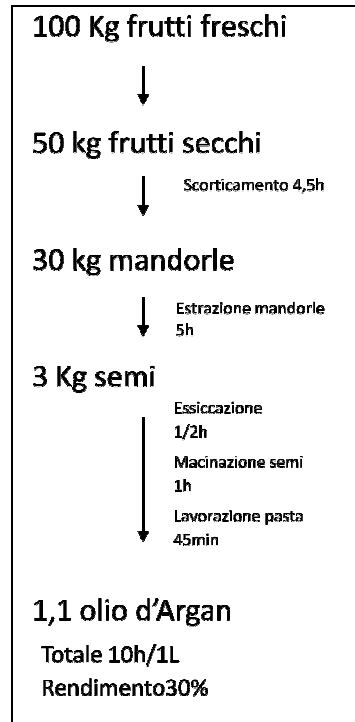
L'olio d'Argan viene utilizzato per le sue proprietà emollienti, idratanti e fortemente elasticizzanti, stimola il rinnovo cellulare ed è utilizzato per i massaggi come rilassamento muscolare. Usato sui capelli come un impacco da tenere per alcune ore prima del normale lavaggio permetterà di renderli più morbidi contrastando le doppie punte e l'inaridimento. Le proprietà benefiche di questo prezioso olio sono conosciute da millenni. Anche le ricerche scientifiche¹⁹ hanno recentemente riconosciuto ufficialmente all'olio di Argan eccellenti proprietà antiossidanti, esso è impiegato sempre più frequentemente per la produzione di cosmetici anti-età.

Dal punto di vista nutrizionale l'olio d'Argan ricalca le caratteristiche del nostro olio d'oliva. Grazie a tale somiglianza incorpora tutti i benefici propri del condimento tipico della dieta mediterranea. Oltre ad essere considerato un ottimo condimento, ha proprietà antiossidanti e contrasta i radicali liberi. Aiuta le funzioni digestive e abbassa il livello di colesterolo nel sangue.

Secondo il processo di produzione tradizionale, si può stimare il tempo impiegato per produrre un litro di olio. La figura 2 illustra i tempi relativi ad ogni fase a partire da un quantitativo iniziale di bacche.

¹⁹ Zoubida Charrouf, docente di chimica alla Facoltà di Scienze dell'Università Mohammed V di Rabat, nel 1995 cominciò a lavorare per lo sviluppo e la promozione dell'olio, la salvaguardia degli alberi e il miglioramento della condizione della donna rurale marocchina.

Figura 19: fasi e tempi di produzione olio d'Argan



Uno degli obiettivi riguarda proprio la riduzione dei tempi per poter aumentare la produzione. Si possono abbattere i tempi di produzione inserendo in alcune fasi di lavorazione l'utilizzo di macchine meccaniche, facilitandone così anche il lavoro delle donne.

Il passaggio dalla lavorazione manuale a quella semi-meccanica necessita alcuni corsi di formazione per l'utilizzo e la manutenzione delle macchine. Risulta utile a tale proposito fare riferimento ad un manuale²⁰ dove vengono descritte le procedure da seguire per effettuare la fabbricazione dell'olio.

La lavorazione dell'Argan è effettuata da cooperative locali, formate da donne, dove la loro esperienza come produttrici di olio d'Argan costituisce un esempio emblematico di successo.

²⁰ Guide de Bonne pratique de fabrication de l'Huile D'Argan. Procédé d'extraction semi-mécanisé. Unité de gestion du projet Arganier. Union Européenne et Agence de développement social.

Il paragrafo successivo tratterà da vicino lo studio di una cooperativa di donne²¹ dove saranno evidenziati i punti di forza e di debolezza, proponendo diverse alternative di soluzioni. Infine sarà proposta, come ultimo passaggio, la creazione di un piano di marketing, strumento che permette di valorizzare i prodotti di Argan confezionati dalla cooperativa in esame, aumentando le possibilità di commercializzazione degli stessi a livello locale e non solo.

5.8 La cooperativa "Tamounte"

La cooperativa "Tamounte" è un'associazione formata da sole donne, circa una trentina, guidate da un uomo con il ruolo di responsabile. Questa cooperativa è stata fondata nel 2009 grazie all'associazione "Sopra i Ponti"²² che ha creato una rete di collegamento tra la Regione Emilia Romagna, diversi partner italiani e locali. Inizialmente sono stati stanziati da parte della Regione, grazie al progetto "Dal deserto all'oceano", circa cinque mila euro, necessari per avviare l'attività iniziale.

Durante la missione²³ in Marocco, tenutasi ad aprile, è stato necessario raccogliere il maggior numero d'informazioni attraverso la realizzazione di questionari finalizzati sia allo studio della struttura stessa della Cooperativa che all'analisi dei prodotti lavorati. Di seguito si riportano le informazioni salienti ottenute dai questionari proposti alla cooperativa:

- Nome della cooperativa
- Nome del/lla responsabile
- Contatti (indirizzo, numero di telefono, fax, e-mail)
- Organizzazioni o entità di appoggio

²¹ Cooperativa "Tamounte", Douar Imjad Iderk Aglou - Tznit- Marocco.

²² L'associazione "Sopra i ponti" ha lo scopo di promuovere e realizzare interventi di solidarietà internazionale e cooperazione allo sviluppo in favore di paesi poveri. Nel perseguimento di questa finalità l'associazione si avvale per quanto possibile della consulenza e della collaborazione di persone immigrate dalle zone in cui promuove interventi e delle organizzazioni di base espresse dal territorio in cui l'associazioni interviene. Nasce a Bologna nel 1995.

²³ Per una descrizione dettagliata si rinvia al capitolo 5.1.

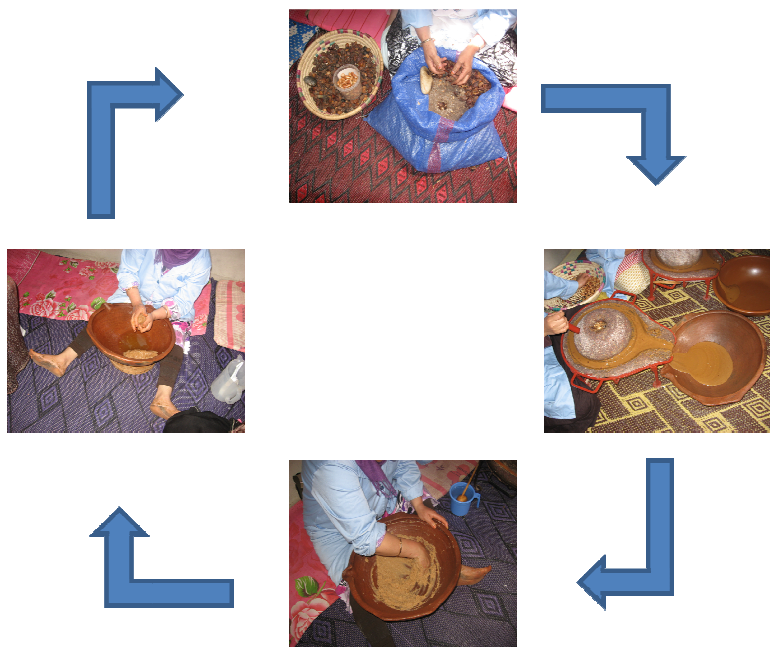
- Numero del personale interno
- Orario di lavoro
- Prodotti

L'analisi di questi primi dati ha permesso di analizzare in parte, la struttura della cooperativa e l'organizzazione interna del lavoro. La struttura è molto semplice avendo un responsabile che si occupa sia dei contatti con l'esterno, dall'approvvigionamento delle materie a quello degli imballaggi, sia dell'organizzazione della produzione interna. La lavorazione è interamente eseguita dalle donne, organizzate in gruppi da tre che lavorano part-time quando la domanda è bassa e full-time in periodi che presentano picchi di domanda con scadenze ravvicinate. Il lavoro è coordinato da una responsabile della produzione. I principali prodotti, in altre parole quelli che rappresentano il "*core business*" della cooperativa, sono l'olio d'Argan sia per uso cosmetico sia alimentare e la crema Amlou. A questi si aggiungono prodotti secondari quali il couscous e la farina zamita. Le informazioni contenute nel secondo questionario permettono di tracciare nel particolare il processo di produzione:

- Processo di lavorazione
- Numero macchinari presenti
- Costo macchinari
- Costo materie prime
- Costo imballaggi
- Presenza di controllo della materia prima
- Presenza di controllo processo di lavorazione
- Produzione giornaliera
- Guadagno medio mensile.

