

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

**FACOLTÀ DI AGRARIA**

**Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali**

TESI DI LAUREA IN SCIENZE FORESTALI ED AMBIENTALI

**POLITICHE E ISTITUZIONI DEL SETTORE  
FORESTALE IN CINA**

Relatore

Prof. Davide Matteo Pettenella

Correlatori

Dr. Giustino Mezzalana

Dr. Zhang Huaxin

Laureando

Marco Mina

Matricola n. 570773-AB

Anno Accademico

2009 – 2010



# INDICE

RIASSUNTO.....	5
SUMMARY.....	6
RINGRAZIAMENTI .....	7
1. INTRODUZIONE.....	9
2. MATERIALI E METODI.....	11
3. CINA: UN PAESE IN FORTE SVILUPPO.....	13
3.1 Il “boom” cinese .....	13
3.2 Inquadramento geografico.....	15
3.3 Principali problemi legati alla gestione delle risorse ambientali .....	18
4. LE RISORSE FORESTALI.....	25
4.1. Tipologie di foreste naturali in Cina .....	25
4.2. Stato attuale della superficie forestale in Cina.....	29
4.3. Problematiche del settore forestale .....	32
5. IL SISTEMA FORESTALE: POLITICHE, ISTITUZIONI E MERCATI.....	35
5.1 La politica forestale dalla nascita della Repubblica Popolare .....	35
5.2 Amministrazione e gestione del territorio forestale .....	38
5.2.1 Amministrazione forestale di Stato ed enti collegati .....	38
5.2.2 La <i>Chinese Academy of Forestry</i> .....	41
5.3 I recenti indirizzi di politica forestale .....	42
5.3.1 Il nuovo approccio dopo il 1998.....	43
5.3.2 Proprietà e gestione del territorio forestale.....	46
5.3.3 I “Sei Programmi Chiave” del settore forestale .....	48
5.3.4 La politica per la conservazione e gestione delle risorse forestali naturali.....	51
5.3.5 Iniziative contro i cambiamenti climatici.....	59
5.4 Il mercato dei prodotti forestali .....	64
5.4.1 Situazione attuale, import ed export.....	66
5.4.2 Tendenze future e politiche di sviluppo .....	71

6. ASPETTI DI PARTICOLARE RILEVANZA NELLA GESTIONE DEL SISTEMA FORESTA-LEGNO .....	75
6.1 Piantagioni e riforestazione .....	75
6.1.1 Le piantagioni in Cina: storia, stato attuale e impatti positivi .....	75
6.1.2 Attuali problematiche legate allo sviluppo delle piantagioni forestali.....	78
6.1.3 Aspetti tecnici nella gestione delle piantagioni.....	81
6.1.4 Il bambù.....	84
6.1.5 Le piantagioni per pasta di cellulosa.....	88
6.2 Progetti di piantagione e riforestazione .....	91
6.2.1 Programma di conversione dei terreni agricoli in aree boscate .....	91
6.2.2 La Grande Muraglia Verde e i progetti contro la desertificazione .....	94
6.2.3 I progetti di piantagioni a ciclo breve e e i primi progetti di riforestazione realizzati con il <i>Clean Development Mechanism</i> .....	101
6.3 Agroforestry .....	108
6.3.1 Storia e stato attuale .....	108
6.3.2 Specie utilizzate .....	110
6.3.3 Funzioni, effetti positivi e nuovi sviluppi .....	113
6.4 Le specie più utilizzate nelle piantagioni cinesi.....	115
6.4.1 Pioppo e salici .....	116
6.4.2 Paulownia.....	129
6.4.3 Conifere e altre specie .....	135
7. CONCLUSIONI .....	145
BIBLIOGRAFIA .....	153
SITI WEB CONSULTATI.....	159
ALLEGATI.....	161
Allegato A - Soggiorno a Pechino e viaggio attraverso le provincie della Cina orientale....	161



## RIASSUNTO

Il governo cinese da alcuni anni manifesta una politica a favore della protezione delle foreste naturali, dei divieti di taglio e di incentivo alla realizzazione di piantagioni arboree. La Repubblica Popolare è oggi il primo importatore di legname e il primo nella realizzazione di piantagioni con scopi produttivi e protettivi.

Il presente elaborato vuole descrivere le politiche e le istituzioni del settore forestale in Cina, chiarire le modalità di gestione forestale, fornire una panoramica sul mercato dei prodotti forestali e sulla situazione delle piantagioni arboree del paese, in particolare analizzando i progetti forestali per lo sviluppo di quest'ultime.

La Cina di oggi ha un urgente bisogno di legname. Nonostante sia il terzo stato al mondo per estensione del territorio, si presenta come un Paese povero di risorse forestali, con valori di *stock* pro capite nettamente inferiori alla media mondiale. Ciò è dovuto principalmente a quattro motivi: le caratteristiche climatiche, l'antropizzazione del territorio, le passate politiche di sfruttamento delle foreste naturali, il programma per la protezione delle foreste naturali.

Per ovviare a questa carenza, oltre che per la proteggere il proprio territorio dal grave rischio di desertificazione e dalle alluvioni, il governo ha messo in atto i sei "programmi chiave" del settore forestale: il programma di protezione delle foreste naturali, il programma di conversione dei terreni agricoli in foresta, la "Grande Muraglia Verde" contro la desertificazione, il programma di protezione delle zone umide, il programma di controllo della desertificazione nei dintorni di Pechino e Tianjin, il programma di sviluppo delle piantagioni a crescita rapida e ad alta produttività.

Oltre a questi, anche l'*agroforestry* (mescolanza di piantagioni arboree e di colture agricole, molto presenti nelle aree rurali del paese), i progetti forestali realizzati con il *Clean Development Mechanism*, le piantagioni per pasta di legno finanziate da compagnie straniere e le foreste secondarie di bambù contribuiscono ad un rapido incremento della superficie forestale in Cina.

Sorgono però diverse problematiche legate alla carenza di materie prime legnose in Cina (la grande crescita delle importazioni, l'espansione di compagnie cinesi nei paesi del sud-est asiatico) e allo sviluppo delle piantagioni (la perdita di biodiversità dovuta all'utilizzo di poche specie, pioppo in particolare, l'inquinamento genetico provocato dall'uso di piante geneticamente modificate) evidenziando che il Paese asiatico ha bisogno di ulteriori cambiamenti in questo settore, alla luce del suo costante sviluppo economico, del suo continuo aumento demografico e del crescente problema ambientale.

## **SUMMARY**

### **Forest policies and institutions in P.R.C**

From some years, the Chinese government expresses a policy for the protection and the prohibition of logging in natural forests and incentives for the creation of plantations of trees. People's Republic of China is now the largest importer of timber and the first country in the establishment of productive and protective plantations.

The present study wants to describe the policies and institutions of the forestry sector in China, to clarify how forests are managed, to provide an overview of the forest products market and analyze the situation of trees plantations, notably by describing the reforestation projects.

China has an urgent need for lumber. Despite being the third state in the world by extension, is presented as a poor country in forest resources, with values of stocks below comparing by the world average. This is mainly due for four reasons: the climate and land characteristics, the area of human activity, past policies of exploitation of natural forests, the program for the protection of natural forests.

To remedy this deficiency, as well as for protecting its territory from the serious threat of desertification and floods, the government has implemented the "Six Key Forestry Programs": the Natural Forest Protection Program, the Program on Converting Cropland into Forest, the Shelterbelt Development Program, the Sandification Control Program near Beijing and Tianjin, the Wetlands Protection Program, the program on Fast-growing and High-yield Plantation.

In addition to these, agro-forestry (mixture of trees plantations and agricultural crops, well developed in rural areas of the country), the forestry projects implemented by the Clean Development Mechanism, plantations for pulpwood financed by foreign companies and bamboo plantations contribute to a rapid increase in forest area in China.

However, different issues are rising around the need of timber in China (the largest growth in imports, the expansion of Chinese companies in the South East Asia countries) and the development of plantations (the loss of biodiversity due to the use of a few species, especially poplar, the use of genetically modified plants) shows that P.R.C. in need of further changes in forest sector, according of its economic development, its increasing population and the growing environmental problems.

## RINGRAZIAMENTI

Il più sentito ringraziamento va al dott. Giustino Mezzalana, grazie al quale è stato possibile organizzare la parte più importante di questo lavoro: il viaggio in Cina. Inoltre lo ringrazio per l'ideazione di questa tesi e per i preziosi consigli forniti passo dopo passo.

Un grazie particolare va al prof. Zhang Huaxin, per aver seguito il mio lavoro durante la permanenza a Pechino, per avermi gentilmente ospitato all'Accademia Forestale. Grazie per la possibilità datami di visitare le diverse realtà forestali della Cina orientale e per le preziose informazioni necessarie per la stesura dell'elaborato.

Un sentito ringraziamento anche allo staff di studenti, professori e dottorandi dell'Istituto di Ricerca Forestale della *Chinese Academy of Forestry* di Pechino, in particolare a Jing Lu ed al prof. Huang, per la traduzione in inglese di preziose informazioni e per l'accoglienza che mi hanno dato.

Grazie al dott. Diego Scomazzon per aver condiviso un periodo del soggiorno a Pechino e per aver affrontato con me l'avventuroso viaggio di ritorno in treno lungo la linea Transiberiana.

Un ringraziamento anche al dott. Gianni Facciotto dell'Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta di Casale Monferrato (AL) per alcuni consigli e materiale fotografico sul pioppo in Cina.



## 1. Introduzione

Mai come nell'ultimo decennio la Cina si è imposta all'attenzione del mondo come uno dei maggiori protagonisti del terzo millennio. Con il tasso di crescita più elevato al mondo e il commercio con l'estero in fiorente ascesa, la Repubblica Popolare impone agli stati occidentali di riconsiderare lo sviluppo della propria presenza in Asia. Nell'anno della crisi delle economie mondiali, la Cina ha chiuso il 2009 con una crescita del Prodotto Interno Lordo dell'8,5%, divenendo il primo paese per investimenti in ricerca e sviluppo delle multinazionali. Questa rapida espansione sta però portando il paese a dover affrontare una serie di problemi ambientali, dipendenti dal consumo di combustibili fossili e alla massiccia deforestazione avvenuta negli anni dell'ascesa del Partito, quando il leader comunista Mao Zedong impose delle politiche di forzato sviluppo economico, sfruttando in modo eccessivo le risorse naturali che il territorio offriva.

La Cina è un grande paese forestale. Le sue foreste, anche se in gran parte modificate dall'uomo, coprono circa il 20% della sua superficie e sono fonte di sussistenza per milioni di persone. Anche se molti addetti del settore lo ignorano, il governo di Pechino sta lavorando attivamente per incrementare la superficie forestale e le piantagioni arboree, con una politica mirata di incentivi e protezione delle risorse naturali. La svolta nelle politiche forestali del paese si ebbe nel nuovo millennio, dopo che gli esperti indicarono come causa delle disastrose alluvioni del 1998 il disboscamento del bacino del Fiume Azzurro.

Lo scopo della tesi è quello di fornire un'analisi aggiornata delle istituzioni e delle politiche del settore forestale cinese, dalla descrizione dello stato attuale delle risorse forestali, alle modalità di gestione, al mercato dei prodotti legnosi fino a valutazioni di carattere più tecnico sulle piantagioni arboree nell'ambito degli ambiziosi progetti di rimboschimento.

Grazie alla possibilità di aver effettuato un viaggio in Cina, l'elaborato propone una "descrizione forestale" del paese asiatico, con la valutazione di alcuni aspetti riscontrati solamente dopo aver visitato il paese, aver potuto osservare i suoi diversi ambienti e aver potuto scambiare informazioni con dipendenti del settore forestale delle varie province della Cina.

L'elaborato, dopo aver descritto le modalità con le quali sono state recuperate tutte le informazioni necessarie, inquadra la Cina dal punto di vista geografico, focalizzando poi l'attenzione sui problemi legati all'eccessivo sfruttamento delle risorse ambientali, dopo il "boom" economico degli ultimi anni.

Viene poi fornita una descrizione delle tipologie di foreste naturali nelle diverse fasce climatiche del Paese, analizzando lo stato attuale delle risorse forestali e le problematiche ad esse connesse.

Il lavoro si concentra poi sulla politica forestale della Cina. Vengono chiarite quali istituzioni hanno il compito di gestire il patrimonio boschivo e come è suddivisa la proprietà forestale nel Paese. Vengono descritte le politiche forestali del governo dalla nascita della Repubblica Popolare fino ad oggi, mettendo in luce gli ambiziosi programmi del settore forestale, tra cui il programma di protezione delle foreste naturali e le recenti iniziative contro i cambiamenti climatici. Vengono inoltre fornite informazioni aggiornate sul mercato dei prodotti forestali, analizzando l'aumento esponenziale delle importazioni dei prodotti legnosi, le conseguenze sui paesi asiatici limitrofi e le tendenze future di un settore in linea con lo sviluppo economico del paese.

Nel capitolo 6 si focalizza l'attenzione sull'espansione delle piantagioni arboree in Cina, che, da nord a sud del Paese, contribuiscono enormemente all'incremento della superficie forestale. Dopo aver fornito alcune informazioni di base sulle piantagioni di alberi in Cina, si vogliono illustrare le principali problematiche legate allo sviluppo delle nuove formazioni forestali, molto spesso composte di una sola specie o di varietà di piante geneticamente modificate, impoverendo molto spesso un ecosistema già compromesso dall'inquinamento.

Vengono descritti i principali programmi di piantagione a larga scala, dal progetto di conversione dei terreni agricoli in foresta, alla "Grande Muraglia Verde" contro la desertificazione, ai programmi per l'approvvigionamento di legname commerciale, i loro impatti positivi e i problemi derivati dalla loro attuazione.

Oltre all'incremento delle piantagioni vengono fornite informazioni sullo stato dell'*agroforestry* (mescolanza di piantagioni arboree e di colture agricole, molto presenti nelle aree rurali del paese) in Cina, fornendo una descrizione delle specie utilizzate nel Paese, le tecniche di coltivazione e le funzioni che questi sistemi svolgono nella campagna cinese.

L'elaborato si conclude con un paragrafo più tecnico sulle specie arboree maggiormente utilizzate in Cina, focalizzando soprattutto l'attenzione sul pioppo, la specie in assoluto più presente nelle piantagioni cinesi, e sulla paulownia, la pianta "regina" dei sistemi agroforestali. Vengono fornite poi alcune informazioni sulle conifere endemiche della Cina e sulle altre specie utilizzate nei diversi ambienti.

## 2. Materiali e metodi

La realizzazione di questo elaborato è stata possibile, in gran parte, grazie alla possibilità di effettuare un viaggio in Cina.

Tramite precedenti contatti tra il dr. Giustino Mezzalana, correlatore di questa tesi, ed il prof. Zhang Huaxin della *Chinese Academy of Forestry*, è stato proposto un soggiorno di un mese a Pechino, cui report dettagliato è presente in allegato A. Durante questa permanenza, si è avuta la possibilità di lavorare all'interno della CAF, conoscere persone impiegate nel settore forestale cinese e recuperare dati necessari alla stesura del lavoro.

Preziose informazioni sono state ottenute anche tramite le numerose conversazioni e riunioni avute con prof. Zhang, professore di genetica forestale, ricercatore e direttore dell'Istituto di Ricerca Forestale della *Chinese Academy of Forestry*.

Il soggiorno inoltre è stato l'occasione per approfondire conoscenze con studenti e dottorandi dell'Accademia forestale di Pechino. La maggior parte di essi stava svolgendo il lavoro di specializzazione al termine dei loro studi nell'ambito forestale e ambientale. Alcuni di loro sono stati un grande aiuto per poter ottenere informazioni utili e hanno chiarito alcuni dubbi riguardanti l'organizzazione del settore forestale in Cina.

Durante la permanenza nell'Accademia di Pechino, è stato possibile accedere alla biblioteca e all'emeroteca della CAF, nella sede della *Chinese Society of Forestry*. In tale luogo sono state recuperate numerose pubblicazioni scientifiche cinesi in lingua inglese, soprattutto dal periodico della CAF, "*Chinese Forestry Science and Technology*". A Pechino inoltre è stato possibile ottenere il bollettino annuale aggiornato con tutte le attività forestali della Cina, edito direttamente dall'Amministrazione Forestale di Stato.

Tramite precedenti contatti con l'Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta di Casale Monferrato, è stato possibile incontrare la dr.ssa Li Jinhua, ricercatrice della CAF specializzata in pioppicoltura, che ha fornito numerosi documenti e pubblicazioni riguardanti il pioppo in Cina.

Oltre al materiale recuperato all'accademia, il prof. Zhang ha fornito altri articoli e pubblicazioni in lingua inglese importanti per la stesura dell'elaborato. Cosa ancora più preziosa, è stata data la possibilità di visitare la campagna circostante Pechino, potendo recuperare materiale fotografico, osservare in prima persona le piantagioni e parlare con gli abitanti dell'ambiente rurale, che presentano uno stile di vita in netta contrapposizione con chi vive nel centro della capitale cinese.

Con l'occasione della breve visita in Cina del dr. Mezzalana durante il periodo di soggiorno, il prof. Zhang ha proposto la visita ad alcune piantagioni e all'ambiente naturale di alcune province della Cina orientale. Questo ulteriore "viaggio nel viaggio" (vedi report in allegato A) è stato molto importante per la stesura del lavoro di tesi. In tale occasione sono stati visitati

numerosi impianti di specie arboree, sia a scopi produttivi, sia a scopi sperimentali, dalla zona di Pechino fino alla regione con clima subtropicale dello Jiangxi. Nelle varie tappe dell'itinerario sono state incontrate numerose persone. La maggior parte di essi erano funzionari dei dipartimenti forestali provinciali e di contea, che hanno fornito descrizioni tecniche dei siti d'impianto, specifiche sulle situazioni socio-economiche locali, informazioni particolareggiate. Le numerose tappe nelle differenti situazioni climatiche, ambientali e vegetazionali sono state importanti per un'accurata documentazione fotografica.

Il lungo percorso di quasi 4000 chilometri affrontato in auto è stato inoltre l'occasione per lo scambio di numerose informazioni con il prof. Zhang, sempre disponibile a chiarire eventuali dubbi e a fornire dati e notizie sull'organizzazione forestale cinese, sulle specie botaniche dell'ambiente forestale, sul mercato dei prodotti legnosi nonché critiche e possibili sviluppi per il settore forestale in Cina.

