

L'albero del Neem [*Azadirachta indica* (A. Juss)]: occasione di sviluppo socio-economico e di utilizzo di prodotti ecocompatibili

Abstract

The extent to which the Neem tree, and products derived there from, may play an important role in the near future can be illustrated by considering the fundamental issues in agenda at the WSSD (World Summit on Sustainable Development) held in Johannesburg. The fundamental issues contained in the Summit's draft Plan of Implementation were dubbed WEHAB, standing for "Water, Energy, Health, Agriculture and Biodiversity and ecosystem management". If one considers the multiple properties of the Neem tree (Vietmeyer (1992)) it becomes apparent that it could play a role in at least 3 of those fundamental issues. Not necessarily in order of importance, future use of the Neem tree could be useful in the following ways:

(i) *Water*: watershed protection (avoiding erosion by runoff and maintaining soil integrity), desertification (windbreaks, fuelwood for local populations)

(ii) *Health*: possible use of bioactive substances derived from different parts (seeds, bark, leaves) of the tree as well for vector as for agent control in both human and animal diseases (Malaria, Chaga's disease, Blue Tongue, ecc...), control of ecto-parasites (both human and animal) with low toxicity and biodegradable compounds or mixes thereof.

(iii) *Agriculture*: bio-pesticides to be used in Integrated Pest Management (IPM) or organic farming in both developing (grassroot applications) and the developed world (low toxicity, environmentally sound) (Schmutterer (1995)).

Among other tree species the Neem tree is also indicated as a good carbon sequestrator and thus makes it a "virtual cash crop" that can be sold as "Greenhouse Gas Credits (GhC)". The Neem tree can further income generation, thus fighting poverty, while pursuing sustainable development through the use of its multiple properties and products. Both income generation and sustainable development holds true for those countries

where the tree is present (either native or introduced) while in those where it isn't present and can't grow only the furthering of sustainable development is achieved.

Introduzione

È sempre più elevato l'interesse a sviluppare prodotti industriali che siano ecocompatibili. Infatti, nel contesto dello sviluppo sostenibile è sempre più impellente la necessità di adoperare nei più diversi settori (agricolo, industriale, servizi) sostanze che siano biologicamente attive e, nel contempo, siano poco nocive per la salute e l'ambiente oltre che di facile biodegradabilità.

Una pianta utilizzata da millenni nella medicina tradizionale indiana (Ayurveda ed Unani) per le sue innumerevoli proprietà, al punto da essere definita "la farmacia del villaggio", è l'albero del Neem (*Azadirachta indica* - A. Juss) appartenente alla famiglia delle Meliacee, diffusa nella fascia tropicale e sub-tropicale del pianeta che, però, non sopravvive alle gelate e pertanto non può crescere al di fuori di queste zone.

Oltre alle ormai note proprietà insetticide, l'albero presenta una tale gamma di utilizzi che la comunità scientifica internazionale la sta considerando una delle piante più interessanti da studiare.

È stato accertato, infatti, che i derivati del Neem possono essere impiegati sia come bio-pesticidi sia come biocidi naturali in agricoltura, grazie alle loro proprietà fagorepellenti, di inibitori della crescita e della capacità riproduttiva su circa 400 specie di insetti nocivi, appartenenti ai più diversi



ordini. Nello stesso momento queste sostanze sono altamente biodegradabili e non dannose alla salute umana. Infatti, l'Azadiractina, uno dei composti più interessanti dei derivati del Neem, secondo la Normativa CEE, viene classificata fra le molecole che si possono usare in agricoltura biologica ed appartiene alla classe IV (non tossica). Anche l'EPA ha autorizzato l'utilizzo dei derivati del Neem in agricoltura (food e non-food) in quanto classificati come non tossici. Anche l'olio di Neem che si ottiene dalla spremitura dei semi, trova molteplici usi in campo cosmetico, medicinale e agricolo.