Le informazioni raccolte nel secondo questionario hanno reso possibile lo studio del processo di produzione, ponendo maggiore attenzione a quelle attività che rappresentano i cosiddetti "colli di bottiglia" in modo da intervenire per limitare problemi che rallentano il processo. Di seguito sarà riportato lo schema del processo di lavorazione dell'olio cosmetico della cooperativa Tamounte.

Figura 20: Fasi di lavorazione per produzione olio cosmetico.



All'interno della tabella 15 sono descritte le fasi di lavorazione, sia per l'olio cosmetico che per quello alimentare. Grazie allo schema e al dettaglio delle fasi di lavorazione è possibile avere una visione completa del processo produttivo della cooperativa in esame.

Tabella 15: fasi produzione olio d'Argan, cooperativa Tamounte, Douar Aglou ,Tiznit, Marocco.

PRODUZIONE OLIO D'ARGAN	
OLIO ALIMENTARE	1° fase: estrazione seme con pietra
	2° fase: tostatura su piatto in pietra
	3° fase: macinatura tramite mulino in pietra
	4° fase: impastatura crema manuale
	5° fase: spremitura manuale per estrazione olio

OLIO COSMETICO	Fasi identiche, eliminando la tostatura
----------------	---

Fonte: Elaborazione propria.

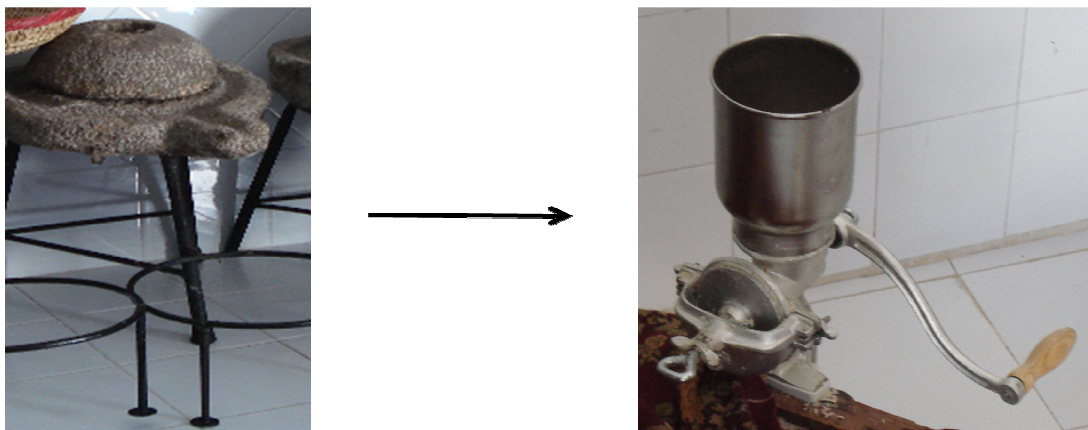
I principali strumenti utilizzati per la produzione sono:

- 2 mulini in pietra;
- 1 fornello con supporto per la tostatura;
- 2 piatti in pietra per l'impastatura.

Dopo aver analizzato nel particolare le diverse fasi di lavorazione, si è dimostrata utile la ricerca di soluzioni alternative che siano facilmente adattabili alla realtà in esame in modo da aumentare il rendimento della produzione.

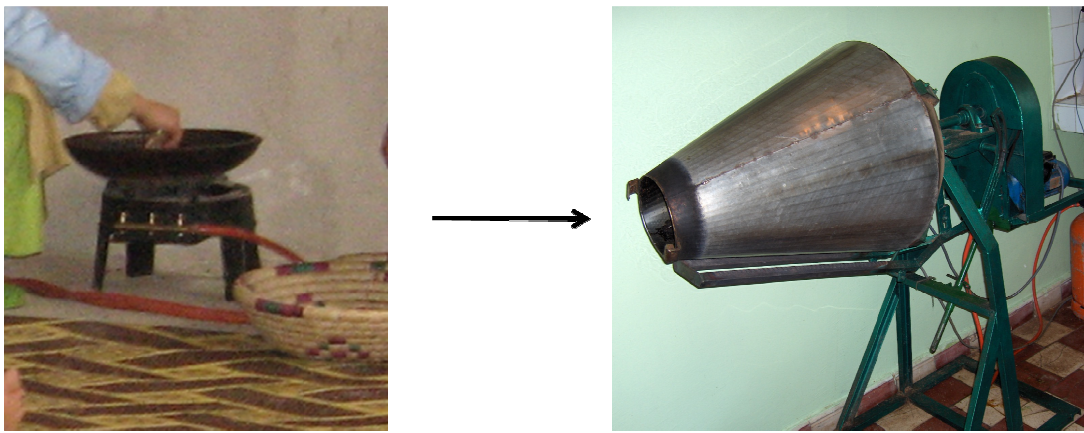
Il primo passaggio utile alla ricerca di alternative ha riguardato lo studio di strumenti differenti da quelli utilizzati che siano facilmente rintracciabili in loco, cercando di sostituire quelli a stampo prettamente manuale con quelli meccanici, quale ad esempio l'utilizzo di un macinino meccanico per l'ottenimento della crema a partire dai semi. Facendo una stima dei tempi di lavorazione, la modifica che permette la sostituzione del mulino in pietra con il macinino meccanico, minimizza il tempo di lavorazione della terza fase (vedi tabella 15) passando da un tempo pari a 2 ore/kg a un tempo pari a venti minuti.

Figura 21: Passaggio da mulino in pietra manuale a macinino meccanico.



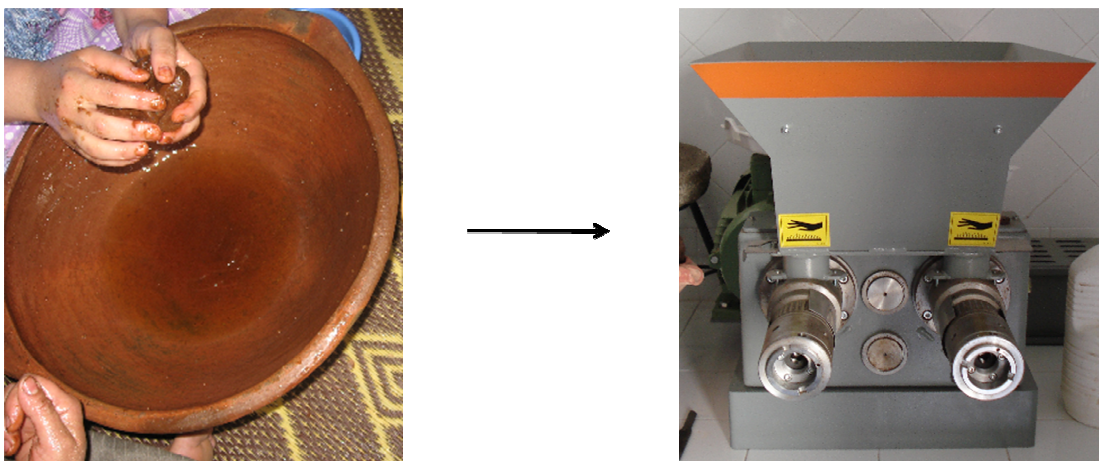
Un ulteriore abbattimento dei tempi può avvenire sostituendo il fornello con supporto in pietra con un essiccatore elettrico: il tempo che si impiegherebbe per tostare 1 kg di semi sarebbe veramente irrisorio, mentre con l'attuale fornello il tempo per tostare 1 kg di semi è pari a circa 15 minuti.