Al termine del soggiorno è stato effettuato anche un viaggio in treno lungo la linea trans-mongolica, da Pechino attraverso la regione della Mongolia interna e il deserto del Gobi. Ciò è stata un'opportunità per prendere visione dell'ambiente arido in Cina e di alcuni tipi di piantagioni contro la desertificazione, poste a protezione delle aree urbane.

Al ritorno dal viaggio, è stata eseguita una selezione del materiale, che è stato suddiviso per argomenti e per anno di pubblicazione.

È stata compiuta un'accurata ricerca bibliografica su: situazione delle foreste, sistema e organizzazione forestale cinese, mercato dei prodotti legnosi in Cina, programmi di riforestazione e piantagione del governo e delle istituzioni cinesi, specie maggiormente utilizzate e tecniche di coltivazione.

Si è usufruito del sistema bibliotecario di Ateneo e dei principali portali per la ricerca di pubblicazioni scientifiche e riviste elettroniche. Gran parte della documentazione è stata ricavata *on line*, verificandone sempre l'attendibilità. Al termine dell'elaborato è presente una sitografia dettagliata.

È stata data la priorità alle fonti più aggiornate e alle informazioni pubblicate nell'anno di esecuzione della ricerca.

Altro materiale è stato ricavato anche dall'archivio bibliografico di Paulownia Italia srl, per quanto riguarda la specie della paulownia, e da documenti personali del dr. Giustino Mezzalana.



### 3. Cina: un paese in forte sviluppo

#### 3.1 Il “boom” cinese

Lo sviluppo della Cina rappresenta il principale fenomeno economico degli ultimi venticinque anni, e costituirà probabilmente il maggiore fattore di cambiamento e di instabilità nella prima parte del XXI secolo. L'economia del paese più popoloso del mondo è cresciuta per molti anni a tassi oscillanti tra l'8 e l'11 per cento, e lo sviluppo del suo settore industriale ha determinato un esplosivo aumento dei consumi delle materie prime, in primo luogo del petrolio, di cui la Cina è diventata nel 2003 il secondo consumatore al mondo, superando il Giappone (Sacco, 2005).

I primi rapporti commerciali della Cina con il mondo esterno risalgono al XVII secolo e, fin da allora, agevolavano il paese asiatico che invadeva i mercati occidentali con i propri prodotti quali the, sete, porcellane, carta e medicinali. Ciò accadeva in quanto la Cina aveva non più di 100 milioni di abitanti ed era autosufficiente sia per disponibilità di materie prime che di prodotti finiti.

Tuttavia, proprio in quel periodo storico, le *èlites* imperiali decisero di chiudere il paese all'influenza straniera dal punto di vista commerciale, scientifico, religioso e intellettuale, così le rivoluzioni tecnologiche che avevano favorito il progresso nel modo di produzione e nello stile di vita occidentale non poterono essere trasmessi all'Impero di Mezzo (Bianchi, 2009).

Con la Rivoluzione comunista che portò alla nascita della Repubblica Popolare (1949), la Cina voltò pagina, anche se molti aspetti tipici della società imperiale sono stati ereditati dal regime, soprattutto la struttura di potere centralizzata, verticistica ed autoritaria. Mao tentò di risollevarlo il paese esasperando la lotta di classe, ma portò lo Stato, alla fine degli anni 70, dopo una grave carestia e l'orlo di una guerra civile, ad avere una crescita economica pari a zero (Bianchi, 2009).

Solamente dopo la morte del “Grande Timoniere” la Cina riuscì ad attirare su di sé le attenzioni del mondo intero, avviando una grande politica di modernizzazione in tutti i settori. La struttura agricola venne de-collettivizzata, vennero introdotti ampi spazi di libero mercato nelle zone rurali e vennero aperte le frontiere del paese agli investimenti stranieri e al commercio con l'estero.

Dal punto di vista economico è stata data la priorità assoluta ad un unico obiettivo, lo sviluppo.

Il partito evitò di subire la stessa fine dei regimi comunisti europei facendo della crescita economica la propria fonte di legittimazione politica. Tuttavia il regime viene colpito dalle

proteste e rivendicazioni dei ceti più svantaggiati dall'apertura economica, contadini e operai delle aziende pubbliche.

Oggigiorno la Cina non si presenta come un paese omogeneo, a causa delle situazioni differenti nelle varie aree che la compongono, e non sembra particolarmente coeso. Le regioni meridionali trainano l'economia; qui sono concentrate le attività imprenditoriali private, le migliori infrastrutture e i più alti livelli di reddito pro-capite, e le maggiori risorse idriche. Nelle regioni centro-settentrionali si concentrano l'attività agricola ed i combustibili fossili, la popolazione è più povera, le industrie sono in gran parte ancora pubbliche e l'ambiente naturale presenta gravi problemi. Inoltre in tutto il paese vi è un forte squilibrio nelle condizioni di reddito tra campagna e città e presenta tendenze separatiste nelle regioni autonome dello Xianjiang e Tibet (Bianchi, 2009).

Al giorno d'oggi la Cina è diventata uno dei perni dell'economia mondiale. Il paese è visto da molti stati e compagnie estere, come un'opportunità da sfruttare. Chi intrattiene rapporti economici con la Cina, concentra il proprio interesse sulla sua rapida crescita e sugli aspetti ad essa collegati, come la convenienza a delocalizzarvi la produzione per la presenza di manodopera a basso costo e la crescita della domanda cinese di prodotti esteri. Dall'altro lato i settori economici *labour intensive* dei paesi industrializzati, stanno cadendo sotto i colpi delle esportazioni cinesi, caratterizzate da prezzi imbattibili, e ciò contribuisce ad assegnare al paese asiatico il ruolo di un rivale da temere.

Dal punto di vista ambientale, la Cina, che è molto ricca di giacimenti di carbone, si trova di fronte a tutti i principali problemi dipendenti dal consumo dei combustibili fossili, tanto che, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, sette delle dieci città più inquinate del mondo si trovano nella Repubblica Popolare Cinese. L'utilizzazione massiccia di carbone non trattato determina infatti l'emissione di enormi quantitativi di biossido di zolfo e di polveri. In Cina si giocherà la partita decisiva per il controllo dei gas responsabili dell'effetto serra, dato che si prevede che da qui al 2020 sarà il paese in cui più aumenteranno in termini assoluti le emissioni di anidride carbonica.

Una questione cruciale in questo quadro, è quella dell'ipotetica motorizzazione di massa, sul modello occidentale. La crescita del reddito ha infatti consentito a milioni di cinesi di mettere da parte le tradizionali biciclette e di ridurre l'uso dei trasporti pubblici a vantaggio dell'automobile privata. Il parco macchine cinese tende insomma ad assumere dimensioni inquietanti e ad aggiungere la propria domanda di carburante a quella, sempre più gigantesca, del settore produttivo (Sacco, 2005).

Le Nazioni Unite hanno chiesto a Pechino di adottare modelli di industrializzazione sostenibili, ottenendo dal governo cinese un consenso sulla necessità di uno sviluppo sostenibile per costruire in Cina "una società migliore". Le autorità cinesi si sono dichiarate consapevoli del fatto che «i risultati di un processo di industrializzazione sostenibile non si possono valutare

solo col benessere economico, ma sono determinanti anche per le generazioni future». Secondo alcuni esponenti dell'Amministrazione cinese, la Cina adotterà un modello di industrializzazione caratterizzato da efficacia nei costi, da un basso consumo di risorse, bassi livelli di inquinamento e un buon uso della forza lavoro. Nel 2004, le autorità cinesi hanno introdotto nuove leggi e regolamenti su produzioni non inquinanti, sulla valutazione dell'impatto ambientale e sulla prevenzione dall'inquinamento radioattivo. Si è cominciato a far pagare alle aziende imposte di emissione, mentre una più accurata applicazione della legislazione ambientale ha consentito di porre termine ad alcune attività produttive con emissioni nocive (Sacco, 2005).

È chiaro che la Cina sta entrando in una fase critica del suo sviluppo ed un uso non corretto delle strategie di crescita porterebbe a danni irrecuperabili per l'ambiente.

Il problema fondamentale però nell'approccio nei confronti di questo Paese è la mancanza di conoscenza di ciò di cui si parla, mentre ciò che servirebbe, è cercare di avere una visione globale della Cina senza pregiudizi e interessi particolari.

### **3.2 Inquadramento geografico**

La Repubblica Popolare della Cina è il terzo stato al mondo per estensione del territorio (dopo Russia e Canada) con 932 milioni di ettari ed il primo per numero di abitanti (FAO, 2005).

È delimitata a nord dalla Repubblica di Mongolia e dalla Russia; a nord est da Russia e Corea del Nord; ad est dal Mar Giallo e dal mar Cinese Orientale; a sud dal Mar Cinese Meridionale, Vietnam, Laos, Myanmar, India, Bhutan e Nepal; ad ovest da Pakistan, Afghanistan e Tagikistan; a nord ovest da Kirghizistan e Kazakistan.

La Cina include inoltre più di 3400 isole. La sua area totale è di 9 596 960 km<sup>2</sup>, comprendendo Hong Kong e Macao. Hong Kong, in passato territorio britannico, ritornò a far parte della Cina nel 1997. Macao tornò all'amministrazione cinese nel 1999.

Il territorio cinese comprende un'ampia diversità di paesaggi e una grande varietà di risorse naturali, andando dalle regioni sub-artiche delle zone nord ed ovest alle pianure tropicali del sud, dai fertili e coltivabili bassopiani dell'est ai deserti dell'ovest (Fig. 3.1).

Si potrebbe idealmente dividere la Cina in sei grandi regioni geografiche, ognuna delle quali contiene una notevole diversità geomorfologica e topografica:

1. Il Nord Ovest. Esso si divide in tre fasce climatiche, la parte settentrionale fredda, la centrale più temperata e la meridionale umida. Questa regione comprende a nord il bacino di Jungaria, che, nonostante sia caratterizzato da zone rocciose e sabbiose, è una zona piuttosto fertile dove l'agricoltura viene praticata grazie a vasti sistemi di

irrigazione; a sud si trova il bacino del Tarim situato tra gli elevati rilievi del Kunlun. Esso comprende il deserto più arido di tutta l'Asia: il Taklamakan.



Figura 3.1 Mappa fisica della Repubblica Popolare Cinese (fonte: <http://www.metasequoia.org>)

2. La Mongolia interna. Questa regione ha un clima molto secco ed è situata nella parte centro-settentrionale della Cina, tra il deserto del Gobi ad ovest e la boscosa catena del Grande Khingan a est. La Mongolia Interna è un altopiano caratterizzato da deserti di sabbia, roccia e ghiaia che a est degrada in fertili steppe.
3. Il Nord Est. Comprende tutta la Manciuria a est della catena del Grande Khingan: si tratta di una vasta e fertile pianura circondata da monti e colline tagliate da moltissime valli e piccoli pendii. A sud si trova la penisola di Liaotung, le cui coste sono ricche di porti naturali. Nella parte occidentale del nord est si trovano ampie zone desertiche.
4. La Cina Settentrionale. Questa regione si trova nella zona delimitata a nord dalla Mongolia Interna e, a sud, dal bacino del fiume Chang Jiang (Fiume Azzurro); qui si trovano l'altopiano del Loess, caratterizzato da profonde vallate, gole e terrazze coltivate, il bassopiano cinese, i monti dello Shandong e infine, gli aspri e inaccessibili rilievi del sud ovest.

5. La Cina Meridionale. Questa regione abbraccia la valle del Chan Jiang (Fiume Azzurro) e numerose regioni del sud. La valle del grande fiume consiste in una serie di bacini i cui fertili terreni alluvionali sono solcati da canali navigabili e vi sono molti laghi. A ovest si estende il bacino dello Sichuan, un fertile territorio collinare, circondato dagli irregolari altopiani centrali. Gli altopiani meridionali sono compresi tra i monti Tibetani e il mare. A est si estendono zone collinari disboscate e soggette ad erosione; lungo la costa si trovano gli irregolari altopiani sud orientali, dove le baie formano incantevoli porti naturali.
  
6. L'estrema regione sud occidentale. È occupata dall'altopiano del Tibet, che posto ad un'altitudine media di 4510 m sul livello del mare, è la regione in cui si trovano le montagne più alte del mondo. Morfologicamente tormentato, costituito da vasti affioramenti rocciosi alternati da pianure alluvionali, laghi salati e paludi, l'altopiano è attraversato da numerose catene montuose e orlato dall'Himalaya a sud, dal Pamir e dal Karakorum a ovest. In estate la catena Himalaya fa da scudo protettivo alle più basse nuvole monsoniche provenienti dai versanti indiano e nepalese. Le piogge sono dunque limitate, presenti soprattutto in luglio/agosto. In questa zona nascono alcuni dei più importanti fiumi del continente.

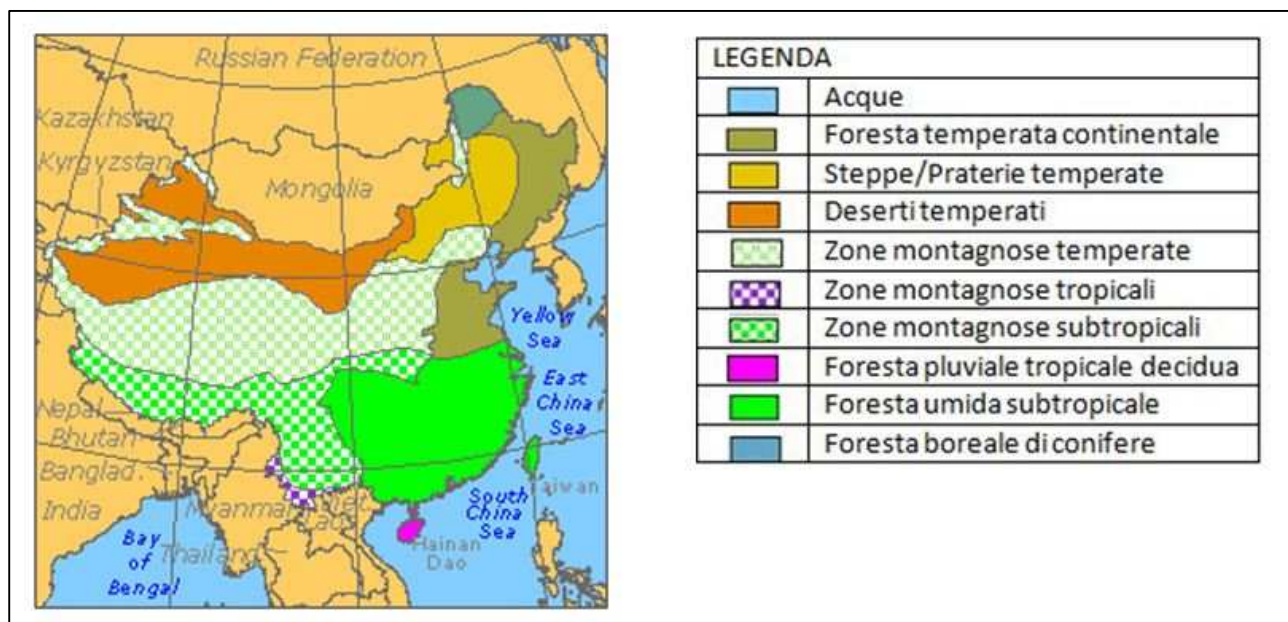


Figura 3.2 Suddivisione del territorio cinese in zone ecologiche  
(fonte: Global Forest Resources Assessment 2000)

Secondo il Dipartimento per la Conservazione della Natura, la Cina possiede 599 tipologie di ecosistemi terrestri, tra cui una grande varietà di tipologie forestali, arbusteti, steppe, praterie,

savane, deserti e tundre alpine. Secondo le statistiche sono presenti 212 tipologie di foreste, 36 tipologie di foreste di bamboo, 133 tipi di arbusteti, 77 tipologie di praterie (27 tipiche, 20 in terreni salini, 9 in zone paludose, 21 praterie in zone fredde), 19 tipologie di zone umide, 18 varietà di foreste di mangrovie, 55 tipi di steppe, 52 tipologie di deserti e 17 tundre alpine. La Cina possiede più di 30 000 specie di piante superiori e 6 347 specie di vertebrati, che costituiscono rispettivamente il 10% ed il 14% delle varietà totali presenti al mondo (CDNC, 1999).

Tra i fiumi più importanti della Cina non si possono non citare il Fiume Azzurro ed il Fiume Giallo.

Il primo, in cinese detto Chang Jiang (“lungo fiume”) ma noto come Yangtze nei paesi di lingua inglese, nasce sulle montagne del Qinghai, al confine con il Tibet, e scorre fra tortuosi canyon prima di formare le più ampie e fertili valli del Paese, per sfociare infine nel Mar Cinese Orientale, poco a nord di Shanghai. Il suo corso misura 6 300 km, all’incirca la stessa lunghezza del Rio delle Amazzoni. Le sue acque irrigano circa un quinto del territorio cinese, bagnano nove province su ventuno, forniscono da vivere a 400 milioni di persone e sono alimentate da ben settecento tributari. Il secondo grande corso d’acqua del paese è lo Huanghe o Fiume Giallo. Nasce ad occidente, nel massiccio del Bayan Khara Ula, e con i suoi 4 845 km di lunghezza scivola attraverso la Cina settentrionale, puntando prima a nord verso il deserto del Gobi, quindi a sud e poi nuovamente a nord, per gettarsi infine nel golfo di Bohai, davanti alla Corea. Data la grande ricchezza di corsi d’acqua, i cinesi sono i più abili costruttori di dighe e canali al mondo: si trova in Cina oltre la metà dei 45 000 sbarramenti fluviali della Terra. Il Grande Canale, portato a compimento nel XIII secolo per mettere in comunicazione il Fiume Giallo con il Fiume Azzurro e altri fiumi minori, con i suoi 1 794 km è il più lungo corso d’acqua artificiale al mondo, ed è un’importante via di comunicazione, soprattutto per il trasporto delle merci (Moretti, 2005).

Le acque di entrambi i corsi d’acqua presentano gravi problemi di inquinamento.

### **3.3 Principali problemi legati alla gestione delle risorse ambientali**

Il sorprendente sviluppo economico legato al “boom” industriale che sta avendo la Cina negli ultimi decenni ha creato non pochi problemi dal punto di vista ambientale, tanto che in gran parte del territorio cinese si stanno constatando inquietanti cambiamenti a danno degli ecosistemi (W.B., 2007).