Attualmente il maggiore fornitore di derivati del Neem è l'India. Tuttavia in molti paesi africani esistono numerosissimi esemplari di alberi di Neem, trapiantati dagli Indiani al seguito degli Inglesi nei periodi della colonizzazione che, però, non facendo parte del bagaglio culturale locale, non sono sfruttati in alcun modo, se non per l'ombra che creano, e dunque non producono ricchezza. Lo sviluppo di una filiera Neem (raccolta, stoccaggio, impianto di industrie leggere per l'estrazione dei derivati del Neem), e dunque della cultura del suo utilizzo in campo agricolo, medico e cosmetico, rappresenta un interessante modo di stimolare lo sviluppo locale di aree povere e degradate del pianeta, creando sviluppo, occupazione e ricchezza, in maniera ecocompatibile ed ecosostenibile. Prima di tutto perché gli agricoltori locali avrebbero a disposizione un pesticida naturale che gli consentirebbe di interrompere il processo di dipendenza dalle importazioni di pesticidi sintetici dall'occidente e, in secondo luogo, potrebbero diventare tra i più importanti produttori delle materie prime (olio ed estratti) da destinare ai paesi sviluppati per la formulazione di biopesticidi e biocidi alternativi, non dannosi all'ambiente e alla salute dell'uomo, nonché per la formulazione di medicinali tradizionali ed innovativi per uso umano e veterinario.

L'albero del Neem cresce esclusivamente in terreni aridi e semi-aridi (fino a 300 mm di pioggia l'anno) ed è stato proposto come uno degli alberi più utili da impiegare nella lotta alla desertificazione. Non solo perché stabilizza il terreno e lo rende più fertile o per il suo impiego come combustibile, grazie alla sua elevata capacità vegetativa che consente il risparmio di essenze botaniche meno esuberanti, ma anche in funzione delle molteplici opportunità di creare reddito a seguito degli svariati usi che ne possono derivare, sia con approcci tecnologici semplici (*grassroot applications*) che per applicazioni ad alta intensità tecnologica.

La diffusione dell'educazione e della cultura alla utilizzazione dei derivati del Neem (olio ed estratti) in Europa, potrebbe permettere uno sviluppo ecosostenibile ed ecocompatibile anche per i paesi sviluppati, non solo per arginare i sempre più pressanti problemi di inquinamento da prodotti di sintesi, ma anche per creare quel circolo virtuoso di sviluppo sinergico con i paesi in via di sviluppo che diventerebbero i principali produttori di materie prime ecocompatibili per un reciproco sviluppo ecosostenibile.

Distribuzione

Che si parli dell'albero del Neem (*Azadirachta indica* (A. Juss)) in un contesto di desertificazione è strettamente legato alle sue caratteristiche d'adattamento a condizioni climatiche estreme. Essendo di origine indo-malesiana, l'albero del Neem è stato introdotto in molteplici paesi della fascia tropicale, in cui si trovano ampi territori aridi o semi-aridi.

Attualmente l'*A. indica* è distribuita in vaste aree del globo terrestre, grazie all'azione dell'uomo che ha introdotto questa pianta principalmente nelle zone aride tropicali e subtropicali dell'Asia, dell'Africa, delle Americhe, dell'Australia e delle isole del Sud Pacifico.

Le zone montuose (> 1000 m) sono state generalmente evitate non presentando condizioni climatiche adatte alla crescita dell'albero del Neem.

Nel Sud Pacifico l'albero del Neem è largamente diffuso nelle isole Figi, soprattutto nella regione occidentale dell'isola di Viti Levu, dove fu introdotto nel corso del secolo scorso da braccianti portati dall'India a lavorare nei campi di canna da zucchero.

Nel corso degli ultimi anni l'albero del Neem è stato introdotto anche nelle isole Hawaii e, durante l'ultimo decennio, nella Papua Nuova Guinea, principalmente nell'area di Port Moresby nel Sud dell'isola e nella Markham Valley, utilizzando semi provenienti da Africa (Togo), Indonesia (Giava) e Australia.

L'albero del Neem è presente anche in Australia, ma la sua origine è sconosciuta. Come di norma, è diffuso essenzialmente nelle zone tropicali e subtropicali di questo continente, sebbene ampie piantagioni di tale specie vegetale siano anche presenti nel Queensland settentrionale e in altre regioni del Nord Australia. Secondo stime recenti, il numero totale degli alberi del Neem presenti nelle regioni settentrionali di questo continente si aggira intorno alle 160.000 unità, 60.000 delle quali si trovano solo nel Queensland.