Figura 22: Passaggio da fornello con supporto in pietra a essiccatore elettrico.



La sostituzione, infine, della lavorazione d'impastatura prettamente manuale per l'estrazione dell'olio con l'istallazione di una macchina per la spremitura meccanica comporterebbe un'ulteriore riduzione dei tempi di lavorazione.

Figura 23: Passaggio da spremitura manuale a spremitura meccanica.



Grazie all'implementazione di semplici macchinari è possibile abbattere il tempo totale di produzione, incrementare le quantità giornaliere prodotte riducendone conseguentemente i costi di produzione. L'unico svantaggio riguardante la modifica di queste lavorazioni consiste nell'abbandono di una parte dei metodi tradizionali.

Un altro punto fondamentale riguarda l'inserimento di semplici procedure, tramite l'utilizzo di schede, che permettono di effettuare una programmazione più lineare della produzione. Si è pensato, inizialmente, di introdurre delle schede²⁴ in supporto alle relazioni con l'esterno, quali:

- Scheda processo produttivo;
- Scheda approvvigionamento materia prima;
- Scheda approvvigionamento imballaggi;
- Scheda per lo stoccaggio prodotti finiti.

Oltre alle schede sopra elencate, sarebbe opportuno in un secondo momento inserirne altre relative ogni singola lavorazione, in questo modo è possibile monitorare l'intero processo di lavorazione e intervenire, sulle attività colli di bottiglia. Fin qui è stata illustrata la struttura organizzativa e di processo di lavorazione della cooperativa, nei paragrafi successivi si entrerà più nello specifico delle fasi che permettono la strutturazione di un piano di marketing.

5.9 Il piano di marketing per la cooperativa Tamounte

Per quanto il marketing è generalmente considerato un supporto valido per le grandi imprese e soprattutto per quelle *profit-oriented*, in realtà esso fornisce validi strumenti anche per le piccole imprese, nel caso specifico della cooperativa Tamounte. La cooperativa presenta, soprattutto nella fase iniziale, molteplici

²⁴ Le schede riportate sono state prese dalla Guide de bonnes pratiques de fabrication de l'huile d'Argan, Unité de gestion du projet Arganier. Vedi allegati (2-5) a fine capitolo.

difficoltà nella commercializzazione dei propri prodotti. Si è pensato, a tal proposito, di valutare diverse strategie percorribili per superare tale problema.

La strategia di marketing, nel caso specifico, valuterà obiettivi che sono quantificabili e misurabili, si tratterà quindi di una strategia descrittiva. All'interno del piano di marketing sarà svolta un'analisi dei vari elementi che lo compongono e del modo in cui questi verranno utilizzati ai fini della realizzazione degli obiettivi. Per attuare una strategia di marketing, la cooperativa Tamounte, deve stabilire l'importanza che attribuisce a ciascun elemento, il modo in cui interverrà nei vari mercati - obiettivo siano essi primari o secondari e le tattiche di comunicazione.

5.9.1 Prodotto e Packaging

La vendita dei prodotti, confezionati dalla cooperativa, avviene all'interno di un mercato locale, abbastanza circoscritto, a un prezzo minimo di lancio per coprire i costi e avere un ridotto margine di guadagno. In questa sezione, prima di passare all'analisi dettagliata dei costi, si descrive la funzione principale dal packaging utilizzato dalla Cooperativa. La scelta del packaging è stata fatta principalmente in base alla funzione di protezione che assolve la confezione stessa. La Cooperativa ha scelto due forme di packaging rispettivamente per le due tipologie di olio, che si descrivono di seguito:

- Per olio cosmetico: il flacone che si presenta in diverso formato (30-40-60-100ml) garantisce la possibilità di soddisfare le esigenze dei diversi segmenti di mercato. La confezione è completata da un dosatore a spruzzo, che permette di utilizzare il prodotto nella giusta quantità, e da un tappo copri dosatore che evita l'evaporazione del prodotto garantendone allo stesso tempo il mantenimento delle proprietà organolettiche.

Figura 24: Confezioni per olio cosmetico, Cooperativa Tamounte.



- Per olio alimentare: per quest'olio si hanno due tipologie di flaconi. Inizialmente era utilizzata la confezione di plastica con semplice tappo (250-500-1000ml). Subito dopo è stata introdotta la confezione in vetro dotata di tappo ermetico, la quale permette al prodotto di mantenere le sue peculiarità anche ad alte temperature garantendone la massima integrità.

Figura 25: Confezioni per olio cosmetico, Cooperativa Tamounte.



Oltre alla funzione di contenimento e protezione del prodotto, la confezione rappresenta un importante strumento di comunicazione. Questa funzione è assolta principalmente dall'etichetta che è utilizzata per fornire dettagliate informazioni ai consumatori, utili sia per la scelta e sia per l'impiego del prodotto acquistato. Le due tipologie di olio sopra descritte presentano sull'etichetta le stesse informazioni di carattere generale inerenti alla cooperativa che lo produce (nome, indirizzo fiscale). Si presentano diverse, invece, dal punto di vista delle specificità che il prodotto presenta. Lo studio del packaging ha permesso di evidenziare la mancanza di alcune informazioni importanti sull'etichetta, quali la data di fabbricazione, la data di scadenza del prodotto, la quantità di contenuto e il timbro di certificazione. Le prime tre indicazioni sono state inserite facendo la richiesta di due timbri, quella di certificazione può essere inserita una volta ottenuta la stessa. Data l'importanza dell'etichetta, come veicolo informativo e comunicativo, sono state fornite altre indicazioni specifiche per la progettazione della stessa. Questa fase prevede lo sviluppo di un marchio in termini di nome e identità grafica verificandone sempre che questi siano coerenti con l'identità della Cooperativa e con l'obiettivo di posizionamento della stessa.

È importante inserire un marchio per le diverse funzioni che svolge: di identificazione, di garanzia, di orientamento e di praticità. Deve, da una parte, “sintetizzare una serie di attributi”, dall'altra “assicurare il consumatore circa il mantenimento di un livello specifico e costante di qualità” e infine deve “costituire una fonte d'informazione che agevoli la scelta e permetta di ridurre i tempi nel caso di riacquisto²⁵”.

Nel marchio creato è stato inserito il nome della cooperativa e il simbolo dell'albero di Argan sostenuto da due mani, espressione sia della cooperativa formata da sole donne che della lavorazione ancora del tutto manuale dell'olio d'Argan.

²⁵ “Da comprendere il consumo”. Società e cultura dai classici al postmoderno di Laura Minestrone.

Figura 26: Marchio cooperativa Tamounte.



Dopo aver descritto nel dettaglio la funzione del packaging, da quello di protezione a quello di comunicazione tramite la modifica dell'etichetta e l'inserimento di un marchio, si riportano in tabella i costi inerenti ogni singolo imballaggio.

Tabella 16: Formati e costi degli imballaggi utilizzati dalla cooperativa Tamounte.

IMBALLAGGI VETRO E PLASTICA			
OLIO	MATERIALE	QUANTITÀ	PREZZO
Cosmetico	Plastica	30 ml	3,40 Dh
	Plastica	40 ml	3,40 Dh
	Plastica	60 ml	3,50 Dh
	Plastica	100 ml	3,50 Dh
Alimentare	Vetro	60 ml	2,50 Dh
	Plastica	250 ml	1,90 Dh
	Plastica	500 ml	1,90 Dh
	Plastica	1000 ml	2,20 Dh

Fonte: Elaborazione propria.

Il costo più elevato che si riscontra in tabella è dovuto all'imballaggio più rifinito (comprensivo di dosatore a spruzzo e tappo) per l'olio cosmetico. Per gli imballaggi destinati al confezionamento dell'olio alimentare, è necessario considerare il costo dei tappi pari a circa 0.60 Dh (circa 7 centesimi di euro).