Dopo un periodo di stagnazione dei consumi energetici durante la fine degli anni ‘90, il consumo totale di energia del paese è aumentato del 70% tra il 2000 ed il 2005, con un conseguente aumento di consumo di carbone, che è tuttora la fonte primaria di energia in

Cina, del 75%. Inoltre, tra il 2000 ed il 2005, l'inquinamento dell'aria è aumentato in maniera costante. La valutazione al termine del 10° Piano di Sviluppo Quinquennale<sup>1</sup> (2001-2005) ha concluso che le emissioni di SO<sub>2</sub> e di particolati sono stati rispettivamente del 42 e 11% maggiori rispetto a quanto fissato all'inizio del piano (W.B., 2007).

La Cina è oggi la principale fonte di emissioni di SO<sub>2</sub> nel mondo e recenti studi effettuati sul consumo di energia in Cina, in particolare per il maggiore uso del carbone, forniscono una possibile spiegazione per l'aumento delle emissioni (Feng, 2008).

In tabella 3.1 sono indicate le diverse fonti di energia sfruttate dalla Cina per il suo approvvigionamento (da combustibili fossili quali carbone, petrolio, gas naturale, dal nucleare e dall'idroelettrico) e le loro percentuali di sfruttamento, dagli anni 1970 ad oggi.

ANNO	FONTI DI ENERGIA PRIMARIA (%)				
	CARBONE	PETROLIO	GAS NATURALI	NUCLEARE	IDROELETTRICO
1971	81,2	14,6	1,6	-	2,5
1975	74,3	20,2	2,6	-	2,9
1976	72,9	21,6	2,7	-	2,8
1980	73,3	20,5	3,0	-	3,2
1981	73,9	19,7	2,7	-	3,6
1985	77,1	16,9	2,1	-	3,9
1986	77,2	16,9	2,2	-	3,8
1990	77,4	16,5	2,0	-	4,2
1991	77,2	16,9	1,9	-	3,9
1995	75,8	17,5	1,7	0,3	4,7
1996	75,6	18,0	1,7	0,3	4,4
2000	69,0	23,1	2,2	0,4	5,2
2001	69,1	22,8	2,4	0,4	6,3
2005	69,6	21,1	2,7	0,8	5,8

Tabella 3.1 Le fonti di energia primaria in Cina dagli anni 1970 al 2005

(fonte: <http://www.stats.gov.cn> )

Dell'energia consumata nella maggior parte dei paesi sviluppati, il carbone è generalmente una piccola frazione. Negli Stati Uniti nel 2005 l'utilizzo di questa fonte fossile è stato solamente il 22,8% sul totale di energia prodotta (Fig. 3.3) e condizioni analoghe le troviamo

<sup>1</sup> Il Piano Quinquennale per lo Sviluppo Economico e Sociale Nazionale (Five-Year Plan), mira principalmente a organizzare progetti chiave di sviluppo, gestendo la distribuzione delle forze produttive e dei contributi del settore individuale all'economia nazionale, pianificando la direzione dello sviluppo futuro fissando obiettivi concreti.

Tra il 1949 e il 1952, l'economia era nella sua cosiddetta "fase di recupero". Nel 1953 il governo centrale attuò il primo piano quinquennale. Ad eccezione di un periodo di aggiustamenti economici tra il 1963 e il 1965, un totale di undici piani sono stati attuati fino ad oggi. (fonte: <http://china.org.cn>)

in Giappone, Francia e molti altri paesi sviluppati. La Cina continua ad affidarsi ancora pesantemente al carbone, in quanto esso è la più grande risorsa fossile disponibile del paese.

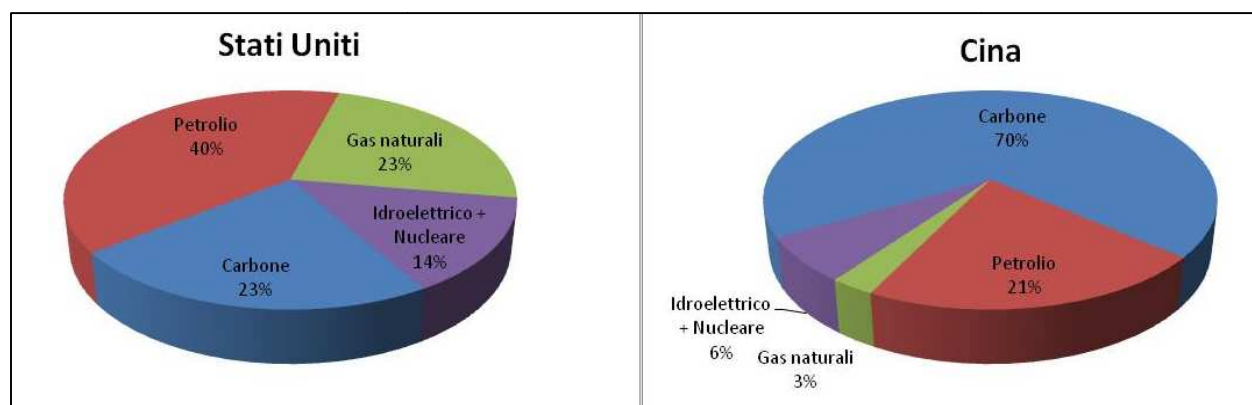


Figura 3.3 Energia primaria consumata nel 2005 da fonti diverse (dati: You *et al.*, 2009)

La combustione del carbone (Fig. 3.4) è attualmente la fonte di maggior inquinamento atmosferico in Cina. L'energia primaria totale consumata nel paese è all'incirca 8-9% del totale mondiale, ma le emissioni di anidride solforosa sono state nel 1997 circa il 15% del totale mondiale.

Pertanto, l'unico modo di risolvere il conflitto tra l'utilizzazione del carbone e la tutela dell'ambiente è di ridurre il consumo energetico globale, sviluppare nuove tecnologie per lo sfruttamento più efficiente della risorsa e per il controllo dell'inquinamento (You *et al.*, 2009).



Figura 3.4 Bricchetti di carbone pressati ad uso domestico nelle vie di Pechino (foto: M. Mina, 2009)



Si stima inoltre che le piogge acide, causate principalmente dalle emissioni di SO<sub>2</sub> dovute all'incremento dell'uso di combustibili fossili, provocano danni per oltre 30 miliardi RMB (pari a circa 3 miliardi di euro), soprattutto sulle colture agrarie e sugli ortaggi. Alcuni studi condotti in 11 provincie negli anni '90 hanno rivelato che le piogge acide e le concentrazioni di anidride solforosa hanno avuto un evidente impatto sulle foreste di conifere, in termini di perdita di volume (W.B., 2007).

Vi è anche da dire che negli ultimi 20-25 anni, i progressi della tecnologia hanno creato un migliore utilizzo delle risorse rispetto al passato; l'efficienza energetica è migliorata molto ed è quasi tre volte maggiore rispetto alla fine degli anni '70. Per esempio, nel 2000, rispetto al 1950, il consumo di carbone per la produzione di 1 KWh è stato ridotto di oltre la metà, nonostante resti comunque alto rispetto allo standard dei paesi occidentali (You *et al.*, 2009).

Un altro motivo di seria preoccupazione in Cina è l'inquinamento delle acque.

La scarsa qualità delle risorse idriche ha un impatto significativo sulla salute della popolazione. L'effetto è particolarmente elevato nelle aree rurali, dove circa 300 milioni di persone non hanno accesso alla rete idrica; in queste zone l'effetto è marcato soprattutto sulle persone maggiormente vulnerabili, come bambini di età inferiore ai 5 anni e donne. Secondo numerosi studi, il numero elevato di decessi per cancro nelle zone rurali è dovuto principalmente all'utilizzo delle acque superficiali di qualità scadente ed inquinate come fonte di acqua potabile (W.B., 2007).

La qualità delle acque in Cina è monitorata in più di 2000 sezioni dei principali corsi d'acqua del paese. Circa 25 000 km di fiumi cinesi non hanno rispettato gli standard di qualità dell'acqua per la sopravvivenza della vita acquatica e circa il 90% dei corsi d'acqua attorno alle aree urbane risultano gravemente inquinati (M.W.R., 2005).

La quantità delle acque reflue scaricate dalle grandi industrie è stata stabilizzata in modo abbastanza significativo a partire dagli anni 90, grazie all'aumento del numero e della capacità degli impianti di depurazione per le acque industriali. Tuttavia gli scarichi provenienti da numerose città, gli scarichi delle piccole industrie presenti in zone rurali e gli scarichi comunali stanno aumentando tuttora e causano un sempre maggiore incremento dell'inquinamento dei corpi idrici.

Tra il 2001 ed il 2005, circa il 54% dei sette fiumi principali della Cina conteneva acqua considerata non sicura per il consumo umano. Ciò rappresentava un aumento di quasi il 12% rispetto ai primi anni 90. I fiumi maggiormente inquinati si trovano soprattutto nel nord est del paese, nelle zone di alta densità della popolazione. Le tendenze sulla qualità delle acque superficiali 2000-2005 indicano che la qualità sta peggiorando soprattutto nei principali sistemi fluviali del nord della Cina; ciò può essere dovuto alla rapida urbanizzazione (la popolazione

urbana totale in Cina è aumentata di 103 milioni dal 2000 al 2005) e alla continua crescita industriale (W.B., 2007).

Tra le 412 sezioni monitorate nel 2004 dei sette fiumi principali in Cina, il 42% ha incontrato il grado I-III (acqua con standard di qualità accettate), il 30% ha incontrato il grado IV-V (acque inquinate) e il 28% non ha rispettato il grado V (acque gravemente inquinate). Tra questi il più contaminato è risultato il fiume Haihe, nel nord-est della Cina, con il 57% delle sezioni monitorate che non rispettano il grado V (Fig. 3.5) (SEPA, 2004).

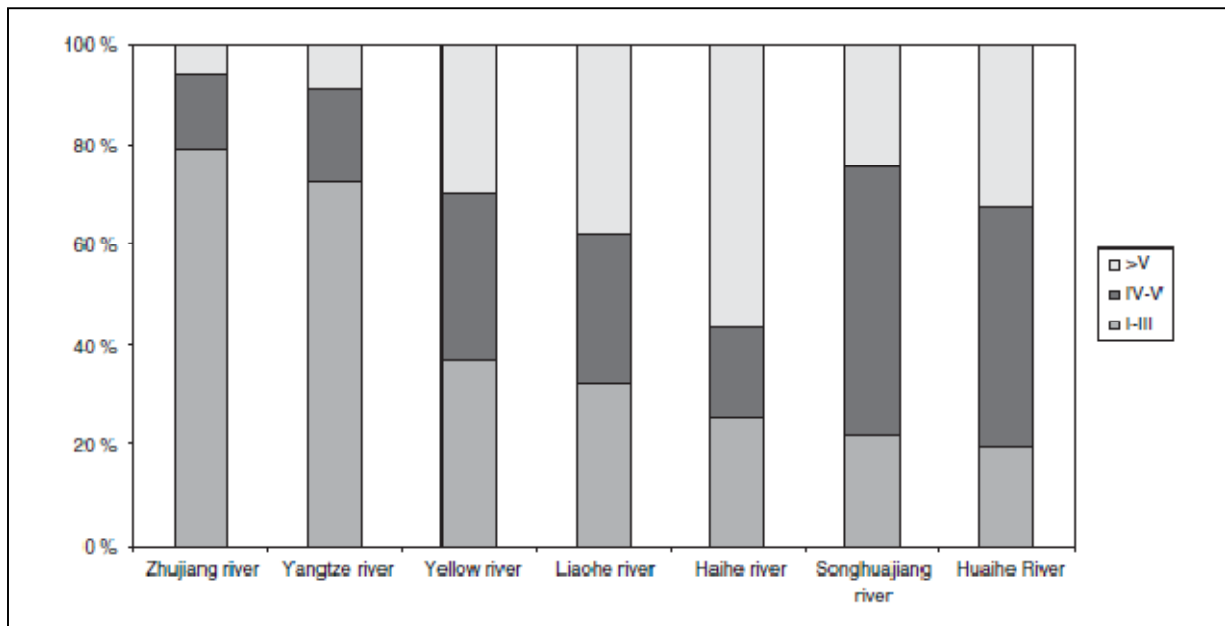


Figura 3.5 Qualità delle acque nei sette maggiori fiumi in Cina (percentuale di sezione di fiume in differenti classi di qualità delle acque) (fonte: SEPA, 2004)

Nel nord della Cina, l'inquinamento delle risorse idriche aggrava inoltre un altro problema, che è quello della scarsità d'acqua e l'esaurimento delle acque sotterranee.

Si nota da figura 3.6 che i problemi più gravi legati alla scarsità d'acqua si riscontrano nelle provincie del nord e nord est del paese, dove si osservano anche i più pesanti problemi di inquinamento dei fiumi. Circa il 70% (pari a circa 90 000 km<sup>2</sup>) della pianura nord est della Cina riscontra problemi di scarsità delle acque sotterranee dovuti allo sovra sfruttamento delle risorse idriche sin dagli anni '80 (M.W.R., 2007).

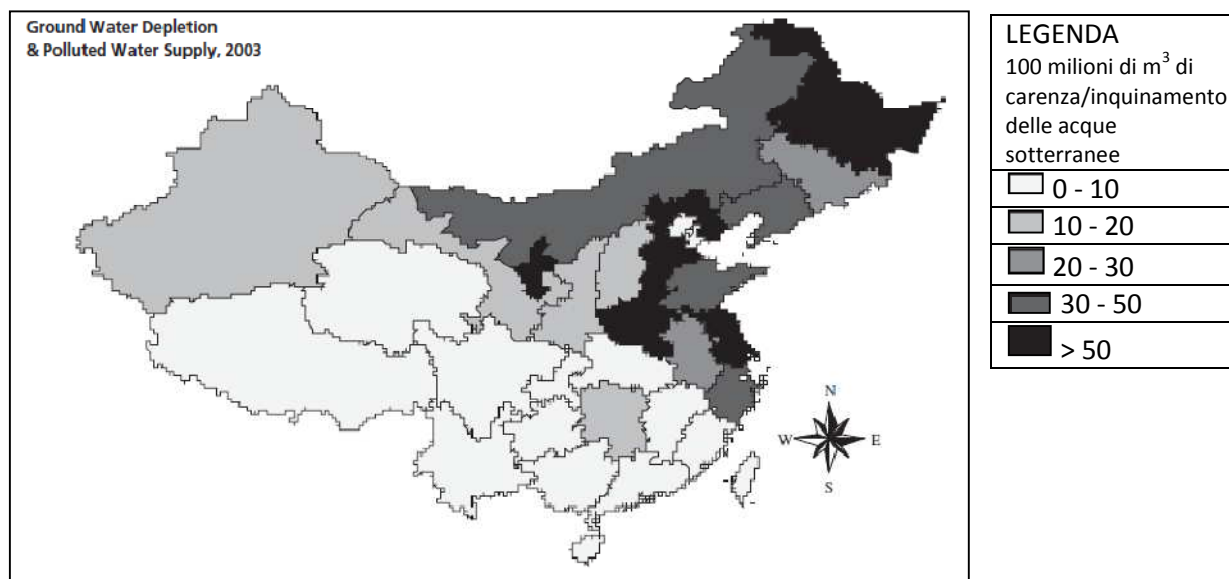


Figura 3.6 Esaurimento delle acque sotterranee e fornitura di acqua inquinate nelle provincie cinesi  
(fonte: World Bank, 2007)

La causa più evidente della carenza idrica è sicuramente la sfavorevole distribuzione spazio temporale della risorsa, inconsistente per le necessità socio-economiche del paese: la maggior parte dell'acqua si trova nella parte meridionale, mentre la maggiore necessità proviene da nord ed est della Cina. Basti pensare che nel nord del paese, con il 45,2% della popolazione totale, ha la disponibilità di solo il 19,1% delle risorse idriche a livello nazionale (Jiang, 2009). Inoltre i cambiamenti climatici non migliorano la situazione, tanto che i flussi annuali dei fiumi Hai, Huang He (Fiume Giallo), Huai si sono ridotti rispettivamente del 41%, 15% e 15% negli ultimi 20 anni (M.W.R., 2007).

Oltre alle cause già citate, la rapida industrializzazione e urbanizzazione, accompagnate da un crescente e continuo aumento della popolazione, creano una sempre crescente domanda d'acqua alla quale le risorse idriche del paese non possono adeguarsi (Jiang, 2009).

Allo stato attuale, la carenza di acqua in Cina è stimata a 30-40 miliardi di metri cubi all'anno, ma più essere ancora maggiore negli anni caratterizzati da pesanti siccità (M.W.R., 2007).

Entro il 2050, il deficit idrico totale del paese potrebbe raggiungere i 400 miliardi di metri cubi, circa l'80% dell'attuale capacità annuale di circa 500 miliardi di metri cubi (TSO, 2004)

Una ricerca effettuata dall'Amministrazione Statale per la Protezione Ambientale, per conto della Banca Mondiale, ha evidenziato che il costo totale per l'inquinamento dell'aria e dell'acqua in Cina nel 2003 è stato di 362 miliardi di yuan, pari a circa il 2,68% del PIL per lo stesso anno.

Dopo questi dati sconcertanti è stato attivato un piano d'azione ambientale elaborato congiuntamente dall'Amministrazione Statale per la Protezione Ambientale (SEPA) e dal

Ministero della Salute, che prende in considerazione i gravi dati di mortalità della popolazione a causa dell'inquinamento dell'aria e delle acque (difficile riportare dati certi a causa delle censure da parte del governo), includendo un focus sulle aree geografiche del nord del paese, dove il carico di inquinanti è particolarmente elevato, oltre che alle zone dove la popolazione povera è colpita dalla mancanza di accesso all'acqua potabile e ai servizi igienici (W.B., 2007).

Gravi inoltre appaiono i problemi legati alla sottrazione di risorse sempre più scarse all'utilizzazione agricola, per usi industriali e terziari. Le conseguenze congiunte della scarsità e della cattiva qualità delle acque non mancheranno di avere i loro effetti sull'agricoltura, che già da molti anni non solo non cresce più allo stesso ritmo del settore industriale, ma che è anzi andata letteralmente perdendo terreno. La rapida urbanizzazione della Cina sta infatti divorando la terra su cui vivono milioni di contadini. Nel 2004 il Ministero della Terra e delle Risorse Naturali ha individuato 178.000 casi di occupazione illegale della terra; circa 3 763 aree industriali sarebbero state chiuse perché costruite su terre sottratte all'agricoltura. La "fame di terra" degli agricoltori è testimoniata quasi quotidianamente da sommosse e violenze (Sacco, 2005).