Il continente su cui l'albero del Neem presenta

maggiore diffusione è senza alcun dubbio l'Asia, considerata la terra di origine di questa pianta.

In Indonesia, l'albero del Neem è presente principalmente nelle regioni settentrionali ed orientali dell'isola di Giava e nelle aride isole ad Est di questa (Bali, Sumbawa).

Nelle Filippine, l'*A. indica* è stata introdotta nel corso dell'ultimo decennio e piantata sulla maggior parte delle isole maggiori, utilizzando semi provenienti dall'India, dall'Africa (Togo) e dall'Indonesia (Giava). A causa dei numerosi cicloni e di una malattia fungina, la sua crescita è stata ostacolata sulle isole di Luzon e Visayas, mentre ha prosperato sull'isola di Mindanao.

In Cina, l'*A. indica* è stata piantata per la prima volta qualche anno fa sull'isola subtropicale di Hainan, utilizzando ancora una volta semi provenienti dal Togo. Negli ultimi anni (2000 - 2005) lo sviluppo di una industria intorno al Neem è stato deciso da diverse autorità provinciali cinesi. Questo ha dato un impulso considerevole alla creazione di piantagioni di Neem. Si prevede che in breve tempo ci saranno più alberi di Neem in Cina che in India (> 20.000.000).

L'albero del Neem è stato anche introdotto, diversi anni fa, in piccole piantagioni del Vietnam centrale, vicino a Da Nang.

In Thailandia è molto diffuso l'albero del Neem indiano.

In Malaysia l'*A. indica* cresce principalmente

sull'isola di Penang, su quella di Langkawi e nelle province settentrionali di Perlis e Kedah. Esempari particolarmente vecchi sono presenti nella penisola di Malacca (Malesia).

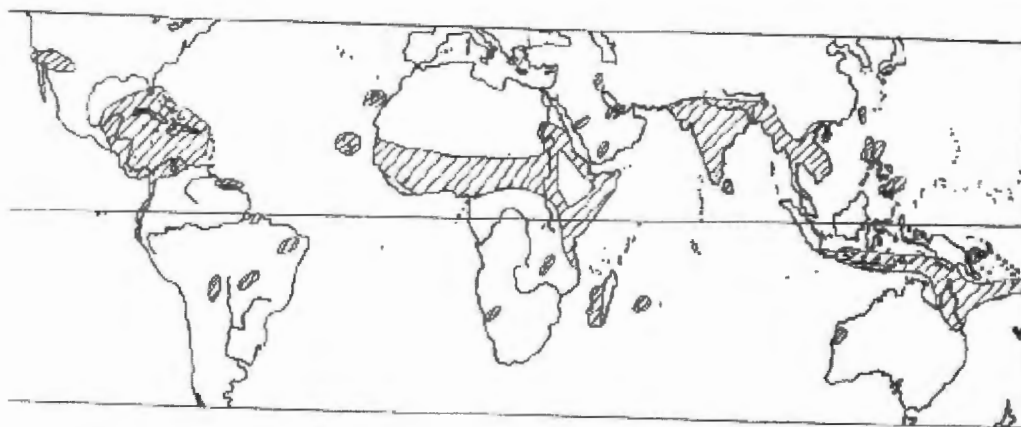
In Birmania, considerata la probabile regione di origine di questa pianta, l'albero del Neem è molto diffuso nelle regioni centrali del paese, in particolare nelle province di Madalay, Magwe e Sagaing.

L'*A. indica* è un albero tipico anche delle regioni settentrionali del Bangla Desh, di tutta l'India e del Pakistan. È stato stimato che nella sola India sono presenti più di 14 milioni di alberi del Neem, sebbene, secondo altre fonti, in questo paese ne sarebbero presenti in realtà ben oltre 20 milioni.

In Nepal, alberi del Neem sono stati trovati in vaste regioni meridionali del paese, come ad esempio nella regione di Tarai.

Nello Sri Lanka, l'albero del Neem è largamente diffuso, specialmente nelle regioni settentrionali dell'isola; le fredde regioni montane del centro, invece, non presentano condizioni climatiche adatte per la crescita di questa pianta.