L'obiettivo della Cooperativa è di riuscire a commercializzare i prodotti anche all'esterno del mercato locale, ed è proprio su questo punto che si è concentrata la seconda fase della ricerca attraverso lo studio di un mercato di riferimento, dei canali di vendita e degli strumenti di comunicazione, valutando sia la situazione attuale che le opportunità future.

5.9.2 Mercato di riferimento

Al fine di tracciare un quadro lineare completo del mercato di riferimento è innanzitutto indispensabile tracciare uno schema della cooperativa in esame cercando di identificare in maniera chiara e concisa gli obiettivi, le intenzioni e le valutazioni del mercato di riferimento della stessa. Per redigere un piano di marketing che sia il più coerente possibile con la realtà in esame, bisogna considerare, oltre che un mercato obiettivo anche il comportamento d'acquisto del consumatore.

Definire il mercato-obiettivo significa identificare un gruppo di persone o d'impresе aventi una serie di caratteristiche comuni. In questo modo è possibile concentrare tutte le energie su una determinata porzione di mercato cercando di capire quali sono le esigenze di prodotto o abitudini d'acquisto. Un successivo passaggio, nel momento in cui si definisce un mercato di riferimento, consiste nel ricercare quali siano gli attributi cui i consumatori conferiscono valore. Riguardo al valore, questo presenta una duplice natura: una componente oggettiva e una soggettiva. La prima fa riferimento ai concetti di disponibilità, quantità, lavoro di produzione necessario e sono misurabili. La componente soggettiva è strettamente legata ai bisogni del consumatore ed è molto difficile da misurare. Il mercato cui si rivolge la cooperativa Tamaounte è un mercato che fa riferimento direttamente al singolo consumatore, attraverso un canale diretto di vendita. La cooperativa sta

cercando di modificare la sua politica iniziale, poiché stima la possibilità di entrare in un mercato obiettivo più ampio che vede come cliente un'attività commerciale. La differenziazione dei due mercati, primario e secondario, implica la strutturazione di due diversi canali di vendita, un differente rapporto che si instaura tra produttore e consumatore, nonché il prezzo di vendita.

Il segmento di mercato occupato dai prodotti derivati dall'olio di Argan copre una posizione notevole all'interno di tutto il Marocco. Considerando, quindi, la crescente offerta di questi prodotti, non bisogna limitarsi ad attirare clienti grazie ad un prezzo basso, occorre altresì creare dei prodotti che soddisfino altri bisogni, puntando ad esempio ad arricchire il valore soggettivo dell'offerta con caratteristiche puramente emozionali²⁶. Si parla in questo caso di "marketing esperienziale"²⁷, in quanto il cliente si basa sull'esperienza che si ha di un determinato prodotto. In questo caso l'obiettivo primario sarà quello di individuare che tipo di esperienza valorizzerà al meglio il prodotto. Questo concetto è valido se il prodotto proposto dalla cooperativa soddisfa a pieno i bisogni primari e conseguentemente i desideri secondari.

Facendo riferimento alla cooperativa Tamounte questo può essere considerato solo in parte, soprattutto in questa fase iniziale di avviamento attività. La cooperativa potrebbe, altresì, promuovere i prodotti ponendo l'accento, oltre alla derivazione di origine puramente biologica dell'Argan, la lavorazione che è legata ancora ai processi tradizionali tramandati di generazione in generazione. In riferimento a quanto appena detto, bisogna sottolineare l'importanza che si dà al contenuto sociale²⁸ del prodotto: sempre più persone si accertano che l'impresa che produce il bene oggetto di interessi rispetti quantomeno l'ambiente e i diritti umani. La nuova componente sociale attribuita al prodotto, permette di associare un valore maggiore a quest'ultimo, creando in questo modo un valore etico oltre che economico.

²⁶Il sociologo Fabris, afferma che la società post-moderna è alla continua ricerca di esperienze piuttosto che di prodotti, per questo motivo occorre puntare al coinvolgimento sempre più spinto del consumatore, cercando di evocargli emozioni positive che lo spingono all'acquisto.

²⁷ Marketing esperienziale definito da Bernd Schmitt, professore della Columbia University.

²⁸ Da "Il contenuto sociale dei prodotti. Indagine sul consumo responsabile" di Casati e Sali.

La situazione reale, oggi, è diversa. Diverse ricerche hanno riportato come la stragrande maggioranza dei consumatori durante la fase di acquisto si basi solo sul rapporto qualità/prezzo, una fetta importante ha cominciato a fare attenzione al contenuto dei prodotti mentre rimane una piccolissima fetta quella parte dei consumatori che s'interessa anche al processo produttivo e di distribuzione.

Un altro segmento di mercato da tenere in considerazione, oltre a quello "tradizionale" che è molto interessante, è quello che fa riferimento al commercio equo e solidale²⁹. Questo segmento di mercato permette di rivolgersi a chi abitualmente acquista prodotti biologici, quindi più sensibili ad attributi diversi rispetto a quelle di prezzo, qualità e immagine. Il posizionamento all'interno di questo mercato permette di effettuare una commercializzazione a livello internazionale dando la possibilità di far crescere aziende economicamente sane e di garantire ai produttori e ai lavoratori, soprattutto dei paesi in via di sviluppo, un trattamento economico e sociale equo e rispettoso, a differenza delle pratiche di commercio applicate alle aziende multinazionali che agiscono esclusivamente in ottica di massimizzazione del profitto. Gli studi effettuati sulla cooperativa in questione hanno evidenziato da un lato la volontà da parte degli stessi di ricevere una certificazione³⁰, dall'altro i punti di debolezza inerenti il processo di certificazione.

Bisogna tenere presente che la realtà visitata è notevolmente lontana da quelle che si è abituati a vedere, delle grandi aziende. In conformità a quanto è stato appena affermato si deve considerare il modello di produzione che è, in queste fasi di inizio attività, di tipo locale. La cooperativa Tamounte non si basa sul progresso tecnico o su strategie di riduzione dei costi attraverso la quantità, ma cerca il più possibile di valorizzare la qualità del prodotto, esaltandone l'origine, i benefici e i fattori ambientali e culturali. Grazie a questi fattori che caratterizzano il prodotto, si riesce a coprire una nuova fetta di mercato che risulta più interessata alle sensazioni che lo stesso suscita, quali ad esempio la rievocazione di tradizioni passate. Fino a questo punto è stato analizzato il segmento di mercato che copre attualmente la cooperativa. La ricerca sul campo ha permesso, altresì, di fornire nuovi input, quali ad esempio le

²⁹ Per una descrizione più dettagliata del commercio equo e solidale si rimanda al capitolo 4.3.

³⁰ Certificazione di conformità al metodo di produzione biologico: ECOCERT.

modalità di comunicazione dei propri prodotti o di vendita degli stessi, in modo che la cooperativa abbia potenzialmente la possibilità di ampliare il proprio bacino d'utenza. Conclusa l'analisi di mercato è possibile sviluppare la fase successiva inerente, la descrizione dei possibili canali di vendita.

5.9.3 Canali di vendita

Nel paragrafo precedente è stata trattata tutta la parte riguardante il posizionamento di mercato, distinguendo in una prima fase il mercato primario con quello secondario. All'interno di questo paragrafo è tracciata la caratterizzazione dei canali di vendita distinguendone due tipologie, quello diretto e quello indiretto. Attualmente la Cooperativa utilizza un canale diretto, dove sono le stesse produttrici di olio d'Argan che si occupano della vendita. Di seguito sono elencati i differenti canali diretti di vendita:

- Bottega istituita dalla stessa Cooperativa;
- Fiere dell'artigianato;
- Eventi locali e nazionali.