Meno visibile, ma assai più grave, è la "fame" di legname. Questa portò, negli anni di Mao e del tentato sviluppo economico forzato, ad uno sfruttamento selvaggio del patrimonio boschivo, già assai scarso sul territorio cinese, e ad un successivo divieto imposto dal governo di Pechino, introdotto dopo che i tecnici indicarono come causa delle alluvioni del 1998 il disboscamento del bacino del Fiume Azzurro.

Nonostante le riduzioni delle quote di utilizzazione forestale e lo spostamento verso l'uso delle foreste di produzione sin dal 1998, le superfici forestali naturali continuano a impoverirsi. Durante il periodo del sesto inventario forestale (1998-2003), la rimozione annua di legname dalle foreste naturali è stato di 266 milioni di m<sup>3</sup>, pari al 72% del legname totale utilizzato. Per combattere il fenomeno dei dissesti idrogeologici ed evitare ulteriori catastrofi naturali pari a quelle della fine degli anni '90, il governo sta attuando delle politiche mirate alla conservazione delle foreste naturali (vedi par. 5.3.4).

## 4. Le risorse forestali

### 4.1. Tipologie di foreste naturali in Cina

La superficie nazionale della Cina si trova principalmente in climi temperati e subtropicali, con solo una piccola area del sud appartenente alla regione tropicale. La vegetazione del paese è fortemente influenzata dalla topografia e dai sistemi monsonici. Circa due terzi della Cina occidentale sono caratterizzati da zone d'alta quota, scendendo gradualmente da ovest ad est. In questa grande regione la disponibilità idrica è bassa e i terreni sono in gran parte aridi. Il clima della Cina orientale, al contrario, è influenzato dall'oceano Pacifico e dai monsoni provenienti dalla regione indiana, provocando ampie precipitazioni sulle pianure di sud est.

Le tipologie di vegetazione naturale e la loro composizione floristica sono molto diverse: sono circa 2 500 le specie di alberi nelle foreste in Cina e molti di essi forniscono utili prodotti secondari come l'albero di Tung (*Aleurites fordii*), l'albero della canfora (*Cinnamomum camphora*), l'albero della lacca (*Rhus verniciflua*), l'anice stellato (*Illicium verum*), la *Magnolia officinalis* ed il ligustro (*Ligustrum japonicum*). La formazione del mosaico di ecosistemi vegetali è dovuta principalmente al fatto che durante il Pliocene-Pleistocene (circa 3 milioni di anni fa) l'area coperta di ghiacciai era relativamente piccola e frammentata. Inoltre la mancanza di insormontabili ostacoli topografici tra le zone tropicali, temperate e fredde, l'alternanza di inverni ed estati monsoniche e l'ingente frequenza dei cicloni hanno contribuito alla formazione di questo miscuglio vegetazionale tropicale-temperato che spesso troviamo nelle foreste cinesi.

In Figura 4.1 sono rappresentate le otto principali zone vegetazionali presenti nel territorio cinese.

La lunga storia del paese ha avuto un impatto profondo sullo stato e sulla distribuzione della vegetazione arborea naturale: quasi tutti i terreni idonei sono stati utilizzati per agricoltura, aree urbane, industria, piantagioni. Solamente le regioni montuose e difficilmente accessibili ad occidente hanno conservato ampi tratti di vegetazione forestale naturale, estremamente frammentata. La stragrande maggioranza delle foreste naturali cinesi sono boschi chiusi, con vegetazione sempreverde o mista sempreverde/caducifolia, con un numero molto alto di specie endemiche.

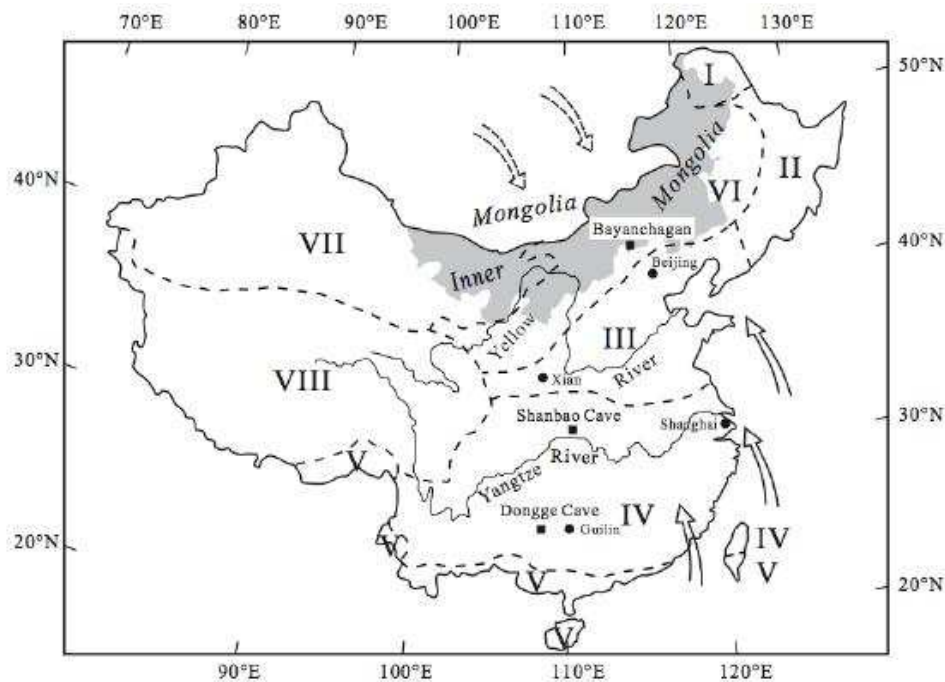


Figura 4.1 Zone vegetazionali nel territorio della Repubblica Popolare Cinese.

- I) Foresta temperata-fredda di conifere; II) Foresta temperata mista di conifere e caducifoglie; III) Foresta decidua temperata-calda; IV) Foresta subtropicale sempreverde; V) Foresta pluviale tropicale; VI) Steppa; VII) Deserto; VIII) Altopiani tibetani-Qinghai con vegetazione d'alta quota.

Le frecce tratteggiate indicano i monsoni invernali mentre le frecce continue la direzione dominante delle precipitazioni del monsonico estivo (fonte: Jiang *et al.*, 2006).

Nelle tre provincie del nord est e nella vasta regione di pianura a nord del Fiume Azzurro il clima va da temperato freddo a temperato caldo, con inverni freddi ed estati calde e umide. Questa regione è caratterizzata prevalentemente da boschi di conifere o misti conifere-latifoglie. Tuttavia, nelle zone montuose, la presenza di foreste chiuse di specie caducifoglie è molto comune, con boschi dominati da querce (*Quercus spp.*) che crescono in formazioni pure oppure miste con diverse specie di pino. Questi boschi di querce si trovano solitamente a quote medio-basse, sulle pendici meridionali dei rilievi, talvolta in formazioni miste con frassini, aceri, tigli, olmi. In zone disturbate possiamo trovare formazioni di specie pioniere come pioppi (*Populus spp.*) e betulle (*Betula spp.*).

L'unica area di grandi dimensioni che può considerarsi l'habitat di foreste miste di latifoglie e conifere è la zona del nord est, nelle montagne Xiaoxingan, nella provincia di Heilongjiang. In questa regione troviamo foreste miste di *Pinus koraiensis* (Fig. 4.2) e *Quercus mongolica*, in associazione con altre specie appartenenti ai generi *Picea*, *Abies*, *Betula* e *Populus*. Il *Pinus koraiensis* era un tempo molto abbondante nelle foreste del nord est del paese, ma molte

formazioni di questa specie sono state abbattute per essere sostituite da boschi composti di alberi a più rapido accrescimento, come il larice.



Figura 4.2 Un albero di *Pinus koraiensis* nelle foreste dello Xiaoxingan, provincia di Heilongjiang  
(foto: J. Watts, 2009. [http:// guardian.co.uk](http://guardian.co.uk))

La Cina meridionale, a sud del Fiume Azzurro, così come in gran parte dell'isola di Taiwan, è una vasta area con clima subtropicale umido. La vegetazione arborea spontanea è composta di foreste sempreverdi di latifoglie oppure formazioni di specie decidue di latifoglie con una componente di specie sempreverdi all'interno, che aumentano di consistenza se andiamo gradualmente da nord verso sud. Questo tipo di vegetazione è considerato unico in Cina. Entrambe le formazioni forestali, conifere e latifoglie, sono presenti ampiamente in questa vasta regione, dove troviamo querce (*Quercus spp.*), olmi (*Ulmus spp.*), tigli (*Tilia spp.*), specie del genere *Cinnamomum* e generi appartenenti alla famiglia Fagaceae (*Fagus*, *Cyclobalanopsis*, *Castanopsis*, *Lithocarpus*).

Specie simili, in consociazione a specie sempreverdi tropicali, le troviamo nella piccola regione con clima prettamente tropicale monsonico, in particolare nell'isola di Hainan e nell'area a nord di essa. In questa zona troviamo principalmente piantagioni di alberi della gomma (*Hevea brasiliensis*) e di eucalipto (*Eucalyptus spp.*). Le specie arboree naturali sono sempreverdi, spesso sotto forma arbustiva. Un esempio di generi che troviamo in questa regione includono *Heritiera*, *Amesiodendron*, *Vatica*, *Diospyros*, *Lithocarpus*, *Podocarpus*, etc. L'unico esempio di foresta pluviale tropicale nel territorio geografico cinese si trova sulla punta meridionale dell'isola di Taiwan.

La maggior parte dei territori a sud del Fiume Azzurro sono l'habitat naturale per molte specie di bambù, che generalmente oggi vengono piantate e gestite con pratiche di sfruttamento intensivo (Fig. 4.3), con turni di taglio solitamente di 5 anni, anche se alcune formazioni



naturali sussistono tuttora in zone di montagna. Le specie più importanti per le piantagioni sono *Phyllostachys edulis* e *Bambusa emeiensis*; queste due specie sono le più utilizzate come materiale per la costruzione e per altri moltissimi impieghi.



Figura 4.3 La foresta di bambù, nei pressi della città di Guangde, provincia dell'Anhui  
(foto: M. Mina, 2009)

Le foreste di conifere in Cina possono essere suddivise in tre principali tipologie: boschi caduchi di larici nelle montagne del nord est del paese, boschi di abeti nelle zone montane d'alta quota di nord est e sud ovest e foreste di pini nella Cina meridionale. Le prime formazioni, composte principalmente dalla specie *Larix gmelinii*, si trovano nei pendii della parte settentrionale delle montagne Daxinganling, nel nord est della Cina; in realtà sono parte della foresta boreale che si estende dalla Siberia, in Russia. Sono boschi a crescita lenta e formano strutture pure ad alto fusto. Le foreste di abeti (generi *Picea* ed *Abies*) si trovano soprattutto a quote alte, nei versanti delle montagne più elevate del paese: le specie dominanti variano da regione a regione e solitamente formano piccole formazioni pure. Infine troviamo formazioni naturali chiuse di pinete, molto diffuse in Cina. Nel nord est le specie dominanti sono il *Pinus koraiensis* e *Pinus sylvestrifomis*, che formano sia composizioni pure che miste con le latifoglie a foglia caduca menzionate in precedenza. Dalle basse montagne del nord del paese alle zone collinari del centro sud, le seguenti specie trovano il loro habitat naturale: *Pinus tabulaeformis*, *P. massoniana*, *P. yunnanensis*. Va notato che queste specie si trovano, al giorno d'oggi, più spesso piantate che derivate da rinnovazione spontanea e, in molti casi, è difficile distinguere le formazioni naturali da quelle derivate da riforestazione.



Sempre nell'ambito delle conifere, ci sono alcune specie autoctone che non formano foreste pure e di grandi dimensioni ma svolgono un importante ruolo nei loro rispettivi ecosistemi. Queste sono la *Thuja*, le specie del genere *Taxus*, la *Metasequoia glyptostroboides* e la *Cunninghamia lanceolata*, detta anche Abete cinese, che oramai è ampiamente utilizzata nel sud est della Cina come specie da legno con turni di taglio di 25-30 anni. In Fig. 4.5 è rappresentata una formazione boschiva tipica del clima subtropicale-monsoonico cinese, dove al suo interno si possono notare piante appartenenti al genere *Taxus*, *Cunninghamia lanceolata*, specie del genere *Pinus* mescolate a diverse latifoglie. In questa regione si verificano 4 stagioni ben distinte nell'arco dell'anno.



Figura 4.5 Paesaggio forestale nelle colline nei pressi della città di Jingdezhen, provincia dello Jiangxi (foto: M.Mina, 2009).

#### **4.2. Stato attuale della superficie forestale in Cina**

Secondo la Fao (2005) le foreste in Cina occupano un'area di 197,290 milioni di ettari, pari a circa il 21,15% della superficie totale del paese (esclusi i corpi idrici).

Tutta la superficie forestale in Cina risulta essere di proprietà pubblica. La FAO, come si può osservare dalla Figura 4.6, suddivide la superficie forestale cinese in tre grandi tipologie: foreste chiuse, foreste aperte/frammentate, altre superfici boscate.

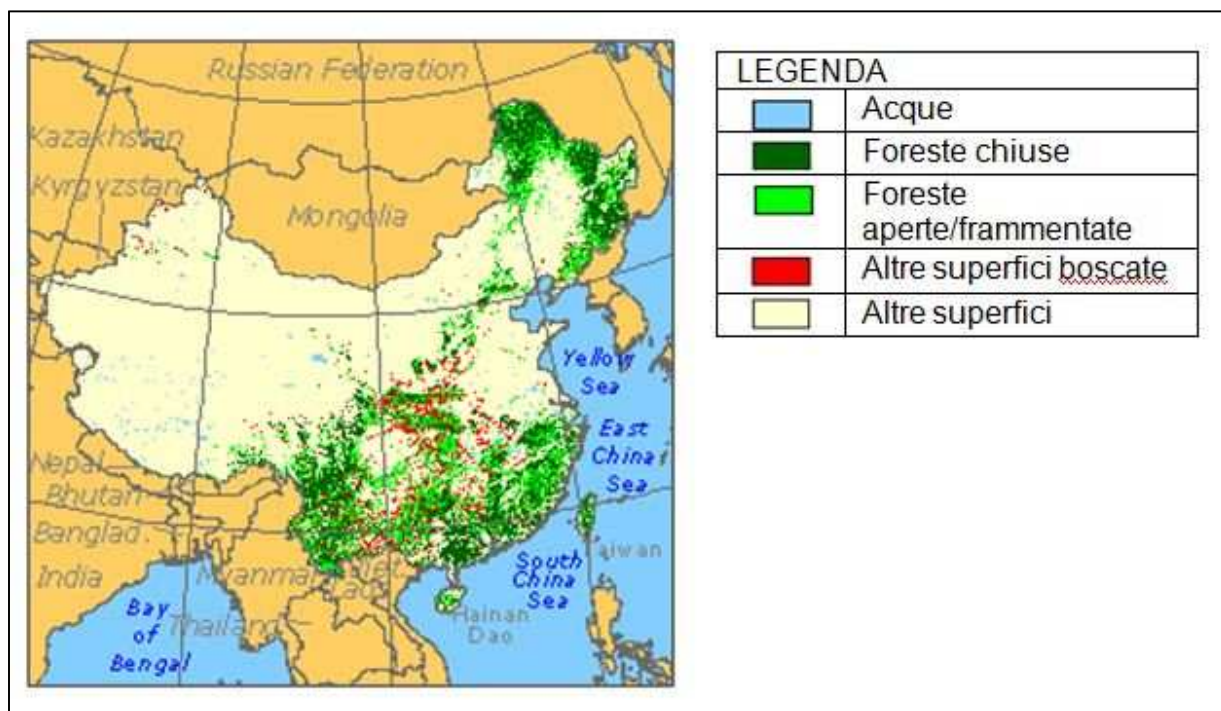


Figura 4.6 La superficie forestale in Cina (FAO, 2005).

Le foreste e le altre superfici boscate, secondo le ultime stime del 2005, coprono un'area pari a 284,9 milioni di ettari. La loro estensione è aumentata di 26,266 milioni di ettari in 15 anni, dal 1990 al 2005 (Tabella 4.1). L'incremento annuo di superficie forestale di 1,65% dal 2000 al 2005 nei paesi dell'Asia dell'Est, è dovuto principalmente alla Cina e agli importanti investimenti nel settore forestazione che il paese sta mettendo in atto negli ultimi anni (FAO, 2006)

CATEGORIE	AREA (milioni di ettari)		
	1990	2000	2005
Foreste	157,141	177,001	197,290
Altre superfici boscate	101,498	97,683	87,615
<b>Totale</b>	<b>258,639</b>	<b>274,684</b>	<b>284,905</b>
Superficie terreno totale	932,742	932,742	932,742
Superficie corpi idrici	27,063	27,063	27,063
<b>AREA TOTALE DEL PAESE</b>	<b>959,805</b>	<b>959,805</b>	<b>959,805</b>

Tabella 4.1 Estensione delle foreste e delle altre superfici boscate (fonte: FAO, 2005).

La Cina è il quinto paese al mondo in quanto ad estensione della copertura forestale, dopo Russia, Brasile, Canada e Stati Uniti (Fig. 4.7).

Rispetto a Russia, Brasile, Canada e Stati Uniti, nei quali la superficie forestale copre rispettivamente il 47, 57, 33 e 33% dell'area totale, la Cina si presenta come un paese più

“povero” di risorse forestali rispetto alla superficie complessiva (non oltre il 21%). La superficie forestale media per persona è di 0,11 ettari e lo *stock* pro capite è di 8,4 m<sup>3</sup>, valori nettamente inferiori alla media mondiale.

La Repubblica Popolare Cinese è però lo stato al mondo con la maggior estensione di foreste coltivate a scopi produttivi. Il 26 % delle piantagioni del pianeta si trovano in Cina (FAO, 2006).