Nella Penisola Arabica, l'*A. indica* è stata introdotta nel corso dell'ultimo ventennio come pianta ornamentale o pianta da ombra. Numerosi alberi del Neem sono presenti, ad esempio, alla Mecca e nella Medina. In particolare nella piana di Arafat, vicino alla Mecca, è presente una vasta piantagio-



USA	Dom. Rep.	Puerto Rico	Canary Islands	Mali	Egypt	Iraq	Iran	Myanmar	Philippines
Mexico	Haiti	Virgin Islands	Cape Verde Isl.	Côte d'Ivoire	Sudan	Saudi Arabia	Pakistan	Thailand	Indonesia
Guatemala	Cuba	Antigua	Mauritania	Burkina Faso	Eritrea	Yemen	India	China	Papua New Guinea
Honduras	Jamaica	Montserrat	Senegal	Ghana	Ethiopia	Qatar	Nepal	Viet Nam	Australia
El Salvador	Costa Rica	Trinidad-Tobago	The Gambia	Togo	Djibouti	Madagascar	Sri Lanka	Malaysia	Fiji Islands
Nicaragua	Panama	Venezuela	Guinea-Bissau	Benin	Somalia	Mauritius	Bangladesh		
	Colombia	Guyana	Guinea	Niger	Kenya				
	Ecuador	Surinam	Sierra Leone	Nigeria	Uganda				
	Peru	Brazil	Liberia	Kamerun	Tanzania				
		Boiwa		Chad	Mozambique				
				Namibia	Malawi				

Figura 1. Distribuzione del Neem nel mondo. (Fonte: Status report on global Neem usage. (GTZ (2000)).



ne del Neem con circa 50.000 esemplari, creata numerosi anni fa per fornire ombra ai pellegrini che si riunivano lì ogni anno per la cerimonia "Haj". Numerosi alberi del Neem sono anche presenti nelle regioni meridionali dello Yemen (Valle di Abyan ad Est di Aden) ed in Iran, lungo le regioni costiere che si affacciano sul Golfo Persico.

In Africa, in particolare in Africa Orientale, l'albero del Neem è stato introdotto per la prima volta da immigrati provenienti dall'India all'inizio del '900 e si è poi diffuso rapidamente in vaste aree di questo esteso continente. Attualmente, l'albero del Neem è presente lungo la costa orientale africana, soprattutto in Somalia (Mogadiscio), in Kenia (Mombasa) e in Tanzania (da Tanga a Moschi; Zanzibar e Pemba).

Diversi alberi del Neem sono anche presenti nel Mozambico Settentrionale e nel Malawi.

Altre nazioni in cui tale pianta presenta una discreta distribuzione sono l'Etiopia, il Sudan e l'Egitto, (Africa Nord-orientale), il Senegal e la Mauritania (l'Africa Nord-occidentale).

In Egitto sono stati piantati, nel corso degli ultimi anni, circa 4000 alberi del Neem, principalmente lungo il delta del Nilo. Nel Sudan, l'*A. indica*, introdotta nel 1921, è frequente nell'area di Kassala (parte orientale del paese), nei villaggi e nelle cittadine che sorgono lungo il corso del Nilo Bianco e del Nilo Azzurro, nelle aree irrigate del Sudan centrale e nelle regioni piovose delle province di Kordofan e Darfur. In Etiopia, l'albero del Neem cresce bene nelle regioni nord-occidentali e nella Valle di Awash ad est di Addis Abeba.

In Niger, attorno a Niamey, la capitale del paese, è presente un'imponente cintura di alberi del Neem piantati nel 1940, anno in cui la pianta è stata introdotta nel paese per la prima volta. In altre regioni del Niger, inoltre, centinaia di alberi del Neem sono stati piantati nel corso degli ultimi 15 anni, principalmente come barriera all'erosione eolica (Valle di Maggia).

L'albero del Neem è anche presente nel Mali (introdotto nel 1953), essenzialmente lungo il corso del fiume Niger. Il governo nigeriano ha deciso nel Settembre del 2005 di dare un impulso molto forte per lo sviluppo di una industria intorno al Neem.

In Senegal, grazie ad un programma intensivo di rimboschimento attuato nell'ultimo ventennio, numerosi alberi del Neem sono stati piantati nei villaggi e nelle cittadine di questo paese, come pure al di fuori delle aree abitate, su entrambi i lati di strade, ad esempio a Nord e ad Est di Thies, nella parte occidentale del paese.