Un ulteriore canale diretto che potrebbe sfruttare la Cooperativa, è quello costituito da aziende di produzione e/o di servizio, le quali potrebbero essere interessate ai prodotti di olio d'Argan da utilizzare come *gift* aziendali per i propri dipendenti. I prodotti potrebbero essere confezionati all'interno di una scatola, dove oltre ai prodotti stessi è inserito anche un foglietto illustrativo (storia Cooperativa, fasi di lavorazione, benefici dei prodotti). La parte esterna della scatola dovrebbe presentare oltre all'etichetta della cooperativa, quella identificativa dell'azienda cliente.

Ciò che la Cooperativa si propone di fare in futuro, e che in minima parte sta già facendo, riguarda l'ingresso in un mercato più ampio che vede come cliente un'attività commerciale, creando così un canale intermedio. Per attività commerciale s'identificano nello specifico:

- Strutture alberghiere;

- Centri benessere, hammam, SPA;
- Botteghe eque e solidali.

Andando ad analizzare più da vicino i diversi canali, si è riscontrato che le strutture alberghiere si sono dimostrate fin da subito favorevoli alla collaborazione con la cooperativa. Il rapporto di collaborazione prevede la vendita di questi prodotti sia all'interno della struttura stessa sia tramite l'inserimento dei prodotti in pacchetti soggiorno, senza richiedere, attualmente, un surplus di prezzo rispetto al prezzo iniziale stabilito dalla cooperativa. A differenza del canale diretto che prevede la vendita dei prodotti su banchetti o scaffali grezzi, dove sono le stesse donne a proporre il prodotto, il canale intermedio richiede strutture, quali ad esempio gli espositori che creano un'immagine al prodotto e attirano, allo stesso tempo, l'attenzione del cliente. Con riferimento a ciò è stato proposto l'inserimento di un espositore tradizionale con scaffalature di diverse dimensioni per inserire più formati di flacone. La struttura dell'espositore da terra (figura 27) è molto semplice e la progettazione grafica è coerente con l'immagine aziendale.

Figura 27: espositore per prodotti cosmetici d'olio d'Argan.



L'obiettivo primario consiste nell'inviare un messaggio diretto all'utente, per questo motivo in primo piano, ad altezza uomo, si evidenzia il marchio identificativo della cooperativa Tamounte. La scelta dello sfondo bianco permette di mettere in risalto le foglie dell'albero di Argan, questo studiato appositamente per dare maggiore visibilità dell'origine del prodotto in vendita. Le due caratteristiche appena descritte permettono, al consumatore, di creare con il prodotto un legame di qualità, provenienza e tradizione, nonché la possibilità di contraddistinguerlo da altri prodotti. L'inserimento di espositori comporterebbe alla cooperativa un surplus di costi, e di conseguenza un aumento del prezzo di vendita dei prodotti.

Naturalmente i due mercati descritti in precedenza con i rispettivi canali di vendita presenterebbero obiettivi e collegamenti diversi con le vendite, come ad esempio il differente prezzo: uno all'ingrosso e l'altro al dettaglio.

Canali di vendita più ampi sono, al momento, difficili da raggiungere per la mancanza di specifiche caratteristiche che sono solitamente richieste, come gli elevati standard qualitativi o le condizioni di pagamento a favore del distributore. Questo comporta un'esclusione automatica dei piccoli produttori, nel caso specifico della cooperativa in esame.

Un nuovo canale, molto interessante e in continua crescita risulta essere quello di internet, tramite l'inserimento dei prodotti in un sito settoriale. Diversi sono i siti dove è possibile inserire questi prodotti: siti dedicati ai prodotti biologici piuttosto che a quelli inerenti alla cura e alla bellezza della persona. Tramite la vendita dei prodotti sui siti dedicati è possibile dare anche maggiore visibilità, descrivendone la storia, i benefici, i processi produttivi e tutti gli aspetti socio-economici che l'acquisto di questi prodotti avrà su una comunità e sull'ambiente in generale.

Grazie al progetto³¹ "Dal deserto all'oceano" è possibile creare un ponte con il mercato internazionale, nel caso specifico con l'Italia. In particolare i partner italiani con il sostegno di Slow Food hanno permesso alla cooperativa Tamounte di creare una rete d'incontri in alcune città italiane, come Ancona, Bologna, Ferrara e Torino

³¹ Progetto di riferimento "Dal deserto all'oceano". Per una descrizione dettagliata si rimanda al primo paragrafo di questo capitolo.

coinvolgendo Istituzioni³² e Associazioni del posto. Le donne della Cooperativa hanno avuto la possibilità, grazie a queste iniziative, di vendere direttamente i loro prodotti a prezzi convenienti.

In conclusione si può affermare che una volta incrementato il livello qualitativo dei prodotti e dopo aver ottenuto una certificazione che lo attesti, si potrebbe provare ad entrare in un mercato interno più mirato, anche perché, dati gli elevati costi e normative vigenti di altri paesi, risulta più conveniente concentrarsi in un mercato interno piuttosto che a quello esterno.

5.9.4 Canali di comunicazione

All'interno di qualsiasi realtà aziendale, sia essa di piccole o di grandi dimensioni, la comunicazione come mezzo pubblicitario e/o di propaganda, è un obiettivo fondamentale. La scelta degli strumenti da utilizzare come mezzo di comunicazione è un'attività che richiede molta attenzione e preparazione da chi lo attua, in quanto, il più delle volte, si tratta di collocare e posizionare la propria azienda all'interno di un settore che vede interagire molti *competitor*. Ciò richiede anche elevate risorse economiche oltre che materiali.

Quanto detto non è attuabile da parte della cooperativa che al momento presenta un budget minimo dedicato a questa sezione. Le ricerche sul posto hanno permesso di valutare le differenti soluzioni da utilizzare come mezzo di comunicazione fornendo input per creare semplici strumenti di propaganda, quali:

- Depliant: si compone di tre parti: la prima riferita alla descrizione dei prodotti (composizione, benefici, provenienza materia prima), la seconda riguarda gli utilizzi che se ne possono fare e infine l'ultima gli indirizzi utili della cooperativa (telefono, e-mail, sito web, indirizzo fiscale della cooperativa). Le prime due sezioni riportano le rispettive immagini.
- Sito internet dedicato: www.tamunte.org, costituito da più sezioni: organizzazione della cooperativa, descrizione prodotti, descrizione delle fasi

³² La CGIL nel caso di Bologna; Evento Terra Madre di Slow Food a Torino.

di lavorazione con video, album fotografico. È presente anche una sezione dedicata ai commenti dei visitatori del sito.

L'inserimento di espositori all'interno di strutture alberghiere o di benessere permettono di creare un'immagine sia della cooperativa sia dei prodotti confezionati dalla stessa. Oltre che come scaffale dedicato per la vendita dei prodotti, l'espositore è un utile mezzo di comunicazione che conferisce maggior valore al prodotto incrementandone in questo modo le vendite.

Oltre a questi semplici strumenti, la cooperativa ha avuto la possibilità di partecipare all'evento "Terra Madre"³³ di Slow Food. Quest'evento permette di dare una visibilità a livello internazionale dove le comunità del cibo, i soci, i produttori sono riuniti sotto lo sguardo dei media del mondo intero. Questa è una possibilità di far conoscere, grazie alla divulgazione dei depliant e alla vendita diretta dei prodotti, la cooperativa. Grazie alla sinergia con Slow Food, l'olio d'Argan oggi è un prodotto richiesto e apprezzato dal mercato sia interno sia europeo. Per proteggerlo da speculazioni si sta lavorando perché possa diventare il primo prodotto a denominazione d'origine del Marocco.

Concludendo si può affermare che la cooperativa Tamounte, per quando lontana dalle grandi realtà aziendali, necessita della stesura di un piano di marketing. Nel caso specifico, il piano di marketing cerca di analizzare, comprendere, valorizzare e definire le strategie di crescita più consone per lo sviluppo di sistemi economico e produttivi locali. Grazie allo studio dei principali parametri, dal mercato obiettivo ai canali di comunicazione, si ha la possibilità di elaborare una ricerca della situazione attuale fornendo, allo stesso tempo, soluzioni e strumenti per una futura crescita potenziale.