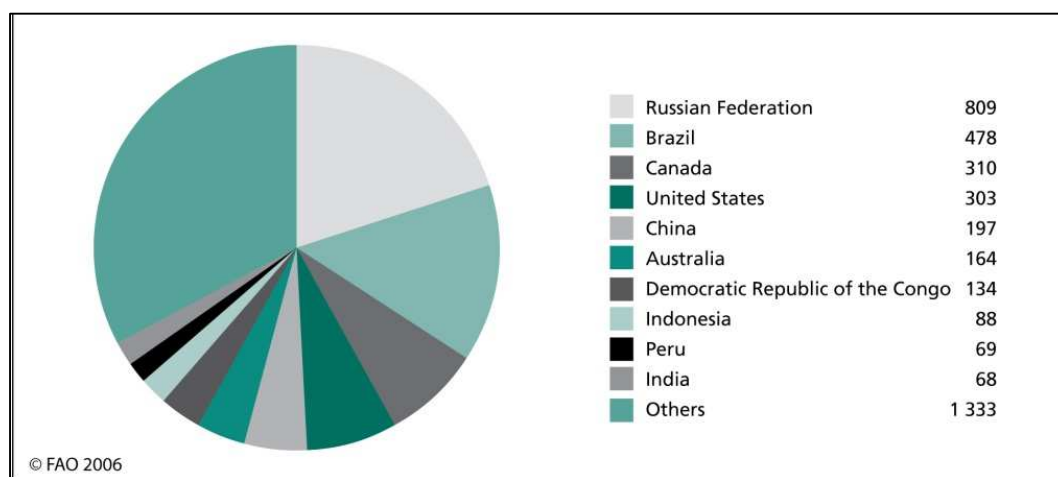


Figura 4.7 I dieci stati con la maggior estensione di copertura forestale (milioni di ettari)  
(fonte: FAO, 2006)

La FAO suddivide le foreste della Cina in base a cinque diverse funzionalità: foreste di produzione, foreste di protezione, foreste per la conservazione della biodiversità, foreste con funzioni sociali (educativi, didattici, sperimentali) e foreste multifunzionali.

Nel quindicennio 1990-2005 tutte le categorie (a parte un solo caso) hanno riscontrato un incremento di superficie forestale (Tabella 4.2)

FUNZIONE DELLE FORESTE	AREA (milioni di ettari)		
	1990	2000	2005
Produzione	114,103	107,986	114,366
Protezione (suolo, acque)	28,700	49,919	61,762
Conservazione della biodiversità	3,204	4,516	5,423
Funzioni sociali	1,373	1,936	2,324
Multifunzionalità	9,761	12,644	13,415
<b>Superficie totale</b>	<b>157,141</b>	<b>177,001</b>	<b>197,290</b>

Tabella 4.2 Superficie delle foreste suddivise secondo diverse categorie funzionali (fonte: FAO, 2005)

In Cina la gran parte della superficie forestale è composta da foreste naturali modificate, gestite spesso con finalità produttive. Le foreste primarie occupano una piccola porzione della superficie forestale totale (Tabella 4.3).

CATEGORIE	AREA (milioni di ettari)					
	Foreste			Altre superfici boscate		
	1990	2000	2005	1990	2000	2005
Primarie	11,632	11,632	11,632	-	-	-
Naturali modificate	101,754	110,956	114,332	92,681	84,745	71,421
Semi naturali	25,289	30,489	39,957	8,817	12,938	16,194
Piantagioni produttive	17,131	21,765	28,530	-	-	-
Piantagioni protettive	1,335	2,159	2,839	-	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>157,141</b>	<b>177,001</b>	<b>197,290</b>	<b>101,498</b>	<b>97,683</b>	<b>87,615</b>

Tabella 4.3 Caratteristiche delle foreste e delle altre superfici boscate (fonte: FAO, 2005)

Secondo le ultime stime della FAO nel 2005, in Cina il legname in piedi è pari a 12,3 miliardi di m<sup>3</sup>, che può essere suddiviso tra le principali specie arboree (Tabella 4.4).

SPECIE PRINCIPALI			RISORSE DI LEGNAME (milioni di m <sup>3</sup> )	
	Nome comune	Nome scientifico	1990	2000
1	Quercia	<i>Quercus spp.</i>	1,187	1,324
2	Abete	<i>Abies spp.</i>	1,020	1,175
3	Abete rosso	<i>Picea spp.</i>	1,082	1,085
4	Larice	<i>Larix spp.</i>	886	925
5	Betulla	<i>Betula spp.</i>	658	832
6	-	<i>Cunninghamia lanceolata</i>	328	683
7	-	<i>Pinus massoniana Lamb.</i>	426	649
8	-	<i>Pinus yunnanensis Franch.</i>	243	470
9	Pioppo	<i>Populus spp.</i>	275	413
10	Pino	<i>Pinus densata Mast.</i>	86	342
	Restanti		4,292	4,450
	<b>TOTALE</b>		<b>10,483</b>	<b>12,348</b>

Tabella 4.4 Composizione delle risorse legnose nelle foreste della Cina (fonte: FAO, 2005)

### 4.3. Problematiche del settore forestale

Nonostante dagli anni '90 ad oggi la superficie forestale in Cina abbia avuto notevoli incrementi, nelle foreste cinesi possiamo riscontrare diverse problematiche.

In primo luogo la distribuzione delle risorse forestali, che è estremamente irregolare. Le provincie di Heilongjiang, Jilin, Mongolia Interna, Sichuan e Yunnan hanno la più grande concentrazione di foreste (43,3% della superficie boscata del paese). Al contrario le provincie situate al centro e all'est del paese sono estremamente povere di superficie forestale, tanto

che in alcune zone la copertura risulta essere meno dell'1%. Alcune provincie pertanto sono dipendenti dalle importazioni di prodotti forestali, sia dall'estero, sia da altre zone del paese (vedi cap. 5 par. 5.4).

In secondo luogo, come conferma anche il sesto inventario forestale (1998-2003), in Cina le foreste presentano una struttura irrazionale dal punto di vista delle età. Le giovani formazioni sono molto più presenti dei popolamenti vicini alla maturità. Questi ultimi rappresentano solamente il 25,6% delle foreste di produzione (Zheng *et al.*, 2001). La Cina sta utilizzando prematuramente le sue giovani foreste: il 56,4% dei tagli forestali derivano da formazioni giovani o a metà turno, in contrasto con il 26,7% che proviene da foreste mature o stramature, riflettendo la scarsità o la limitata accessibilità di queste ultime (Demurger *et al.*, 2007).

In terzo luogo la bassa qualità delle foreste cinesi è espressa anche nel basso livello della riserva di legname (*stock*) per unità di superficie, circa 78 m<sup>3</sup> per ettaro, che equivale al 68% della media mondiale (Li, 2004).

Tra il 2000 e il 2004, rispetto agli anni 1990, nell'Asia orientale sono aumentati gli incendi forestali in termini di scala, frequenza, entità dei danni provocati e dei costi di spegnimento. I fattori che hanno contribuito a questa tendenza sono l'aumento dei periodi di siccità e gli incrementi di variabilità climatica e popolazione.

Nel 2005 si sono verificati 11 542 incendi forestali in Cina, con un'area colpita dal fuoco di 290 633 ettari, dei quale 73 701 ettari distrutti. Secondo i dati più recenti (SFA, 2008) nel 2007 si sono verificati 9 260 incendi forestali nel paese, dei quali solamente 4 sono stati classificati come "gravi" e nessuno classificato come "catastrofico".

Mentre gli incendi boschivi ottengono la massima attenzione nei mezzi di comunicazione di massa, molti studi indicano che i parassiti forestali e altri disturbi hanno un impatto più diffuso rispetto al fuoco nell'area dell'Asia orientale e nel territorio cinese (FAO, 2006).

Come si può osservare dalla Figura 4.8, nel 2000 sono stati molti di più gli ettari di superficie colpiti da infestazioni di insetti (6 milioni circa) che non la superficie distrutta da incendi forestali (51 000 ettari circa).

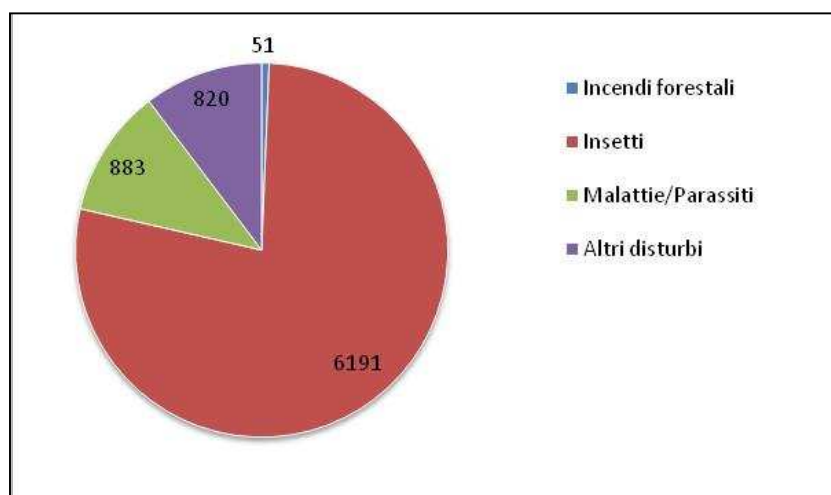


Figura 4.8 Rapporto tra i diversi disturbi nelle foreste nell'anno 2000 (migliaia di ettari)  
(fonte: FAO, 2000)

Secondo gli ultimi dati (SFA, 2008), nel 2007 i danni da parassiti e patogeni nelle foreste della Cina sono stati alquanto severi, con un'area totale colpita di 12,4 milioni di ettari e un incremento del 10% rispetto all'anno precedente. Di questi circa 8 milioni di ettari sono stati messi sotto controllo dalle autorità fitosanitarie (il 65% circa), evidenziando che negli ultimi anni sono state effettuate importanti scoperte nel campo del controllo fitopatologico (p.e. nel controllo dei patogeni del pino, l'introduzione di antagonisti naturali di alcuni parassiti, eccetera).

La rapida crescita della popolazione, assieme allo sviluppo dell'agricoltura, industria e del settore delle costruzioni, ha fatto sì che negli ultimi decenni le risorse forestali siano state sovra-sfruttate. Inoltre la coltivazione a terrazzamenti dei pendii ripidi hanno portato al deterioramento degli ecosistemi forestali e a una riduzione della biodiversità. Almeno 200 specie vegetali si sono estinte nelle foreste cinesi dagli anni '50 ad oggi, e oltre il 61% delle specie della fauna selvatica ha subito gravi perdite di habitat (Li, 2004). Specie pregiate e rare come il ginseng (*Panax ginseng*) sono minacciate di estinzione. I cambiamenti nelle composizioni delle foreste sono stati le principali cause dei gravi disastri ecologici e ambientali avvenuti negli ultimi anni.

## 5. Il Sistema forestale: politiche, istituzioni e mercati

In Cina è presente un settore forestale molto sviluppato. La gestione del patrimonio forestale naturale e delle piantagioni a scopi produttivi si estende in tutto il territorio del paese, con una quantità di uffici e dipartimenti da fare invidia ai paesi occidentali più sviluppati.

In questo capitolo si vuole fornire una panoramica della politica forestale cinese, dalla nascita della Repubblica Popolare fino alle misure di protezione e riforestazione del patrimonio boschivo degli ultimi anni.

Inoltre si vogliono illustrare le modalità di gestione e di ricerca forestale, da parte delle istituzioni statali decentralizzate in tutto il territorio del paese.

Viene fornita infine una descrizione aggiornata del mercato cinese dei prodotti forestali, considerando i sempre più frequenti scambi commerciali di prodotti legnosi con i paesi stranieri, con una valutazione sulle possibili tendenze future grazie alle attuali politiche di sviluppo.

### 5.1 La politica forestale dalla nascita della Repubblica Popolare

Nei primi anni della Repubblica Popolare, proclamata il 1° ottobre 1949, il governo cinese ha cercato di perseguire una politica forestale caratterizzata dalla piantagione artificiale di alberi su terreni aridi e dalla raccolta del legname nelle zone forestali più importanti, pur esprimendo preoccupazione per la protezione delle foreste (Ministry of Forestry, 1986). Nonostante i buoni propositi, l'attuale *deficit* forestale del paese è il risultato di una lunga storia di deforestazione. Sia la quantità che la qualità delle risorse forestali in Cina diminuirono drasticamente a partire dagli anni '50.

La politica di Mao Zedong del "Grande Balzo in Avanti"<sup>2</sup> nel 1958 incoraggiò l'uso del legname che portò a un massiccio disboscamento delle foreste. Migliaia di ettari vennero abbattuti per alimentare le fornaci dell'industria siderurgica, nell'ottica di un forzato sviluppo economico.

Negli anni successivi l'obbligo per milioni di contadini organizzati in cooperative di formare le Comuni Popolari<sup>3</sup> contribuì ad una grave carestia tra il 1960 e il 1962 che portò alla morte decine di milioni di persone, e sancì inesorabilmente il fallimento della politica di slancio economico proposta da Mao Zedong (Peng, 1987).

---

<sup>2</sup> Il Grande Balzo In Avanti (大跃进 Dayuejin) indica il piano economico e sociale praticato dalla Repubblica Popolare Cinese trasformando il sistema economico rurale, fino ad allora basato sui contadini, in una moderna ed industrializzata società comunista. Venne messo in atto dal 1958 al 1960.

<sup>3</sup> Alla fine del 1958 quasi tutta la popolazione rurale era organizzata secondo un nuovo schema consistente nel risultato della fusione di più cooperative di produzione agricola di tipo avanzato: le cosiddette "comuni popolari". Le oltre 740.000 cooperative di produzione agricola, nell'arco di un paio di mesi, si fusero in 26.000 comuni popolari comprendenti 120 milioni di famiglie. Le comuni costituivano un nuovo schema organizzativo delle popolazioni rurali nell'ambito della riforma cosiddetta "Grande Balzo in Avanti", promossa da Mao Zedong allo scopo di raggiungere lo sviluppo del Regno Unito nell'arco di 10 anni.

Qualche anno dopo, la Rivoluzione Culturale, cominciata nel 1966, catapultò il paese nell'anarchia e in un caos politico senza precedenti. Per circa un decennio la maggior parte dei programmi forestali furono sospesi, ad eccezione dei tagli del legname e delle misure politiche di rimboschimento che si rivelarono altamente inefficienti.

Ignorando le condizioni naturali locali, le politiche di sfruttamento delle risorse legnose portarono ad una condizione di degrado forestale su larga scala, specialmente nei terreni poco fertili e in pendenza. Dal 1949 al 1979, il volume totale di legname abbattuto è stato di oltre un miliardo di m<sup>3</sup> (Wang *et al.*, 2004)

Dal dicembre 1978, la Repubblica Popolare Cinese intraprese una serie di importanti riforme economiche. Convinto del fatto che non ci fosse alcuna contraddizione tra socialismo ed economia di mercato e che la Cina avesse immediato bisogno di modernizzazione, il leader del Partito Comunista Cinese all'epoca, Deng Xiaoping, diede avvio ad un deciso periodo riformista. Tra le principali riforme avviate all'epoca ci furono anche quelle legate alla gestione del patrimonio forestale e del territorio agricolo. Sebbene la terra rimaneva di proprietà pubblica, ad ogni famiglia venne assegnato, sulla base della dimensione, porzioni di terreno coltivabile per la produzione di prodotti agricoli per il proprio sostentamento (Wang *et al.*, 2004).

Le convinzioni di Deng contribuirono a preparare la futura *leadership* cinese, almeno ideologicamente, ad abbracciare i mercati internazionali, con risultati che divennero sempre più evidenti nel corso degli anni '90 (Waters, 1997).

La politica economica cinese post-1978 si basava principalmente su due temi: il primo che la matrice politica doveva essere sostituita da pragmatici obiettivi economici per migliorare la produttività e la crescita del paese. Il secondo riguarda l'apertura al mondo esterno, consentendo un rapido miglioramento in campo scientifico-tecnologico, attraendo investitori stranieri. Il cambiamento fondamentale nella filosofia di governo in quegli anni si basava nel riconoscimento che la Cina aveva un urgente bisogno di modernizzazione (Wang *et al.*, 2004).

Il settore forestale cinese subì anch'esso una radicale trasformazione mediante ristrutturazioni istituzionali, con formulazione e attuazione di programmi, con variazioni nei valori della società per quanto riguarda la visione della foresta. Questo ha portato ad un cambiamento fondamentale nella gestione forestale del paese. Nel 1978 infatti, il governo decise di promuovere la selvicoltura, fornendo al Ministero delle Foreste il mandato, tra molti altri compiti, di supervisionare la produzione di legname nei boschi di proprietà dello Stato e di gestire il rimboschimento in tutto il paese. In questo primo periodo riformista però, problemi simili a quelli del settore industriale statale sono stati alla base tutta l'inefficienza del settore forestale dello Stato. Per affrontare i problemi della monoproduzione, della bassa produttività, degli esuberanti di personale, e della mancanza di incentivi, il governo adottò una serie di



misure, tra cui aumento dei prezzi del legname e la realizzazione di una politica di "sfruttamento multiplo" delle foreste, per promuovere la diversificazione e l'integrazione nel settore (Demurger *et al.*, 2007).

La Cina non aveva alcuna legislazione forestale prima del 1979, quando venne promulgata la prima legge nazionale in questo campo. Dopo un periodo di prova, la normativa ufficiale entrò in vigore nel 1984. Questa ha fornito la base giuridica al Ministero delle Foreste per formulare politiche pertinenti nel corso degli anni in campo forestale. Come risultato di una serie di riforme partite alla fine degli anni '80 e proseguite nei primi anni '90, le imprese forestali di proprietà statale sono diventate sempre più autonome, tanto che l'amministrazione centrale ha allentato il controllo sulle decisioni aziendali relative alla produzione di prodotti, quali legname e pannelli. Questo decentramento ha permesso al Ministero di concentrarsi maggiormente sulla formulazione della politica forestale del paese, lasciando alle aziende le scelte di produzione e di operazioni da svolgere.

Nonostante questi sforzi, il settore forestale opera ancora in larga misura nell'ambito di un sistema di pianificazione statale, con la presenza di quote di produzione<sup>4</sup>, e soffre di un'inefficiente gestione dei materiali legnosi di scarto. Inoltre, la politica di "sfruttamento multiplo" delle foreste svolge solamente un ruolo limitato nella diversificazione dei redditi, in quanto i prodotti legnosi rappresentano ancora oltre due terzi del reddito complessivo delle imprese forestali statali.