L'*A. indica* cresce anche nelle regioni meridio-

nali della Mauritania, nel Gambia, nella Guinea e in Sierra Leone. Negli ultimi anni, infine, il Neem è stato anche piantato nelle isole di Capo Verde e nelle isole Canarie.

Non si sa con esattezza chi abbia introdotto per la prima volta l'albero del Neem nelle Americhe, né dove siano stati piantati i primi esemplari; si suppone che siano stati Indiani immigrati nelle isole di Trinidad e Tobago o nella Guyana Francese. Attualmente, comunque, l'albero del Neem sta diffondendosi rapidamente in tutto il Nuovo Mondo.

Un clima particolarmente favorevole alla crescita di questa pianta è presente nell'area del Golfo del Messico e del Mar delle Antille. Ciò ha permesso all'albero del Neem di diffondersi con facilità ad Haiti e nella Repubblica Dominicana, come pure in altre isole delle grandi Antille, quali Cuba, dove l'albero del Neem è stato introdotto solo di recente, o la Giamaica. Alcuni alberi del Neem sono stati anche trovati a Puerto Rico e nelle Isole Vergini.

Nel continente Nord Americano, alberi del Neem, isolati o in gruppo, si trovano sia entro che intorno Miami come pure in altre regioni della Florida. Piccole piantagioni sperimentali sono anche presenti nella California Meridionale, in Oklahoma ed in Arizona.

Nel Centro America vaste piantagioni dell'albero del Neem sono state create in paesi quali l'Honduras e il Nicaragua, dove attualmente sono presenti più di 100.000 esemplari di questa pianta. La presenza dell'albero del Neem è stata registrata anche in numerosi altri paesi centro americani quali il Messico, il Guatemala, El Salvador, la Costa Rica, Panama, la Colombia Occidentale (Cartagena), il Venezuela Nord Occidentale, la Bolivia e l'Ecuador Occidentale (Pueroviejo). Nel corso degli ultimi dieci anni l'albero del Neem è stato anche introdotto in vaste zone tropicali del Brasile.

In base alla rassegna sopra riportata, appare evidente che l'albero del Neem è attualmente diffuso in vaste aree del globo terrestre, grazie soprattutto alla sua introduzione da parte dell'uomo. Si ritiene inoltre che questa pianta tipicamente tropicale continuerà a diffondersi fino alla fine di questo secolo in tutti i paesi tropicali e subtropicali del nostro pianeta.

Ecologia:

L'albero del Neem è famoso per la sua elevata resistenza alla siccità. Normalmente prospera in aree con condizioni climatiche da sub-aride a sub-umide con una quantità media di precipitazioni

annue (in millimetri) compresa tra i 300 e i 1200 mm. Tuttavia può crescere anche in zone con una piovosità media annua inferiore ai 400 mm, anche se in questi casi la sua sopravvivenza dipende fortemente dalle acque sotterranee (es. Madagascar Sud Occidentale). In genere, durante periodi di siccità lunghi e severi, l'albero del Neem tende a perdere le foglie, talvolta completamente, così da ridurre al minimo le perdite di acqua. D'altro canto l'*A. indica* può crescere anche in regioni con una piovosità media annua superiore ai 2500 mm, a patto che il suolo sia ben drenato (per esempio su colline). In presenza di tali condizioni, tuttavia, la produzione di frutti è normalmente bassa, a causa della caduta di fiori e frutti che si verifica durante la stagione delle piogge.

L'albero del Neem può crescere su molti, differenti tipi di suolo, anche se sembra svilupparsi meglio su terreni ben drenati. Lo incontriamo comunemente su terreni pietrosi poco profondi; più raramente su terreni calcarei (Haiti) e su suoli lateritici (Africa).

Nei suoli con un alto contenuto di sabbia fine o silt, l'albero del Neem può essere soggetto a deficienze nutrizionali che possono portare, in casi estremi, alla morte stessa della pianta. In particolare, carenze di zinco, potassio e ferro, possono determinare la clorosi delle foglie. Tale malattia è comune, ad esempio nelle piante del Neem che si trovano ad Haiti, nel Senegal Occidentale e nel Madagascar Sud Occidentale.