³³ Evento internazionale organizzato da Slow Food ogni due anni, dove comunità del cibo, soci, produttori arrivano da ogni luogo. È un'insieme di diversità che, che permette una totale apertura verso nuove conoscenze. Quest'anno è stata data la possibilità di partecipare anche alla Cooperativa "Tamounte", 21-25 Ottobre, Torino.

5.10 Associazione Slow food: un progetto per l'olio d'Argan

L'intervento di Slow Food intende valorizzare e potenziare i risultati già ottenuti a supporto dell'imprenditoria femminile in alcune province marocchine, tra le quali anche quella a cui appartiene la Cooperativa Tamounte, grazie al presidio dell'olio d'Argan. In particolare il progetto ha come obiettivo il miglioramento qualitativo del prodotto, la sua promozione sul mercato locale e internazionale, la diffusione della conoscenza dei possibili utilizzi, sia tradizionali che innovativi dell'olio d'Argan e infine lo sviluppo di esperienze di turismo sostenibile³⁴ nei luoghi di produzione.

La fondazione Slow Food ha realizzato due missioni volte ad analizzare il funzionamento dal punto di vista strutturale e produttivo, individuare i problemi e delineare le possibili soluzioni. La prima missione, svoltasi a novembre 2007, ha evidenziato notevoli differenze strutturali e produttive tra le diverse cooperative differenze che si riflettono sulla qualità organolettica dell'olio. Durante la seconda missione, svoltasi a febbraio 2008, è stata organizzata una giornata di formazione e degustazione degli oli prodotti dalle diverse cooperative, che ha visto più di quaranta produttrici, tecnici e ricercatori marocchini. La degustazione ha permesso di delineare alcune problematiche, quali la fermentazione e ossidazione degli oli, che potrebbero essere evitati con una cura più attenta delle fasi di lavorazione.

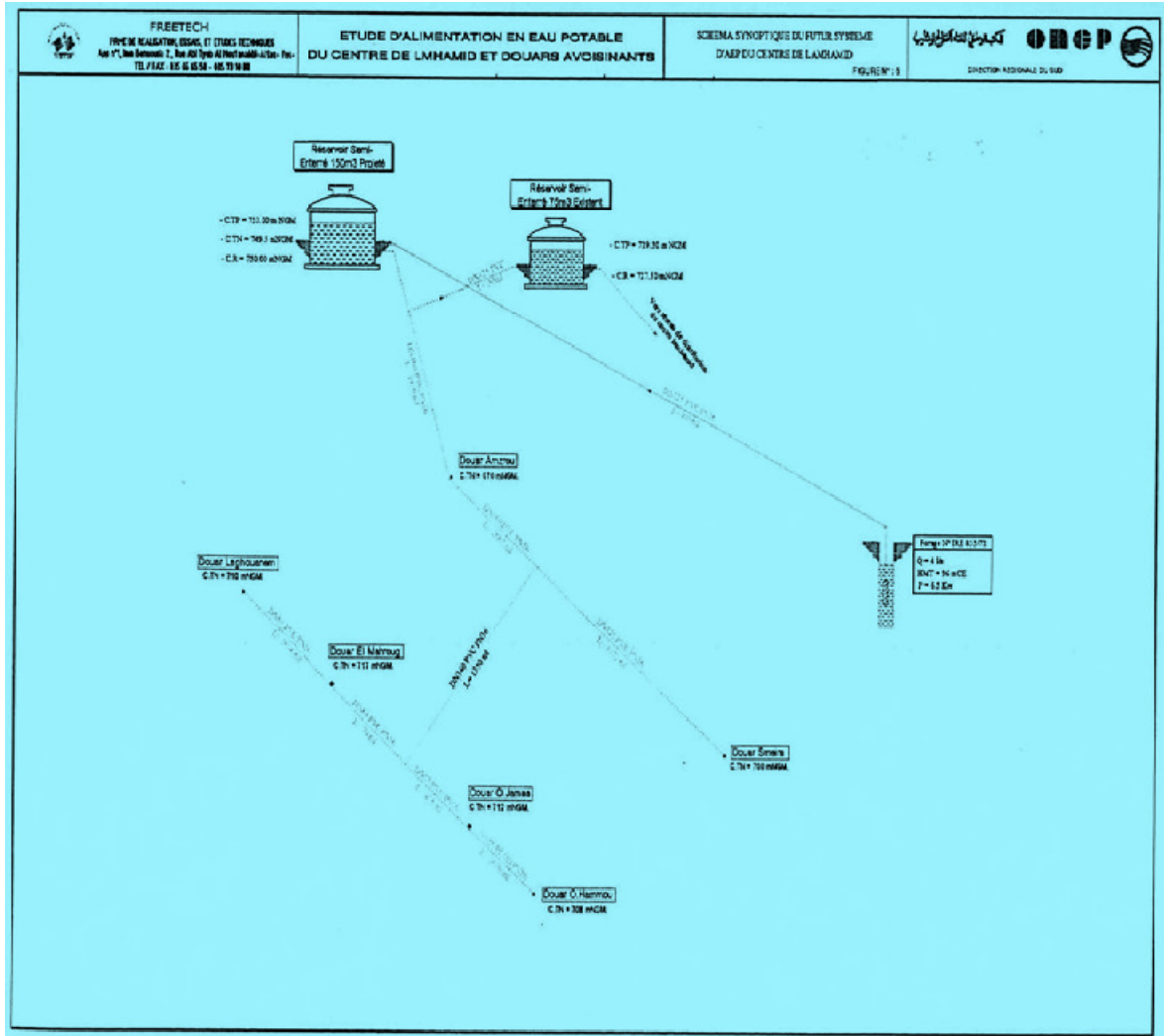
Grazie all'intervento di Slow Food, è stato possibile creare un *panel* di degustatori marocchini, grazie ai quali si cercherà di definire il profilo organolettico dell'Argan, aiutando le produttrici a migliorare la qualità dell'olio.

Per quanto riguarda la promozione, è stato realizzato un manuale di degustazione dell'olio d'Argan³⁵ che permette di far conoscere le peculiarità di un olio di ottima qualità.

³⁴ Il principio di turismo sostenibile è stato definito nel 1988 dall'Organizzazione Mondiale del Turismo (OMT). Il concetto si rifà alla definizione più generale di sviluppo sostenibile data dalla WCED (World Commission on Environment and Development).

³⁵ Manuel de dégustation de l'huile d'Argane (Sentinelle slow food), in collaborazione con la regione Piemonte.

Allegato 1: rete idrica: progetto ONEP



Allegato 2 : scheda processo produttivo

FICHE DE FABRICATION		
Type de produit :	<input type="checkbox"/> alimentaire <input type="checkbox"/> cosmétique <input type="checkbox"/> autre	DATE DE CREATION : .../.../.....
N° lot MP ¹ :	N° LOT DE FABRICATION² :	
Référence commande ³ :		
Référence ordre de fabrication ⁴ :		
QUANTITE A FABRIQUER : litres		
Conditionnement demandé :	<input type="checkbox"/> Jerricane 20 l <input type="checkbox"/> Jerricane 10 l <input type="checkbox"/> bidon 5 l <input type="checkbox"/> bouteille ... l <input type="checkbox"/> flacon ... ml	
soit unités conditionnées		
Quantité d'huile finie requise :litres, ce qui demande de préparer :		
<input type="checkbox"/> litres d'huile filtrée	soit : bidons	
<input type="checkbox"/> litres d'huile décantée	soit : journées de travail	
<input type="checkbox"/> kg d'amandons torréfiés	soit : journées de travail	
<input type="checkbox"/> kg d'amandons triés	soit : heures de travail	
<input type="checkbox"/> kg de noix	soit : journées de travail	
<input type="checkbox"/> kg de fruits	soit : journées de travail	
PROGRAMMATION DE LA FABRICATION		
Date de début : .../.../.....		
Date de fin : .../.../.....	soit : journées de travail.	
Signature du responsable :		