L'attuazione dei programmi di protezione delle foreste naturali e i divieti di taglio (vedi par. 5.3.1 e 5.3.4) alla fine degli anni '90, hanno ulteriormente peggiorato la situazione sociale, a causa delle drastiche riduzioni nella produzione di legname e di occupazione. Come risultato, la situazione finanziaria del settore forestale statale ha continuato a peggiorare e le quantità di stipendi e pensioni di operatori forestali non pagate è cresciuta costantemente dalla metà degli anni '90.

Se da un lato i programmi di protezione delle risorse forestali rappresentano una svolta ecologica per la Cina, dall'altro la crescente richiesta di legname, in linea con uno sviluppo economico in costante aumento, ha fatto aumentare in maniera esponenziale le importazioni di prodotti legnosi da paesi stranieri, soprattutto dai poveri paesi asiatici limitrofi, con un aumento del tasso di corruzione e del commercio di legname illegale (vedi par. 5.4.1).

Nel 2003, nell'intero settore forestale statale è stato registrato un disavanzo netto di 460 milioni RMB. Nello stesso anno, gli stipendi non pagati di 570.000 lavoratori forestali ammontavano a 1,6 miliardi RMB. Questa chiara situazione ha richiesto l'avvio di una rapida ristrutturazione del settore industriale forestale del paese (Demurger *et al.*, 2007).

---

<sup>4</sup> Nel 1985, è stato introdotto un sistema di quote annuali per le utilizzazioni forestali, per regolare la produzione di legname. Dal 1990 queste quote sono strettamente correlate alle aree riforestare annualmente in ciascuna regione o zona di rimboschimento.

Nel 1998 il Ministero delle Foreste è stato sostituito dall'Amministrazione Forestale di Stato (*State Forestry Administration, SFA*), un'agenzia sub-ministeriale sotto il controllo diretto del Consiglio di Stato, organo esecutivo del paese (Wang *et al.*, 2004).

## **5.2 Amministrazione e gestione del territorio forestale**

La Cina ha un territorio molto esteso e presenta notevoli differenze da un ambiente naturale all'altro. Per poter effettuare al meglio la gestione delle risorse naturali e forestali del paese, il governo ha suddiviso i compiti amministrativi in diversi livelli di scala locale, al cui vertice sta l'Amministrazione forestale di Stato, ex Ministero delle Foreste, con sede a Pechino.

### **5.2.1 Amministrazione forestale di Stato ed enti collegati**

L'Amministrazione Forestale di Stato (*SFA, State Forestry Administration*) è stata istituita nel 1999 in sostituzione del Ministero delle Foreste, creato nel 1949, ed è il reparto più alto del governo competente per gli affari forestali.

Essa dispone di 11 dipartimenti: ufficio generale, dipartimento per la piantagione e l'imboschimento, dipartimento per la gestione delle risorse forestali, dipartimento per la conservazione della fauna selvatica, dipartimento di polizia forestale (*Forest Fire Management Office*), dipartimento di politica forestale e legislazione, dipartimento di sviluppo, pianificazione e finanza, dipartimento di scienze e tecnologie, dipartimento di cooperazione internazionale, dipartimento delle risorse umane ed formazione, partito dei soci del comitato.

I compiti principali dell'Amministrazione forestale di Stato sono i seguenti:

1. Studiare ed elaborare i principi guida e le politiche per lo sviluppo ecologico ed ambientale delle foreste, per la conservazione delle risorse forestali, la formulazione di leggi e regolamenti ed effettuare il controllo della loro attuazione nel territorio.
2. Elaborare ed attuare una strategia nazionale di sviluppo forestale in un piano di sviluppo a medio e lungo termine, gestire il "Fondo Forestale Centrale".
3. Organizzare e condurre le piantagioni di alberi per rimboschimento artificiale in zone di montagna, fornire una guida per il controllo delle acque e dell'erosione superficiale, fornire una guida alla prevenzione e alla lotta contro la desertificazione adottando misure biologiche (piantagioni di specie arboree ed erbacee), organizzare e coordinare l'attuazione delle convenzioni internazionali per la lotta alla desertificazione, fornire orientamenti per lo sviluppo e la gestione delle aziende forestali statali, dei parchi e delle istituzioni forestali.
4. Condurre la gestione delle risorse forestali (comprese le foreste con funzione economica, foreste per la produzione di legna da ardere, foreste tropicali, foreste di

mangrovie e foreste con funzioni speciali); realizzazione periodica dell'inventario nazionale delle risorse forestali, compreso il monitoraggio dinamico e le statistiche; supervisione sull'uso delle risorse forestali; verifica delle licenze di taglio e trasporto sulle foreste di bambù.

5. Organizzare e fornire orientamenti per la conservazione, valorizzazione e uso della flora e fauna terrestre; elaborare e modificare l'elenco delle specie protette a livello nazionale ed il rilascio, previa approvazione del Consiglio di Stato; organizzare e coordinare la conservazione delle zone umide nazionali e attuare le convenzioni internazionali; competenze nell'approvazione di importazione ed esportazione di specie a rischio di estinzione, compresa l'esportazione di animali selvatici e piante preziose, attuando le convenzioni internazionali.
6. Organizzare, coordinare, guidare la prevenzione e il controllo degli incendi forestali a scala nazionale; fornire gli orientamenti per il lavoro della polizia forestale nazionale; organizzare e fornire un orientamento al paese per il monitoraggio e controllo delle patologie forestali (epidemie vegetali e quarantena), la protezione di nuove varietà vegetali ed il controllo biologico delle specie invasive. Responsabile del corpo di polizia forestale e dei suoi compiti professionali.
7. Studiare e proporre suggerimenti di regolamentazione economica in materia di sviluppo forestale; esaminare e approvare i programmi di sviluppo forestale a livello nazionale.
8. Fornire indicazioni per la coltivazione di vari tipi di foreste a scopi commerciali (comprese le foreste per la produzione di erbe medicinali, foreste di bambù, foreste a scopi paesaggistici) e fornire una guida per la gestione del settore del legno a livello nazionale.
9. Organizzare e fornire orientamenti per le scienze e le tecnologie forestali, dall'istruzione agli affari esteri.
10. Interpretare le altre attività fornite dal Consiglio di Stato (SFA, 2009)

L'Amministrazione Forestale di Stato ha diversi enti ad essa collegati, che si possono suddividere in diverse tipologie. Per ognuna viene fornito un breve elenco.

- Uffici Regionali: sono sette gli uffici sotto il controllo diretto dell'amministrazione forestale centrale, presenti in diverse aree del paese. Hanno principalmente compiti di ispezione forestale.
- Istituti Regionali: North-East Air Center of SFA, South-West Air Center of SFA, Three-North Shelterbelt Forestation Bureau, The Middle and Lower reaches of the Yangtze River Shelterbelt Administration of SFA.

- Istituti Affiliati in modo diretto: Centro amministrativo contro la desertificazione, centro amministrativo per i fondi forestali, centro amministrativo per i progetti di cooperazione internazionale, centro amministrativo per la conservazione forestale naturale, centro per la ricerca e sviluppo dell'economia forestale (FEDRC), centro di risorse umane, centro di informazione per la prevenzione e prevenzione degli incendi boschivi.
- Associazioni: *China Flowers Association, China Society of Forestry, China Green Foundation, China Wildlife Conservation Association, International Center for Bamboo & Rattan.*
- Agenzie di stampa: China Forestry Publishing House, China Greentimes Newspaper Office.
- Istituti di Educazione Forestale: diverse università sono provviste di una scuola di specializzazione in scienze forestali e sono collegate direttamente con l'Amministrazione forestale di Stato (Beijing, Nanjing, Zhejiang , Yunnan , Northeast Forestry University, Central South Forestry University). Ci sono inoltre diversi istituti politecnici specializzati in scienze forestali in Cina.
- Istituti e centri di ricerca: ci sono diversi istituti che si occupano di ricerca forestale sotto il diretto controllo dell'Amministrazione forestale di Stato. Quello di maggior rilevanza è sicuramente la *Chinese Academy of Forestry* (Jinlong, 2007).

La suddivisione amministrativa della Cina sin dall'antichità si è sempre basata su più livelli di divisione territoriale per governare al meglio il vasto territorio e l'elevata popolazione. Attualmente esistono cinque livelli di governo locale nella Cina Continentale: la provincia, la prefettura, la contea, il comune e il villaggio (Bianchi, 2009).

Come rappresentato in Figura 5.1, l'Amministrazione forestale di Stato presenta un'organizzazione di decentralizzazione piuttosto chiara, che si snoda dagli uffici della sede centrale di Pechino sino alla stazione forestale presente nel villaggio.

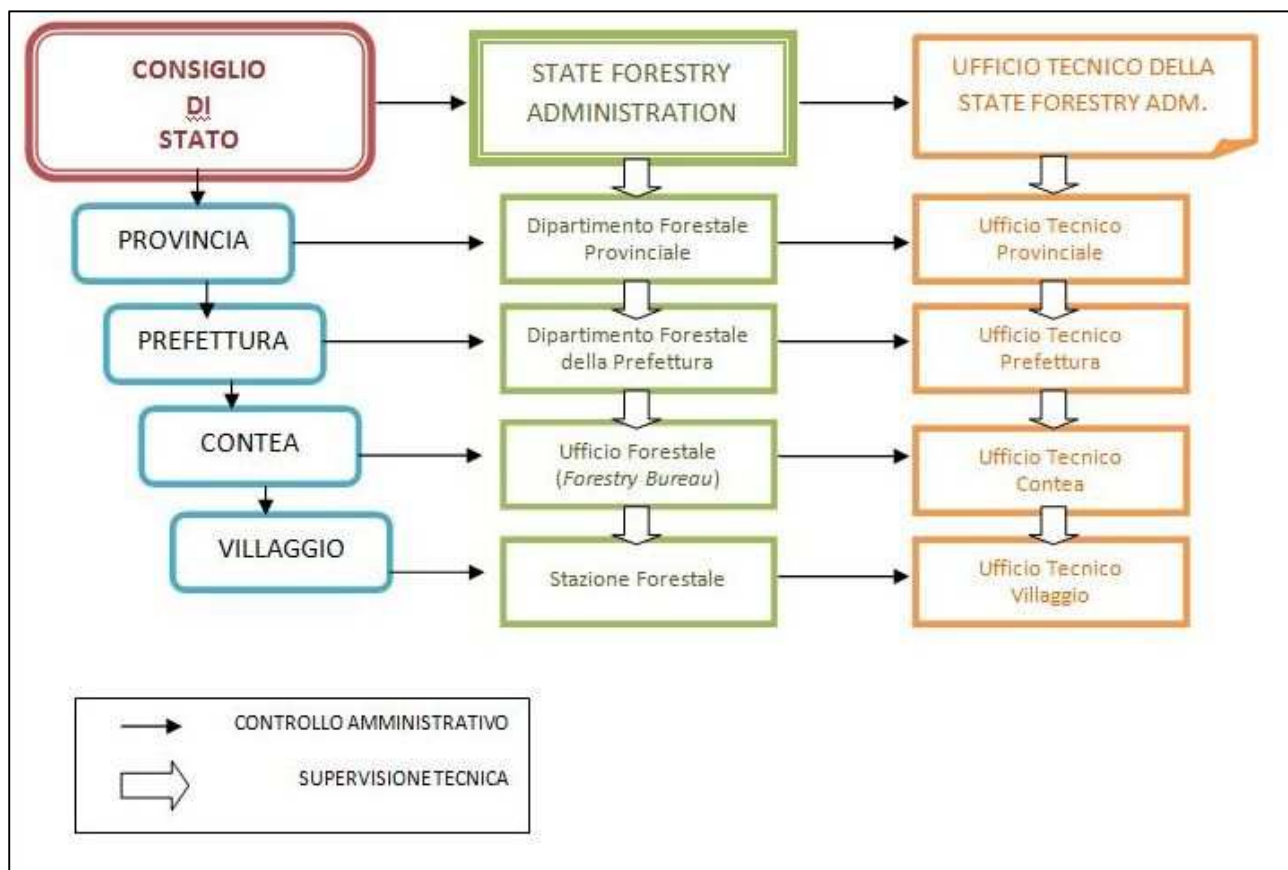


Figura 5.1 Schema della decentralizzazione dell'amministrazione forestale in Cina

### 5.2.2 La Chinese Academy of Forestry

Il più importante istituto pubblico di ricerca multidisciplinare affiliato l'Amministrazione forestale di Stato è la *Chinese Academy of Forestry* (CAF).

L'Accademia è fornita di 9 istituti di ricerca, 4 centri sperimentali, 3 centri di ricerca e sviluppo, che sono situati in 10 province diverse della Cina.

Il compito principale della CAF è la ricerca forestale, in tutti i campi di applicazione, comprese le ricerche scientifiche sulle sementi, sui semenzali e sulle piantagioni (p.e. la CAF è incaricata di gestire le piantagioni sperimentali nell'ambito dei progetti governativi per lo sviluppo della *short rotation forestry*<sup>5</sup>). Altri compiti della *Chinese Academy of Forestry* sono la ricerca scientifica sulle piante forestali, su insetti e animali, nel controllo dei parassiti forestali, negli ecosistemi forestali, negli inventari e nella gestione forestale.

L'Accademia si occupa anche delle innovazioni nel campo dell'industria del legno, trattamento chimico dei prodotti forestali, pasta da legno e produzione della carta, utilizzazione dei

<sup>5</sup> *Short Rotation Forestry* (SRF), letteralmente selvicoltura a turno breve, è un termine con il quale si intende la coltivazione, ad elevata densità, di specie arboree caratterizzate da rapidità di crescita che vengono ceduate (tagliate) ad intervalli frequenti per la produzione di un materiale, il cippato ovvero legno sminuzzato, da destinare prevalentemente alla trasformazione energetica.

prodotti forestali, l'applicazione di nuove tecnologie avanzate come l'ingegneria genetica, le biotecnologie, il telerilevamento, i sistemi di informazione geografica (GIS), sistemi di posizionamento globale e rete di informazione (Jinlong, 2007).

Sin dalla sua fondazione, nel 1958, il livello scientifico e tecnologico della CAF è stato sempre più rafforzato e come risultato, attualmente è l'istituto nazionale di ricerca forestale più completo e con il maggior numero di professionisti qualificati. La CAF ha il diritto al conferimento del dottorato di ricerca e del diploma di Master rispettivamente in 8 e 13 discipline scientifiche.

La CAF è il principale istituto nel paese per l'organizzazione e l'attuazione dei più importanti progetti di ricerca forestale. Alla fine dell'anno 2000 l'Accademia ha acquisito totalmente più di 1000 risultati scientifici e tecnologici, pubblicato più di 200 monografie ed ha tradotto numerosi libri. Dal 1978 ha ottenuto oltre 500 premi per differenti successi in ambito di ricerca. Oltre il 70% dei risultati ottenuti sono stati applicati alla produzione forestale, che ha acquisito notevoli benefici economici, sociali ed ecologici (<http://www.forestry.ac.cn/>).



Figura 5.2 L'ingresso del campus della *Chinese Academy of Forestry* di Pechino (foto: M. Mina, 2009)

### 5.3 I recenti indirizzi di politica forestale

Dopo decenni dedicati alla ricerca di un forzato sviluppo economico, tramite anche il sovra sfruttamento delle risorse naturali e forestali, alla fine degli anni '90 la Cina dovette fare i conti con uno delle maggiori catastrofi naturali del XX secolo. Da novembre 1997 a maggio 1998, l'aumento delle precipitazioni, soprattutto nel sud del paese, causò delle inondazioni invernali

e primaverili raramente viste. Il livello delle acque dei laghi, dei bacini e dei fiumi dei tratti medio e inferiore del fiume Azzurro, raggiunse il livello di guardia. Nel giugno 1998, per ben tre volte nel bacino dello Yangtze si ebbero piogge torrenziali: il fiume e i suoi affluenti esondarono più volte. Le onde di fango hanno sepolto 200 000 edifici e altri 500 000 sono stati demoliti dalla violenza dei fiumi in piena. Più di un milione di persone hanno dovuto lasciare le loro abitazioni in tremila località.

Una delle principali cause dei disastri delle esondazioni venne attribuita alla pesante deforestazione che nei decenni passati era stata attuata, soprattutto nelle regioni lungo il corso del grande fiume. All'alba del nuovo millennio la Cina vide nascere una nuova visione della politica forestale, incentrata soprattutto sulla protezione delle proprie foreste naturali, il controllo della desertificazione, la conservazione della biodiversità, la riforestazione di terreni incolti e l'incremento delle piantagioni.

### **5.3.1 Il nuovo approccio dopo il 1998**

Le foreste della Cina hanno subito tagli eccessivi nella seconda metà del XX secolo.

La prima fase di sovra sfruttamento della risorse forestali avvenne tra i primi anni '50 e la fine degli anni '70. A quell'epoca l'obiettivo primario del paese era quello di produrre legname utile per l'industria della produzione di acciaio, quindi il governo incoraggiava sovrabbondanti abbattimenti. Allo stesso tempo le conversioni di superfici forestali in terreni dediti alla coltivazione aumentavano, senza tenere in considerazione la perdita di preziosi benefici ecologici.

La seconda fase si verificò dalla fine degli anni '70 alla fine degli anni '90. In quel periodo il governo stava attuando una serie di riforme economiche, con l'apertura alle relazioni internazionali, che avrebbero provocato profondi cambiamenti nell'economia e nella società del paese. I disboscamenti continuarono in contemporanea alle nuove politiche di riforestazione e piantagione in superfici non forestali. Nonostante la messa a dimora di centinaia di migliaia di ettari di nuove piantagioni (p.e. i sistemi "*shelterbelt*"<sup>6</sup> nelle zone nord, nord est e nord ovest del paese) la maggior parte delle imprese forestali statali stavano esaurendo le risorse di legname ed erano di fronte a gravi difficoltà economiche (Limin *et al.*, 2009).

---

<sup>6</sup> Il "*Three Norths Forest Shelterbelt*", chiamato anche "*The Green Wall*" (La Grande Muraglia Verde), è uno tra i più ambiziosi progetti di forestazione al mondo. Nacque alla fine degli anni 1970 ed ha lo scopo di rallentare l'avanzamento del deserto del Gobi verso sud tramite la piantagione di bande boscate (dette *shelterbelt*), diminuendo la frequenza delle tempeste di sabbia che periodicamente si abbattono sulle grandi città asiatiche come Pechino, Tianjin e Seoul (vedi capitolo 6).