La presenza di acqua nel suolo è un fattore determinante per la crescita e lo sviluppo di questa pianta. In genere l'albero del Neem cresce meglio, come detto in precedenza, su terreni ben drenati.

Per quanto riguarda il pH del suolo, l'albero del Neem sembra crescere meglio su terreni acidi, con un valore del pH compreso tra 6,2-7,0 anche se, talvolta, valori compresi tra 5,9 e 10 possono essere tollerati abbastanza bene da questa pianta. La lettiera di foglie cadute alla base dell'albero può, inoltre, far variare il pH dello strato superiore del suolo, presente in prossimità dell'albero stesso, spostandolo verso valori alcalini. Il pH delle foglie dell'albero del Neem ha infatti un valore di circa 8,2.

Talvolta l'albero del Neem sembra crescere bene anche su suoli alcalini o ricchi di sali. Nella Repubblica Domenicana, ad esempio, l'*A. indica* cresce tranquillamente su campi ormai in disuso di canna da zucchero, abbandonati proprio a causa della elevata salinità del suolo. Alberi del Neem prosperosi sono stati anche visti a pochi metri di distanza dal litorale (Haiti e Malaysia).

A Mogadiscio (Somalia), dove le acque sotterranee sono salate, il Neem cresce senza particolari problemi. Infine, nella piantagione di *A. indica* più vasta del mondo, vicino alla Mecca in Arabia Saudita, le giovani piante vengono irrigate una volta a settimana con acqua salata, proveniente da pozzi vicini (conducibilità elettrica: 4,25 dS/m; sali totali disciolti 2,763 mg/l), che sembra non creare loro particolari difficoltà. L'albero del Neem, come ogni tipica pianta tropicale e subtropicale, vive ad una temperatura media annua compresa tra i 21 e i 32°C; talvolta può sopportare anche temperature più alte, come ad esempio in Africa Centrale e Nord orientale dove la colonna di mercurio può raggiungere anche i 50°C all'ombra, durante i mesi estivi. Temperature basse, inferiori ai 4°C, e il ghiaccio, sono in genere sfavorevoli per la crescita di questa pianta e possono causare la caduta delle foglie come pure la morte degli esemplari più giovani. Nella zona Sub-Himalayana (Pakistan Settentrionale), dove in inverno la temperatura scende sotto lo 0°C, l'albero del Neem sembra tuttavia essersi adattato abbastanza bene a condizioni climatiche rigide.

L'albero del Neem cresce in genere su pianure o su zone collinari poco elevate, fino ad una altitudine di 700-800 m sopra il livello del mare. Altitudini maggiori (1.000-1.500 m) sono di regola meno favorevoli.

La luce è un altro fattore importante per la crescita d'*A. indica*. Sebbene infatti le giovani piantine crescano in genere all'ombra, gli alberi adulti hanno bisogno di molta luce. Affinché si abbia una crescita regolare e lo sviluppo di una folta chioma con numerosi fiori e frutti, l'albero del Neem ha anche bisogno di sufficiente spazio, tanto è vero che gli alberi del Neem solitari risultano essere, in genere, più produttivi di quelli presenti in folti gruppi o piantagioni. In natura, inoltre, l'albero del Neem non si trova mai da

Tabella 1. Tipi di terreni idonei per lo sviluppo del Neem (*Azadirachta indica* (A. Juss)).

Tipo di terreno	Possibilità di crescita
Dune sabbiose	No
Piantura sabbiosa	Si
Terreni con suoli sottili	Si
Terreni pietrosi o ghiaiosi	No
Terreni alcalini	Si
Terreni salini	Si
Terreni laterizzati	Si
Piovosità (mm) = 300 - 1100; Temp 6 - 55 °C	



Tabella 2. Tasso di assorbimento del Carbonio.