Allegato 4: scheda approvvigionamento imballaggi

APPROVISIONNEMENT DES BOUTEILLES

Responsable de l'approvisionnement :

Référence Commande : **N° de lot⁶** :

Nom du Fournisseur : Bon de livraison :

Quantité livrée (nbre) : Nbre cartons : Prix total (Dhs) :

Date	Nombre cartons sortis	Nombre bouteilles sorties	Nom de la personne sortant les bouteilles	N° LOT FAB	Stock disponible pour ce lot

Allegato 5: scheda stoccaggio prodotti finiti

STOCKAGE DES PRODUITS FINIS

Responsable du magasin :

Date	N° de lot FAB	Conditionnement Vol. (jerricane, bidon, bouteille, flacon)	Entrée produit conditionné en jerricane, bidon, bouteille / flacon (u)	Sortie produit conditionné en jerricane, bidon, bouteille / flacon (u)	Stock disponible (u)

CONCLUSIONI

Lo scenario mondiale attuale è decisamente lontano da quello ideale delineato dalla Dichiarazione Universale dei Diritti Umani. Come si legge dal rapporto della Commissione Mondiale sulla dimensione Sociale della globalizzazione “l’attuale processo di globalizzazione sta producendo effetti disuguali, sia tra i vari paesi che al loro interno. Si sta creando ricchezza, ma sono troppi i paesi e le persone che non ne traggono alcun beneficio, continuando a vivere ai margini dell’economia globale.” I problemi individuati, secondo la Commissione Mondiale sulla Dimensione Sociale della globalizzazione, sono dovuti soprattutto a carenze di *governance*. La stessa afferma che “i mercati mondiali sono cresciuti rapidamente senza che ci fosse uno sviluppo parallelo delle istituzioni economiche e sociali necessarie al loro corretto funzionamento. Allo stesso tempo, desta preoccupazione l’assenza di equità delle principali regole globali in materia di commercio e finanza e le loro ripercussioni asimmetriche sui paesi ricchi e poveri.”

Uno degli argomenti di maggiore interesse socio-politico a livello mondiale riguarda la disponibilità di risorse, con particolare riferimento a quelle idriche e la possibilità di accedervi da parte di tutti. La risorsa idrica è la causa scatenante di numerosi conflitti contemporanei in cui si confrontano strategie antagonistiche a proposito della sua proprietà e al suo uso a livello locale, regionale, e anche globale. Il carattere strategico e vitale dell’acqua non deve far perdere di vista il fatto che si tratta di una risorsa rara, da gestire con parsimonia ed efficienza (cfr. capitolo 1).

Nel contesto dei cambiamenti globali, un altro problema da non sottovalutare è quello della desertificazione che si presenta come un fenomeno determinato sia da componenti naturali che antropiche, come l’uso delle risorse in modo errato e le modalità con le quali l’uso e la gestione della risorsa suolo interagiscono con il ciclo dell’acqua. Oltre agli impatti diretti, si devono considerare quelli indiretti, che sono i cosiddetti impatti socio-economici, che dipenderanno dalle caratteristiche locali.

È di notevole importanza, a seconda del contesto specifico e delle possibilità applicative, valutare costi, benefici, efficacia, costo - efficacia e utilità sociale in senso lato delle misure di adattamento. Queste misure rappresentano il modo in cui le popolazioni si possono adattare al degrado della terra offrendo allo stesso tempo la possibilità di valutare i benefici di determinate politiche per il controllo del cambiamento climatico. Per combattere, o almeno ridurre gli impatti diretti e indiretti legati al problema della desertificazione, si può pensare di applicare soluzioni di tecnologie appropriate utilizzando per esempio sistemi più efficienti per l'irrigazione, o modificando lo stesso utilizzo della terra (cfr. capitolo 2).

La tecnologia appropriata, per effetto della sua struttura e dei rapporti che riesce a stabilire con la cultura, l'ideologia e la struttura sociale del paese in cui è adottata, dà origine a processi che si auto sostengono e riescono a far crescere le attività del sistema e la sua autonomia. In altre parole, si tratta di far aumentare la capacità di sopravvivenza e di sviluppo della popolazione che le adotta dando la possibilità ai paesi "poveri" di sviluppare e usare metodi produttivi che diano un maggiore controllo della loro vita e che contribuiscano ad uno *sviluppo* di lungo periodo delle loro comunità (cfr. capitolo 3).

La preoccupazione più evidente è l'assenza di equità delle principali regole globali che creano sottosviluppo, in termini di arretratezza sociale ed economica, alla popolazione di un paese rispetto ai paesi con sistemi economici più avanzati. Per sopperire al divario appena evidenziato, è necessario migliorare il tenore di vita dei paesi del Sud del mondo. Deve essere insito negli interessi delle nazioni industrializzate aiutare i paesi in via di sviluppo, per costruire un futuro accettabile. Facendo riferimento a quanto evidenziato sopra, si è ritenuto necessario presentare all'interno di quest'elaborato, degli strumenti a sostegno di uno sviluppo economico, quali: la cooperazione allo sviluppo, la possibilità di accedere ad un commercio equo e solidale e la creazione di un patrimonio personale.

Nell'ambito di un generale approccio alle politiche di aiuto ai paesi in via di sviluppo, la crescita economica è stata sempre indicata come obiettivo prioritario, ma non sufficiente, infatti, questa deve essere accompagnato da ricerche di strumenti e tecniche, da utilizzare partendo da un approccio multivariato alla questione della

povertà. Con riferimento ai processi di sviluppo, è vantaggioso considerare l'aggettivo “*partecipativo*”, il quale pone un'enfasi sulla promozione della partecipazione di tutti gli attori sociali. Non bisogna, quindi, dimenticare che lo sviluppo deve considerare le dinamiche di processo (*process oriented*) piuttosto che i soli risultati prodotti (*product oriented*), poiché comporta una maggiore attenzione al bilancio fra prodotto e processi interattivi e di apprendimento, di consultazione e di partecipazione con i gruppi interessati e, anche, maggiore flessibilità e grado di adattamento a circostanze variabili (cfr. capitolo 4).

La conoscenza tradizionale è sempre stata vista come un sistema dinamico capace di incorporare l'innovazione sottoposta al vaglio del lungo periodo e della sostenibilità locale e ambientale. Essa va quindi riproposta come conoscenza innovativa appropriata e avanzata per l'elaborazione di un nuovo paradigma tecnologico basato sui valori progressivi della tradizione, quali la capacità di valorizzare le risorse interne e di gestirle localmente, la polivalenza e la compenetrazione tra valori tecnici, etici ed estetici, la produzione non finalizzata a se stessa ma orientata al benessere della collettività e fondata sul principio che ogni attività debba alimentarne un'altra senza scarti e rifiuti e infine l'uso delle energie basato su cicli che si rinnovano continuamente.

Gli strumenti analizzati e le politiche trattate permettono un approccio strutturato al progetto di cooperazione internazionale “Dal deserto all'Oceano”. Questo progetto si propone di fornire soluzioni di sviluppo umano¹, attraverso strategie integrate di sviluppo rurale nell'area oggetto d'indagine, che aumentino le opportunità di produzione del reddito. In particolare, la ricerca sul campo, ha permesso di individuare i problemi e le potenzialità del territorio cercando di approfondire soluzioni tecnologiche appropriate sia per l'approvvigionamento idrico

¹ Lo sviluppo umano coinvolge e riguarda alcuni ambiti fondamentali dello sviluppo economico e sociale: la promozione dei diritti umani e l'appoggio alle istituzioni locali con particolare riguardo al diritto alla convivenza pacifica, la difesa dell'ambiente e lo sviluppo sostenibile delle risorse territoriali, lo sviluppo dei servizi sanitari e sociali con attenzione prioritaria ai problemi più diffusi ed ai gruppi più vulnerabili, il miglioramento dell'educazione della popolazione, con particolare attenzione all'educazione di base, lo sviluppo economico locale, l'alfabetizzazione e l'educazione allo sviluppo, la partecipazione democratica, l'equità delle opportunità di sviluppo e d'inserimento nella vita sociale.

che per la depurazione delle acque. La scelta tra le diverse alternative di tecnologie appropriate si è basata sui principali vantaggi in termini di costi e benefici, considerando allo stesso tempo la loro utilità e il loro valore che deve essere consolidato con l'ambiente politico, culturale, economico e sociale garantendone il benessere della popolazione.