Nel 1995, a seguito della Conferenza sull'Ambiente e Sviluppo delle Nazioni Unite (UNCED) del 1992 e nell'ambito dell' "Agenda 21"<sup>7</sup>, venne proposto un "Piano d'Azione Forestale" per poter perseguire degli obiettivi più generali di uno sviluppo sostenibile. Al suo interno vennero specificate le iniziative necessarie nell'immediato futuro al fine di promuovere una gestione forestale sostenibile:

- definire dei piani economici forestali a medio e lungo termine, e proporre strategie di sviluppo complete adatte per le differenti regioni del paese;
- rilasciare nuove politiche forestali per incoraggiare i contadini all'imboschimento delle zone collinari brulle e delle aree di esondazione dei grandi fiumi, traendone significativi vantaggi in termini economici;
- rafforzare lo sviluppo della forestazione a scopo di frangivento in determinate regioni chiave, con l'ottica della creazione di una "barriera ecologica" in conformità con la strategia nazionale di sviluppo del territorio;
- promuovere una campagna pubblicitaria di massa per incoraggiare la riforestazione in pianura;
- rafforzare la costituzione di riserve naturali;
- rafforzare la legislazione forestale per la tutela e lo sviluppo delle foreste;
- promuovere e incrementare la cooperazione internazionale in ambito scientifico e tecnologico.

Un anno dopo il Ministero delle Foreste (l'attuale Amministrazione forestale di Stato) ha reso pubbliche le sue decisioni in merito a questioni riguardanti l'approfondimento della riforma, per accelerare lo sviluppo del settore forestale sotto la gestione diretta dello Stato (Zhou, 2006).

I maggiori cambiamenti nelle politiche forestali della Cina avvennero a partire dal 1998. Nell'estate di quell'anno le distruttive esondazioni del Fiume Azzurro, in parte dovute alla perdita di copertura vegetale naturale lungo il suo bacino, causarono gravi danni in fatto di perdite di vite umane, oltre che all'ambiente ed alle infrastrutture.

Il governo, così come la società in generale, prestò improvvisamente molta attenzione alla questione ambientale, e si convinse ad adottare misure drastiche per proteggere le foreste naturali, ripristinare boschi, zone arbustive, vegetazione erbacea negli alti bacini dei sistemi fluviali principali, tra cui il Fiume Giallo ed il Fiume Azzurro (Limin Dai *et al.*, 2009)

---

<sup>7</sup> Agenda 21 (letteralmente: cose da fare nel 21 sec.) è un programma delle Nazioni Unite dedicato allo sviluppo sostenibile. Consiste in una pianificazione completa delle azioni da intraprendere, a livello mondiale, nazionale e locale dalle organizzazioni delle Nazioni Unite, dai governi e dalle amministrazioni in ogni area in cui la presenza umana ha impatti sull'ambiente. La cifra 21 che fa da attributo alla parola Agenda si riferisce al XXI secolo, in quanto temi prioritari di questo programma sono le emergenze climatico-ambientali e socio-economiche che l'inizio del Terzo Millennio pone inderogabilmente dinnanzi all'intera Umanità.



La decisione approvata dal Comitato Centrale del Partito Comunista durante il 15° Congresso del Partito venne espressa con le seguenti parole: “Migliorare ecologicamente l’ambiente è una strategia a lungo termine necessaria per la sopravvivenza e lo sviluppo della nazione cinese, nonché una misura fondamentale per prevenire le calamità naturali, come le inondazioni e le tempeste di sabbia. Dobbiamo fare un grande sforzo per aumentare il tasso di copertura forestale e garantire la ristrutturazione di base delle zone che hanno subito l’erosione del suolo e che sono adatte al recupero ambientale”.

Il *Programma Nazionale per lo Sviluppo Ecologico Ambientale* rilasciato dal Consiglio di Stato nel 1998, fissò come obiettivo di fondo quello di ripristinare ecologicamente le zone montuose con problemi di dissesto idrogeologico, oltre alle zone dei grandi bacini fluviali su scala nazionale in circa 50 anni.

Venne quindi data immediata priorità alla riforestazione delle zone montane e alla conversione dei terreni agricoli in forte pendenza in boschi e praterie, per recuperare la vegetazione originaria e diminuire il rischio di dissesti idrogeologici (Yao, 2001).

Di fronte a queste nuove sfide, venne chiarito in modo definitivo un nuovo approccio generale per lo sviluppo delle foreste e la modernizzazione del settore forestale, dando la precedenza assoluta al miglioramento ecologico ambientale e alla realizzazione di riforme incentrate sul funzionamento nel settore (SFA, 2001).

L’attenzione venne incentrata su otto punti chiave:

1. attuazione di un programma di protezione ecologica delle risorse naturali forestali;
2. rafforzamento chiave dell’ingegneria forestale con attenzione particolare all’ecologia;
3. rafforzamento della gestione delle risorse forestali e dell’amministrazione forestale;
4. rafforzamento del target di occupazione, soprattutto nei ruoli di responsabilità e dei funzionari di governo, nella protezione e sviluppo delle risorse forestali;
5. incremento del supporto scientifico e tecnologico ai progetti forestali;
6. effettuazione di riforme incentrate sulla gestione delle foreste, suddivise per categorie;
7. intensificare lo sviluppo delle foreste ad usi commerciali;
8. inasprimento delle disposizioni legislative e dei regolamenti in materia forestale.

Nonostante le grandi aspettative e i buoni propositi, negli ultimi anni novanta il settore forestale in Cina era ancora nelle sue prime fasi di sviluppo.

Sorsero quindi alcuni problemi nell’attuazione dei punti chiave. Per esempio, le politiche di tutela delle foreste e della conversione dei terreni agricoli erano ancora in fase di sperimentazione e prive di alcuni fondamentali dettagli tecnici. Il problema dei tagli illegali non venne risolto in breve tempo e i danni alla fauna selvatica continuarono ad essere una grave preoccupazione.

Infine le tasse e le imposte restarono un pesante fardello per il settore forestale, disincentivando le autorità locali, le imprese, gli agricoltori ad investire, soprattutto nel settore del rimboschimento (CAITEC, 2001).

Secondo recenti stime, le nuove politiche forestali cominciano a dare i loro risultati in questi ultimi anni. I divieti di taglio nelle foreste naturali lungo il corso superiore del Fiume Azzurro e lungo il corso medio e superiore del Fiume Giallo sono stati rispettati. Le foreste di proprietà dello Stato, nel nord est del paese e nella provincia autonoma della Mongolia Interna hanno subito un notevole decremento dei tagli illegali. Alcune provincie e regioni autonome hanno effettuato sforzi enormi per attuare il rimboschimento e il recupero della vegetazione nei terreni agricoli, soprattutto quelli caratterizzati da forte pendenza (SFA, 2007).

### **5.3.2 Proprietà e gestione del territorio forestale**

Prima delle riforme economiche alla fine degli anni '70, i prodotti forestali seguivano un sistema di prezzi definiti, controllati dal governo. Le organizzazioni private non esistevano o non erano ammesse a seguire la gestione delle utilizzazioni forestali.

La gestione e lo sviluppo delle foreste erano spesso trattati come "pratiche burocratiche" e, di conseguenza, sorsero diversi problemi di inefficienza. Le istituzioni forestali in quegli anni fungevano principalmente come fornitrici di materia prima per l'industria e non svolgevano il ruolo di responsabilità dello sviluppo di una risorsa rinnovabile.

La produzione sostenibile delle risorse forestali e la conservazione dei boschi naturali erano vittime di alcuni aspetti negativi legati ad un'economia a pianificazione centrale basata sulla proprietà pubblica: la mancanza di investimenti e di garanzie politiche, la mancanza di fondi per la tutela, la stagnazione della produzione delle imprese forestali statali dovuta all'obsoleta tecnologia e alle attrezzature arretrate per le utilizzazioni, le restrizioni della circolazione di prodotti forestali e la mancanza di adattamento alle circostanze locali. Tutti questi fattori hanno portato ad un sovra sfruttamento delle foreste e all'uso inefficiente della loro produzione.

Nel corso di due decenni il settore forestale cinese è stato profondamente trasformato; la riforma messa in moto alla fine degli anni 70 deve il suo successo all'estensione del "sistema di responsabilità delle famiglie". Con questa nuova concezione, alle famiglie che vivono in ambiente rurale, alle quali non era permesso generare un guadagno privato dagli investimenti forestali, vennero offerte nuove opportunità, dando loro in concessione i terreni boschivi e permettendo la piantagione autonoma di alberi.

Attualmente tutta la terra del paese, compresa la superficie forestale, è legalmente di proprietà dello stato.

Agli uffici forestali di contea, o alle aziende private, vengono forniti i “diritti di utilizzo” per la gestione delle superfici forestali. Tali diritti possono anche essere concessi ai villaggi, che possono provvedere alla raccolta del legname e degli altri prodotti forestali. In questo caso parliamo di “foreste di proprietà collettiva”.

Al giorno d'oggi c'è una spartizione abbastanza equa tra le foreste statali (45%) e le foreste collettive (55%) (<http://www.fao.org/forestry/23887/en/chn/>).

Le foreste statali sono gestite dagli uffici forestali di contea (*State Forestry Bureaus*) o dalle aziende forestali pubbliche (*State Forestry Farms*) sotto il controllo amministrativo del governo provinciale. Possono anche venir gestite da aziende private, seppur sotto il controllo dell'Amministrazione forestale di Stato.

Le “foreste di proprietà collettiva”, compresi i terreni assegnati alle famiglie private, permangono sotto l'autorità delle leggi forestali, e sono monitorate indirettamente dall'Amministrazione forestale di Stato (come rappresentato precedentemente in Fig. 5.1). A partire dalla metà degli anni '80 una grande porzione di foreste collettive venne data in gestione ai privati (*households*) mediante il “sistema di responsabilità”: i benefici delle foreste, pur restando di proprietà collettiva, erano trasferiti a chi ne effettuava la gestione. Attualmente circa l'80% delle foreste collettive sono gestite dal settore privato (Dèmurger *et al.*, 2007).

Le aziende forestali sono la principale forza trainante per lo sviluppo rurale forestale. La crescente responsabilità di gestione forestale degli ultimi anni ha fornito maggiori incentivi per la forestazione e l'utilizzo di specie a finalità commerciali (<http://www.fao.org/forestry/>).

### **BOX 1 - I diritti di utilizzo e di assegnazione della superficie**

La proprietà del terreno in Cina è indipendente da quella dei diritti del suo utilizzo.

Il diritto di utilizzo di un terreno è comunque soggetto ad un limite temporale e lo Stato si riserva il diritto di riappropriarsene per motivi di interesse pubblico. I diritti di utilizzo del terreno, una volta acquisiti, possono essere comunque trasferiti (Zhang H., 2009).

Per poter acquistare i diritti di superficie (“*land use right*”) bisogna ottenere un *Land Grant* (prestito a termine, concessione) stipulando un contratto con le autorità governative (“*land grant contract*”) e pagando un premio. I diritti di utilizzo del terreno, *Land Grant*, valgono per un periodo di tempo stabilito. Esso è di 30 anni nel caso di terreni coltivati, fino a 50 anni per le praterie e può arrivare fino a 70 anni per le superfici forestali. Per usi residenziali il periodo di tempo è di 70 anni.

Un altro modo per poter acquisire un terreno è tramite l’assegnazione di superficie (“*land allocation*”); i diritti all’utilizzo del terreno si acquisiscono senza il pagamento di una tassa o premio, e solitamente i progetti edilizi devono essere di pubblica utilità. In quest’ultimo caso, i diritti non sono legati ad un periodo di tempo prestabilito anche se il governo si riserva il diritto di riprendere in qualsiasi momento la concessione dei diritti d’uso (Cappiello, 2009).

Mentre i cittadini sono liberi di comprare e vendere le loro case, i terreni agricoli sono ancora soggetti alla decisione delle autorità locali. Anche se una famiglia contadina ha da sempre coltivato la stessa terra, può venire cacciata se i dirigenti locali del partito decidono di cederla per un insediamento industriale o edilizio. Ciò è una delle principali cause delle violente proteste che spesso scaturiscono dal mondo rurale cinese (Bianchi, 2009)

### **5.3.3 I “Sei Programmi Chiave” del settore forestale**

Nel 2001, l’Amministrazione forestale di Stato, dopo una serie di studi pilota, semplificò i già esistenti punti del Piano d’Azione Forestale in sei grandi progetti detti *Major National Forest Program* (NFPS), coprendo più del 97% delle contee del paese (FAO, 2008).

Questi sei punti chiave per lo sviluppo forestale sostenibile vengono raggruppati nei cosiddetti *Six Key Forestry Programs* (SKFPs):

1. *Natural Forest Protection Program* (NFPP): concentra la sua attenzione sul ripristino delle foreste naturali, il loro recupero e lo sviluppo, vietando i tagli commerciali lungo il corso superiore del fiume Yangtze (Fiume Azzurro) e lungo il corso medio e superiore del fiume Huanghe (Fiume Giallo). Inoltre viene tutelata la produzione di legname nelle zone forestali di proprietà statale nel nord est della Cina e della Mongolia Interna.
2. *Program on Converting Cropland to Forest* (PCCF): detto anche “*Grain for Green*” *Program* è un programma per il contenimento delle acque e dell'erosione del suolo nelle regioni chiave attraverso la conversione dei terreni agricoli, caratterizzati da pendenze elevate, in foresta. Progetto ad ampia scala, con politiche di supporto decise, in quanto strettamente correlato agli interessi delle persone che vivono e lavorano nel territorio.
3. *Sandification Control Program* (SCP): viene applicato per le aree nelle vicinanze di Pechino e Tianjin. Progetto destinato al recupero della vegetazione erbacea ed arborea per limitare i danni nella regione che circonda la capitale, mediante la conversione dei terreni coltivati a bosco o pascolo, vietando in essi l'attività zootecnica.
4. *Shelterbelt Development Programs* (SDP) nelle regioni del nord (“*Three-North*”) e lungo il corso medio e superiore del fiume Yangtze. Questo grande piano di forestazione su ampia scala, denominato anche “*The Great Green Wall*” (La Grande Muraglia Verde) è stato attuato a partire dagli ultimi anni '70 per contrastare i danni provocati dalle tempeste di sabbia, dall'erosione superficiale e dalla desertificazione nelle tre regioni a nord della Cina.
5. *Wetland Protection Program*: progetto per la protezione, l'utilizzo sostenibile e il recupero delle zone umide di particolare interesse ecologico e naturalistico. Sono state prese importanti misure per costruire e gestire una “rete ecologica” di protezione di queste aree.
6. *Forest Industrial Base Development Program* (FIBDP): si occupa principalmente dei problemi di approvvigionamento del legname, concentrandosi sullo sviluppo delle piantagioni a turno breve e ad alta produttività (*Program on Fast-growing and High-yield Plantation*), per combattere lo sfruttamento delle risorse forestali in determinate regioni.

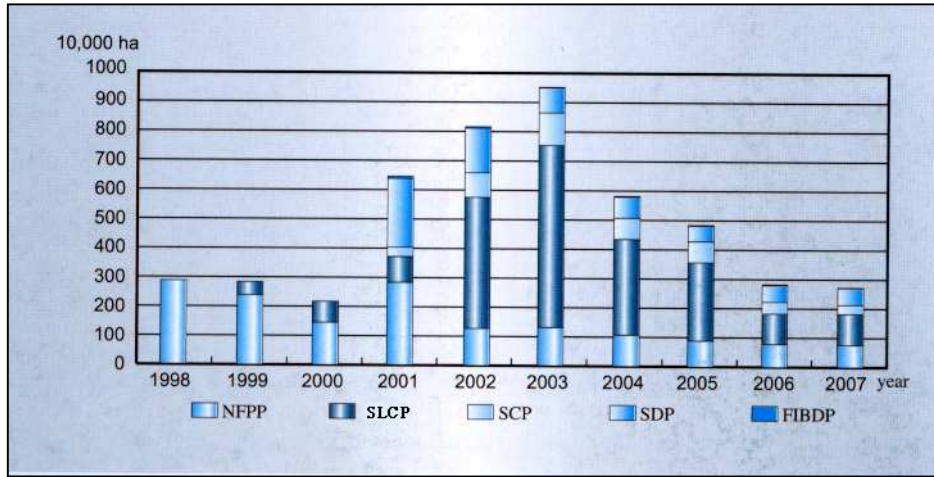


Figura 5.3 Aree sotto protezione, convertita o piantumata nell'ambito dei "Six Key Forestry Programs" nel periodo 1998-2007 (SFA, 2008).

Inoltre, a tutela della biodiversità ed in particolare della specie rare minacciate dal rischio di estinzione, è stato attuato il *Wildlife Conservation and Nature Reserve Development Program* (WCNRDP), per rafforzare la politica di istituzione delle riserve naturali, iniziata già alla fine degli anni '70 (Fig. 5.4). Alla fine del 2007 erano presenti 1 766 riserve naturali, che coprono un'area di circa 12 milioni di ettari (SFA, 2008).

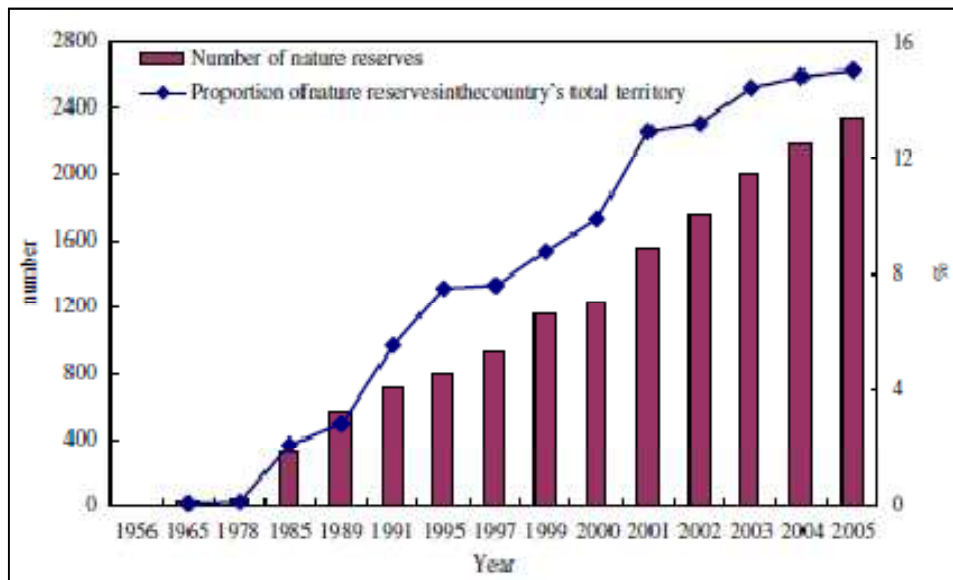


Figura 5.4 Numero di aree di riserve naturali in Cina (Zhang, 2008)

Dal 2000 al 2007 gli investimenti nel settore forestale hanno superato il totale degli investimenti del periodo 1949-1999. Nell'ambito solamente dei "Sei Programmi Chiave" del settore forestale, la Cina ha investito 183.5 miliardi di RMB (circa 15 miliardi di euro) dal 2000

al 2006 e le stime di investimento dal 2006 al 2010 sono di 539 miliardi di RMB (circa 47 miliardi di euro) (Wang *et al.*, 2007).