Specie	Carbon sequestration rate (t C ha ⁻¹ a ⁻¹)	
	Irrigato	Rainwater collection
<i>Acacia horrida</i>	-	0.009 – 0.03
<i>Acacia mellifera</i>	1.17	-
<i>Acacia senegal</i>	1.09	-
<i>Acacia xanthoploea</i>	-	0.002 – 0.01
<i>Azadirachta indica</i>	1.52	-
<i>Casuarina equisetifolia</i>	0.82	-
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	0.86 – 1.22	-
<i>Eucalyptus microtheca</i>	0.96	-
<i>Prosopis chilensis</i>	6.37	-
<i>Prosopis juliflora</i>	6.13	0.77 – 1.10
<i>Prosopis pallida</i>	7.05	-

solo, ma è sempre associato ad altre piante in insediamenti misti (es. *Albizia amara*, *Albizia lekker*, *Tamarindus indica*, *Acacia nilotica*, *Acacia latifolia*, *Acacia senegal*, ecc.).

L'*A. indica* viene anche indicata fra le varie specie da adottare come sequestratore di Carbonio (Tab. 2) e dunque utilizzabile per ottenere "Greenhouse Gas Credits (GhC)".

I molteplici usi dell'albero del Neem:

Le applicazioni legate al Neem spaziano su di-

versi temi fondamentali indicati dal "World Summit on Sustainable Development" (WSSD) tenuto a Johannesburg nel 2002. Le questioni fondamentali da affrontare contenute nel "Summit Draft Plan of Implementation" sono riassunte nell'acronimo "WEHAB" che indicano "Water, Energy, Health, Agriculture and Biodiversity and ecosystem management". In almeno tre di questi temi fondamentali indicati l'albero del Neem può avere un ruolo non secondario. I temi sono, non necessariamente in ordine d'importanza:

1 Acqua: protezione di unità di bacino (combattendo i fenomeni d'erosione e mantenendo l'integrità dei suoli) e desertificazione (frangimento, legno da ardere per popolazioni locali prive di risorse energetiche in alternativa alla legna)

2 Salute: utilizzo delle molteplici sostanze presenti in diverse parti dell'albero (semi, foglie, corteccia) per il controllo di insetti vettori di malattie infettive (Malaria, Dengue, Chagas ecc...) o per il controllo di ectoparassiti (sia animale che umano).

3 Agricoltura: biopesticidi, di basso impatto ambientale e facile biodegradabilità, estratti dai semi dell'albero per il controllo di numerosi insetti fitofagi delle colture locali (Integrated Pest Management (IPM) o per agricoltura biologica sia in PVS o nel mondo sviluppato.

Chiaramente, l'albero presenta molteplici proprietà utili in diversi settori delle attività umane. Per quanto riguarda le problematiche inerenti alla desertificazione, le proprietà di interesse sono riassunte nella tabella 4.

Tab. 3. Gli usi (Fonte: Status report on global Neem usage. (GTZ (2000)).

Parte della pianta o Materia prima	Potenziati usi
Semi	Estrazione dell'olio, materia prima per la produzione di biopesticidi commerciali e prodotti di cosmesi, protezione delle colture e delle derrate stoccate e di prodotti tessili, medicine, cura degli animali
Olio	Produzione di sapone, materia prima per la produzione di biopesticidi commerciali e prodotti di cosmesi, protezione delle colture e delle derrate stoccate e di prodotti tessili, medicine, cura degli animali, raffinerie a olio commestibile, lubrificante per motori, candele, lampade ad olio
Press Cake	Protezione delle colture, materia prima per la produzione di biopesticidi, additivo per il suolo, fertilizzante, foraggio e igiene
Frutto	Estrazione dell'olio, frutta, medicine
Fogli	Medicine, cosmesi, <i>mulching material</i> , protezione delle colture e delle derrate stoccate, cura degli animali, foraggio, verdura
Rammeti	Igiene dentale (<i>grassroot application</i>)
Legno	Legna da ardere, materiale da costruzione e mobili
Corteccia	Dentifricio e igiene dentale, cosmesi
Radici	Medicina

Tabella 4. Proprietà dell'albero del Neem utili per la lotta alla desertificazione.