Uno strumento, che arricchisce il processo e facilita l'acquisizione d'informazioni fondamentali per una successiva scelta progettuale, riguarda l'analisi dei punti di forza, di debolezza e le opportunità. I punti di forza mettono in luce le risorse già esistenti valorizzandole, i punti di debolezza indicano investimenti necessari e non sostituibili per perseguire i risultati e gli obiettivi specifici e infine le opportunità suggeriscono la messa a punto di sinergie. Questi elementi permettono da un lato di individuare le caratteristiche che costituiscono vantaggi per il processo di sviluppo e dall'altro di rintracciare strategie per la soluzione dei problemi.

Lo sviluppo integrato nella zona d'indagine si è concentrato, inoltre, sulla valorizzazione delle risorse interne e sulla gestione locale delle stesse da parte delle cooperative formate da sole donne. Con riferimento a quest'ultimo punto, si è cercato di sviluppare conoscenze che incrementino la capacità produttiva, manageriale e commerciale di una cooperativa in particolare.

Grazie all'indagine sul campo e ad un approccio alla ricerca di tipo *as-is/to-be* è stato possibile eseguire un'analisi dettagliata della situazione attuale della cooperativa cercando di fornire, allo stesso tempo, soluzioni che permettano di creare un'immagine più consolidata sia della cooperativa in esame che dei prodotti confezionati dalla stessa, favorendone la comunicazione a livello locale e nella relazione tra i territori.

Un altro strumento utilizzato per dare la possibilità alla stessa cooperativa di incrementare le opportunità di commercializzazione dei propri prodotti, riguarda la redazione di un piano di marketing. Questo ha avuto come oggetti principali di studio: il prodotto e il packaging, il mercato di riferimento, i canali di vendita e quelli di comunicazione. Altro obiettivo dell'intervento è stato quello di migliorare il ciclo di produzione, infatti, se s'ipotizza in uno scenario futuro, il passaggio da una

produzione prettamente manuale ad una semi – meccanica si riescono a minimizzare i tempi e ad aumentare il rendimento.

Da qui la necessità di rafforzare i processi di conoscenza, intesa come una risorsa moltiplicabile, che non si consuma con l'uso, ma permanga nel tempo propagandosi lungo tutta la filiera nel caso specifico della produzione e commercializzazione dei prodotti. La creazione di conoscenza è quindi un processo che non può prescindere dalla rete di relazioni sociali, culturali ed economiche.

È auspicabile che in un prossimo futuro, per l'area d'indagine, si creino le basi strutturali atte a consolidare il *know how* delle comunità locali. Quest'ultime, attualmente, fanno riferimento alle conoscenze e abilità che sono legate all'esperienza di uno specifico contesto territoriale, con le sue particolarità storiche e culturali. Per questo motivo si vuole cercare di *far vedere oltre* lo specifico contesto, realizzando sostegni e strumenti che permettono uno *sviluppo sostenibile* consolidato che perduri nel tempo.

BIBLIOGRAFIA

- Alternatives Sud (2002)“Acqua: bene comune dell’umanità”, monografia. Edizione punto rosso, Milano;
- Berloco M. (2008), “La valorizzazione dell’agricoltura e dell’impresa familiare nel semiarido brasiliano”;
- Bertolacci M., Delli Paoli P. (2007), “Irrigazione a goccia su colture ortive e di pieno campo. Conoscere gli impianti correttamente, per conseguire buoni risultati produttivi e risparmiare acqua”;
- Bonomi A. (2001), “ Selezione di tecnologie appropriate”;
- Bresci M. (2008), “Vincere i deserti”;
- Bull C., Hazeltine B.,“ Appropriate Technology: tools, choices and implication”;
- Caria C., Casu I., Colombo V., Leoni I.,Viti S., “La lotta alla desertificazione in Italia: stato dell’arte e linee guida per la redazione di proposte progettuali locali”;
- Carollo C. (2008), “Diagnostic sur techniques et bonnes pratiques pour la gestion de la ressource hydrique et analyse de faisabilité d’étude sur les nappes phréatiques par cartes piézométriques et cartes du substratum imperméable : le cas de l’ oasis d’ Oum Laaleg, Maroc”;
- Carollo C. (2009), “Buone pratiche sulla gestione dell’ acqua e gestione sostenibile della risorsa idrica attraverso l’ uso di carte piezometriche della falda freatica: il caso dell’oasi di Oum Laaleg, Marocco”;
- Casati D., Sali G. (2005), “Il contenuto sociale dei prodotti. Indagine sul consumo responsabile”;
- Charrouf Z. (2008), “Valorisation de l’huile d’argane pour un développement durable de l’arganeraie" ;
- Conte A. (2005), “L’acqua, una risorsa primaria al centro del dibattito mondiale. Studio di un progetto di approvvigionamento idrico nel semi-arido Brasiliano. Analisi di qualità delle Acque”;
- Ferrandina A. (2002),“Web marketing planning: guida operativa per la redazione del piano di marketing”, (a cura di) Franco Angeli, Milano;
- Garfi M. (2008), “Tecnologie appropriate per la gestione delle georisorse nei paesi in via di sviluppo e nei paesi dell’America latina. Creazione di una metodologia multi criteria per la valutazione dei progetti di sviluppo umano”;

- Jouve P. (2002), “Lutte contre la désertification dans le projets de développement”, *Comité Scientifique Français de la Désertification (CSFD)*, *Agence Française de Développement (AFD)*;
- Kikudji E., Sy M., Frane H., Dosso M., Jouve P., Moujahid A., Mouradi H. (2004), “ Les Khettaras e les autres forms de mobilization de l’eau dans la region de Tata”, Jouve P., Seuge C.;
- Laureano P. (1989), “Dal deserto che tornerà a fiorire un segnale per l’oasi Terra”, in *Airone*, n.100;
- Laureano P. (2001), “Atlante dell’acqua, conoscenze tradizionali per la lotta alla desertificazione”, (a cura di) Bollati Boringhieri, Torino;
- Monfalcone (2002), “Acqua: sistemi e dispositivi per il risparmio e il riuso”;
- Thiéry Amougou J., “L’acqua, bene pubblico, bene privato: lo Stato, le comunità locali e le multinazionali”;
- Pearce D., Turner r., “Economia delle risorse naturali e dell’ambiente”, il Mulino, Bologna;
- Perone T. (2005), “La trappola della povertà”, Tesi di laurea, Università degli studi di Napoli “Parthenope”;
- Roman G., Hiebing Jr., Scott W. Cooper (2001), “Il piano di Marketing”- Tecniche strumenti per conoscere il mercato, formulare obiettivi di vendita, posizionare i prodotti e scegliere le azioni di marketing più efficaci”, Il sole 24, Milano;

SITOGRAFIA

- <http://www.abr.fvg.it/studi-e-ricerche/uso-sostenibile-della-risorsa-idrica>;
- <http://www.benesseredalmondo.it>;
- <http://www.djemme.com>;
- <http://www.equilibriarte.org>;
- <http://www.fao.org>;
- <http://www.magazine.liquida.it>;
- <http://www.minambiente.it>;
- <http://www.practicalaction.org>;
- <http://www.trinkwasser.ch>;
- http://www.utopie.it/ecologia/tecnologie_appropriate.htm;
- http://www.wateronline.info/giannotta_privatizzazione.htm.