Proprietà	Applicazione
Frangivento	Costruzione di frangivento per proteggere le colture e combattere l'erosione
Legno da ardere	Albero altamente resiliente. Sopporta bene continue mutilazioni dovute a raccolta legna
Fertilizzante	Foglie fertilizzano il terreno sottostante, favorisce la nitrificazione
Foraggio	Foglie utili come foraggio per capre ed altri animali
Pesticidi	Possibilità di produrre biopesticidi con tecnologie semplici
Medicinali	Possibilità di produrre fitoterapici con tecnologia semplice
Controllo vettori	Possibilità di effettuare controllo vettori con tecnologie semplici
Protezione di bacino	Resiliente e di crescita rapida
Carbon Credits	Creazione di reddito locale

Visto l'uso millenario che si è fatto del Neem, esistono già molteplici tecnologie di semplice esecuzione (*grassroot applications*) e, sotto l'impulso di diversi NGO, se ne sviluppano sempre di più, specie nei paesi in via di sviluppo, al fine di rendere fruibili i diversi prodotti per le diverse applicazioni ottenibili dal Neem. Chiaramente i prodotti ottenuti attraverso "grassroot applications" non

hanno una qualità e una riproducibilità dell'attività biologica desiderata dei corrispettivi prodotti ottenuti attraverso tecnologie più avanzate e moderne. Non di meno, queste tecnologie semplici vengono quotidianamente adottate nei Paesi dove la conoscenza del Neem è profondamente radicata.

Adottando tecnologie più sofisticate ed effi-

Tabella 5. Attività del "Neem Task Force (ENEA)" con derivati del Neem.

Settore	Funzione	Organismo	Agente	Effetti biologici
Igiene pubblica	Controllo Vettori	<i>Anopheles stephensi</i>	Malaria	Larvicida
		<i>Aedes albopictus</i>	Dengue	Fertilità
		<i>Aedes aegypti</i>	West Nile Virus	Repellente
		<i>Clicoides</i>	Blue tongue	Biocida
	Animali sinantropi	Piccioni	Nuisance animals & potential carriers of diseases	Fertilità: maschio & femmina
		Roditori		
Medicina umana e veterinaria	Ectoparassiti	<i>Damaliea spp.</i>	Debilitante, perdita di produzione Vettore di malattie portato dal sangue	Biocida & Controllo fertilità
		<i>Pediculus humanus</i>		
	Endoparassiti	Nematodi gastrointestinali	Debilitante, perdita di produzione	Non conosciuto
	Cicatrizante	Mammiferi, Uccelli Rettili		
	Cancro			Apoptosi
Agricoltura	Protezione delle colture con IPM	<i>Ceratitis capitata</i> <i>Bactrocera oleae</i> <i>Lobesia botrana</i> <i>Phthorimaea operculella</i>	Fruita Olive Uva Patata	Antifeedant Growth regulator interfering (GRI) Biocida
	Benefici	<i>Opis concolor</i>	Predatore di <i>Ceratitis</i>	Effetti lievi dunque compatibile con IPM



cienti, quali quelle disponibili nei paesi sviluppati, è possibile ottenere dei derivati del Neem (medicina, pesticidi, cosmesi ecc.) con caratteristiche di qualità adeguate agli standard occidentali e quindi utilizzabili e vendibili in detti paesi a maggiore valore aggiunto per un reciproco beneficio dei paesi sviluppati (diminuzione dell'utilizzazione di prodotti di sintesi in agricoltura e medicina) e di quelli in via di sviluppo (arresto della desertificazione, creazione di sviluppo ed occupazione, produzione di materia prima pregiata per uso locale e per esportazione).

Purtroppo questo ciclo virtuoso non si è ancora instaurato. Uno dei maggiori problemi riscontrati è la mancanza di "evidenced based research" che convalida, o meno, le numerose proprietà delle sostanze biologicamente attive presenti nell'albero. All'Enea, attraverso la "Neem Task Force" sono state intraprese ricerche sistematiche riguardo i molteplici utilizzi del Neem come biopesticidi, nel

settore della medicina veterinaria e nel settore del "Vector control". Tutte le attività sono riassunte nella tabella 5. Chiaramente si tratta di uno sforzo di ricerca e sviluppo multi-disciplinario che vede coinvolti diversi gruppi di ricerca dell'Enea e del mondo accademico italiano con promettenti prospettive.

Bibliografia

- The Neem Tree: Sources of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes. Ed. H. Schmutterer. Publisher Neem Foundation (2002).
- Forster P., Moser G.: Status Report on Global Neem Usage. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Division 45, Rural development, Eschborn, 2000.
- Neem: Today and in the New Millennium. Ed. O. Koul & S. Wahab. Kluwer Academic Publishers (2004) ISBN 1-4020-1229-2.