Nel 2007, gli investimenti diretti dello stato nei sei programmi forestali ammontavano a 33,3 miliardi di RMB, e rappresentano il 63,8% del totale delle attività forestali.

Sempre nel 2007 sono stati impiegati rispettivamente 7,2 miliardi di RMB per il progetto NFPP, 23 miliardi di RMB circa per il progetto PCCF, 766 milioni di RMB per il progetto SDP, 2 miliardi di RMB circa per il progetto SCP, 94 milioni di RMB investiti nell'ambito del FIBDP e 407 milioni di RMB per il *Wildlife Conservation and Nature Reserve Development Program* (SFA, 2008). Le proporzioni degli investimenti sono rappresentate in Figura 5.5.

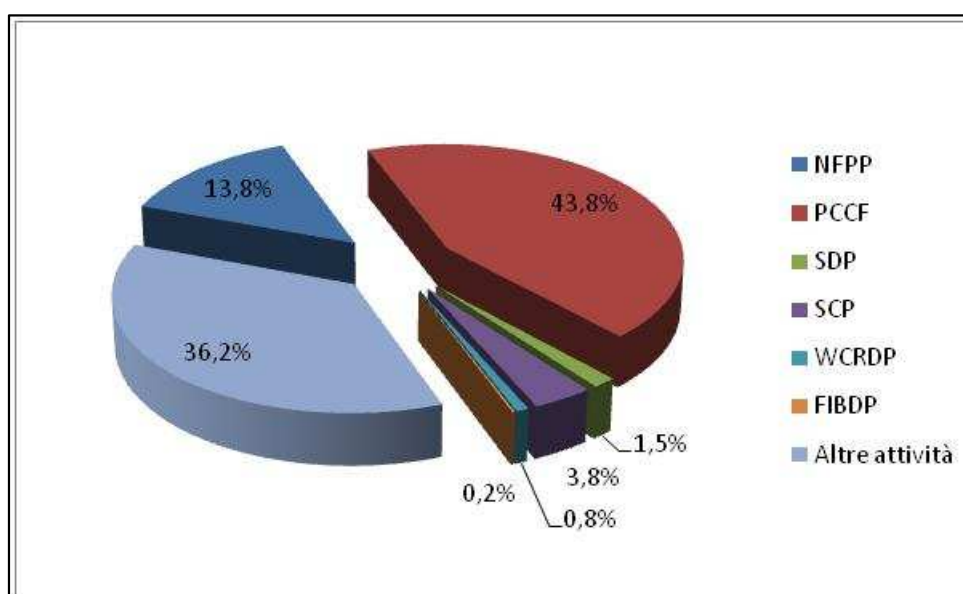


Figura 5.5 Investimenti diretti dello Stato nelle attività forestali nell'anno 2007, con specifiche nei progetti *Six Key Forestry Programs* (fonte: SFA, 2008)

### 5.3.4 La politica per la conservazione e gestione delle risorse forestali naturali

Diverse catastrofi naturali che sono accadute negli ultimi anni hanno concentrato l'attenzione del governo di Pechino ai problemi associati alla deforestazione.

Per esempio, nel 1998 le esondazioni dei tre tra i principali fiumi del paese (il Fiume Azzurro, il Fiume Giallo e il Fiume Nen) hanno causato al morte di migliaia di persone e provocato danni stimabili in oltre 300 miliardi di RMB (pari a circa 25 miliardi di euro). Nel 2001 forti tempeste di sabbia si abbatterono più volte su Pechino, rinforzando la determinazione del governo di combattere la deforestazione e la desertificazione (Cohen *et al.*, 2003).

Vennero quindi sviluppati una serie di programmi per proteggere le foreste naturali, con l'obiettivo di conservare la biodiversità, proteggere la qualità delle acque, prevenire l'erosione

superficiale e la desertificazione, ridurre il rischio di esondazioni e altri disastri naturali associati alla deforestazione.

La misura intrapresa dal governo per bloccare con decisione il sovra sfruttamento nelle foreste primarie e semi-naturali del paese venne chiamata “Programma per la Protezione delle Foreste Naturali” (*Natural Forest Protection Program*, NFPP) e ha comportato una considerevole riduzione della raccolta del legname (SFA, 2007).

La prima bozza del NFPP venne pubblicata nell’ottobre del 1997, l’anno precedente alle grandi esondazioni.

Il titolo della prima proposta era “Ripristino forestale nell’ambiente ecologico nei bacini del fiume Giallo e fiume Azzurro”. Successivamente la seconda proposta, intitolata “Programma di Protezione delle Risorse Forestali Naturali”, si prefiggeva lo scopo di ridurre la deforestazione nelle foreste naturali forestali e di creare nuove piantagioni arboree.

Il NFPP nasce con tre principali propositi:

- il divieto, o la forte limitazione, di taglio nelle foreste di gestione statale nelle 17 provincie confinanti con i due fiumi principali, e in altre zone vulnerabili;
- il ripristino delle foreste naturali in aree ecologicamente sensibili, con l’avvio di un programma di riforestazione;
- il mantenimento di una politica per un utilizzo multifunzionale delle foreste naturali, aumentando la produzione di legno dalle foreste dedicate per poter avviare una ristrutturazione dell’industria statale forestale.

Nel 1998 il programma venne avviato in 13 provincie, e nel 2000 venne redatto il piano di attuazione definitivo, con dettagli e politiche specifiche, ampliato in 18 provincie, per una durata prevista di 11 anni.

Il piano di attuazione includeva la classificazione delle aree da sottoporre a protezione, il volume di legname dedotto dalla raccolta assegnata nelle varie regioni, le aree di piantagione per regione e la distribuzione dei supporti finanziari per i lavoratori forestali in esubero (Cohen *et al.*, 2003).

Come rappresentato in Figura 5.6, le zone della Cina maggiormente interessate dal NFPP sono quelle situate a monte dei sistemi fluviali principali come il fiume Giallo e il fiume Azzurro, e tutte le aree che hanno subito un massiccio degrado ecologico e ambientale nel corso degli ultimi 50 anni.



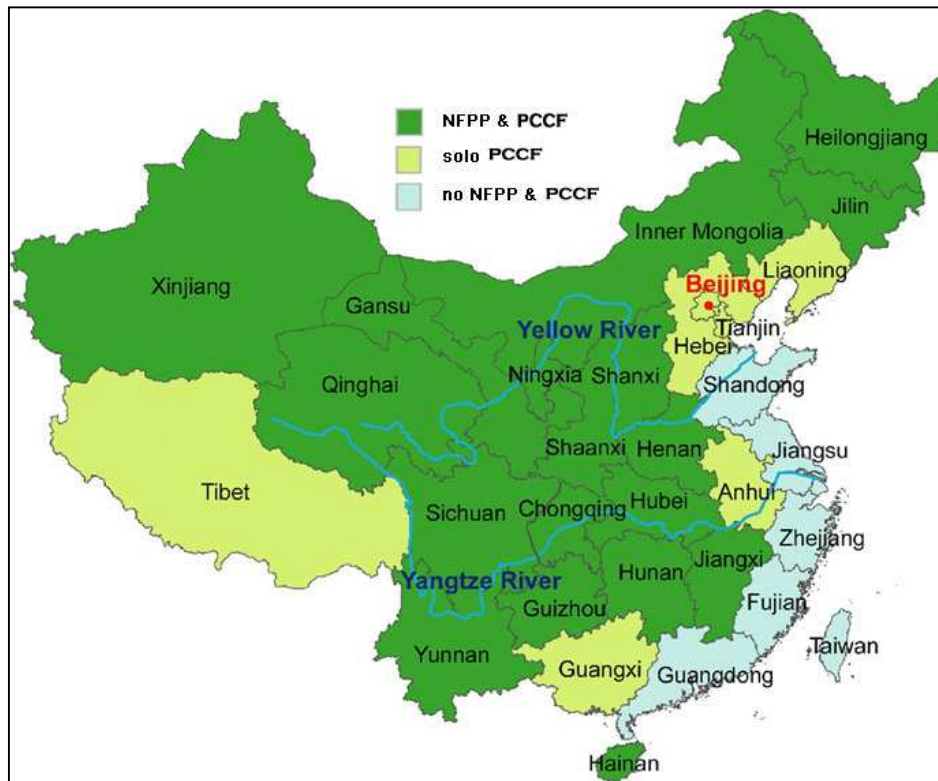


Figura 5.6 Province interessate dai programmi NFPP e PCCF (Jianguo Liu *et al.*, 2007)

Le regioni interessate vennero divise in due settori prioritari, che ricevono tuttora sostegni finanziari differenti da parte del governo centrale (dal 20 al 100% dei costi totali). Alle zone con superficie forestale sotto il controllo diretto dello Stato (“foreste statali”) viene data priorità massima.

All’epoca di attuazione del programma, i divieti di abbattimento caddero su circa 30 milioni di ettari di foreste naturali, che all’epoca rappresentavano circa un quinto della superficie forestale del paese (Démurger *et al.*, 2005).

Tuttavia dopo il 2000 le restrizioni sui tagli vennero alleggerite, al fine di attenuare l’impatto negativo sulle popolazioni locali. La principale misura a tal riguardo fu quella di stilare una classificazione, specificando quali foreste potevano essere sfruttate e quali no. Questo cambiamento venne gestito dai dipartimenti forestali a differenti livelli di decentralizzazione (dalla provincia al villaggio), facendo una distinzione nelle varie zone tra foreste con funzione ecologica (dove le restrizioni sono applicate rigorosamente), foreste ad uso commerciale (dove alcune tipologie di abbattimenti sono tollerate) e foreste per legna da ardere (nelle quali il legname viene prelevato principalmente da siepi e arbusti, con rapida capacità rigenerativa). A tal proposito il programma NFPP è parzialmente basato sulla *Classification-Based Forest Management* (CFM). L’obiettivo è quello di consentire una nuova forma di sfruttamento delle risorse forestali nelle foreste classificate come “ad uso commerciale”, tenendo conto della

domanda di prodotti in legno (principalmente per l'edilizia) e dell'ecologia delle diverse zone del paese (Démurger *et al.*, 2005).

Nel programma per la protezione delle foreste naturali, il governo di Pechino investì 4 miliardi di RMB (pari a circa 350 milioni di euro) nel 1998, 6 miliardi di RMB (520 milioni di euro) nel 1999, 7 miliardi di RMB (610 milioni di euro) nel 2000. L'intero budget del programma è di circa 204 miliardi di RMB (circa 20 miliardi di euro) (SFA, 2008).

Il legname esboscato dalle foreste naturali venne ridotto da 32 milioni di m<sup>3</sup> nel 1997 a 29 milioni di m<sup>3</sup> nel 1998 e 23 milioni di m<sup>3</sup> nel 1999 (Li Wenhua, 2004). Questo brusco cambiamento però causò un rapido aumento nelle importazioni di legname da altri paesi (Jianguo *et al.*, 2007).

Secondo le ultime stime del SFA (2008), il legname esboscato dalle foreste sottoposte al programma NFPP nel 2007 è stato di 14,5 milioni di m<sup>3</sup>, circa il 21% della produzione totale del paese. Di questi 14,5 milioni di m<sup>3</sup>, circa 3 milioni provengono dalle piantagioni attuate con il programma NFPP, effettuate soprattutto nell'alto bacino del fiume Azzurro e nell'alto e medio bacino del fiume Giallo.

Le foreste sotto la gestione e la protezione del programma NFPP ammontano attualmente a 99,3 milioni di ettari (SFA, 2008)

Nel 2008 sono state diffuse oltre 10 misure di politica forestale, tra cui alcuni regolamenti in materia di selvicoltura e riforestazione nell'ambito del programma NFPP, con chiare clausole per la pianificazione, progettazione, supervisione della qualità e gestione di risultati, premi, punizioni nei progetti selvicolturali nell'ambito del programma che si protrarrà fino al 2011 (SFA, 2008).

Nella fine degli anni '80 il governo elaborò un programma forestale a lungo termine denominato *Classification-Based Forest Management* (CFM). Il concetto globale di questo progetto era quello di applicare strategie di gestione differenti per le diverse categorie di superfici forestali. A differenza dei programmi NFPP e PCCF, che durano poco più di un decennio e sono applicati in determinate provincie, il programma CFM riflette una politica a lungo termine e la sua attuazione copre l'intero paese. Gli scopi principali di questa misura sono quelli di migliorare i sistemi economici forestali, rafforzare la gestione delle risorse in una nuova economia di mercato e soddisfare le diverse esigenze nei servizi svolti dalle foreste (Limin *et al.*, 2009).

La prima legislazione in campo forestale in Cina entrò in vigore nel 1984. Da allora il paese cominciò ufficialmente ad attuare strategie di gestione forestale basate su una classificazione in cinque categorie delle risorse forestali con il programma CFM: foreste "frangivento", foreste di produzione (comprese le foreste di bambù), foreste con funzioni economiche (produzioni

secondarie di frutti, erbe medicinali, eccetera), foreste per la produzione di legna da ardere, foreste ad usi speciali (difesa, protezione ambientale, scopi scientifici).

Questo sistema di classificazione aveva però due inconvenienti: la maggior parte delle zone forestali in Cina venivano classificate come foreste di produzione e ogni categoria aveva modalità di gestione troppo limitate. Quest'ultimo problema non era coerente con il fatto che una foresta ha la possibilità di fornire molteplici servizi; è evidente che gestire la maggior parte dei boschi come foreste di produzione non ne facilita la loro conservazione. Come risultato, il disboscamento continuò fino alla fine degli anni '90 e il sistema CFM non riuscì a sostenere le risorse nazionali della nazione.

Nel 1988 la legge forestale venne modificata per poter riclassificare le cinque categorie in due: *Commodity Forest* (CoF) e *Noncommodity* o *Ecological Welfare Forest* (EWF). Vennero ovviati i problemi delle limitazioni nelle gestioni, ma non risolse la questione che la maggior parte erano considerate foreste di produzione (Limin *et al.*, 2009).

Fu solamente nel 2000 che l'Amministrazione forestale di Stato formulò la prima versione di "Criteri Tecnici per la Classificazione delle Foreste", che era basata principalmente in un sistema a tre livelli, revisionati nel 2003 ed espressi in Tabella 5.1.

LIVELLO I	LIVELLO II	LIVELLO III
<i>Ecological Welfare Forest</i> (EWF): <i>National and local EWF</i>	Foreste ad usi speciali	Foreste a scopi di difesa idrogeologica
		Foreste a scopi scientifici-sperimentali
		Foreste di piante madri
		Foreste di protezione
		Foreste con funzione paesaggistica
		Foreste di importanza storica-culturale
		Foreste in riserve naturali
	"Shelterbelt forest"	Foreste per la conservazione idrica
		Foreste per la protezione delle acque sotterranee
		Foreste per la protezione di arterie stradali
		Foreste per il consolidamento degli argini fluviali
		Piantagioni frangivento
		Piantagioni in terreni agricoli e pascoli
		Altre foreste di protezione
<i>Commodity Forest</i> (CoF)	Foreste di Produzione	Foreste di produzione ordinarie
		Foreste a corta rotazione per produzione di assortimenti industriali
		Foreste a rapido accrescimento e alta produttività
	Foreste per produzione di legna da ardere	Foreste per produzione di legna da ardere
	Foreste con altri scopi economici	Frutteti
		Foreste per la produzione di olii
		Foreste per produzione di composti chimici
Foreste per produzione di erbe medicinali		

Tabella 5.1 La classificazione delle foreste in Cina secondo il CFM 2003 (fonte: Limin *et al.*, 2009).

Una foresta, per essere definita “*Ecological Welfare Forest*” (EWF) deve essere utilizzata principalmente per proteggere e migliorare l’ambiente di vita degli esseri umani, deve mantenere l’equilibrio ecologico, preservare le risorse genetiche, contribuire alla sperimentazione scientifica, al turismo e alla sicurezza idrogeologica. Tra le foreste classificate come EWF, vengono distinte due grandi sub-categorie: EWF Nazionali ed EWF Locali. Le prime si suppone che abbiano maggiore importanza dal punto di vista ecologico rispetto alle seconde. Per questo motivo le EWF Nazionali ricevono finanziamenti diretti dal governo per la loro gestione, mentre le EWF Locali sono coordinate, operativamente e economicamente, dalle amministrazioni provinciali (Limin *et al.*, 2009).

Secondo Yao *et al.* (2008) gli investimenti del governo di Pechino per la gestione delle EWF Nazionali sono stati complessivamente di 13,34 miliardi di RMB dal 2000 al 2007, con cifre sempre crescenti nel periodo (1 miliardo di RMB all’anno dal 2000 al 2003, 2 miliardi di RMB all’anno nel 2004 e 2005, 3 miliardi di RMB all’anno nel 2006 e 2007). Il sussidio statale ammonterebbe a 75 RMB/ha/anno. Nelle EWF Nazionali il disboscamento è proibito mentre nelle EWF Locali è permesso ma limitato da norme provinciali.

Durante il periodo 2000-2003, 13,3 milioni di ettari di superficie forestale vennero classificati come EWF Nazionali. Nel 2007 questa superficie occupava circa 26,6 milioni di ettari.

Circa il 60% delle EWF Nazionali sono amministrare direttamente dell’Amministrazione forestale di Stato e il 50% di esse sono collocate in regioni con gravi problemi di erosione superficiale e rischi di desertificazione, ad ovest del paese (Fig. 5.7) (Yao *et al.*, 2008).

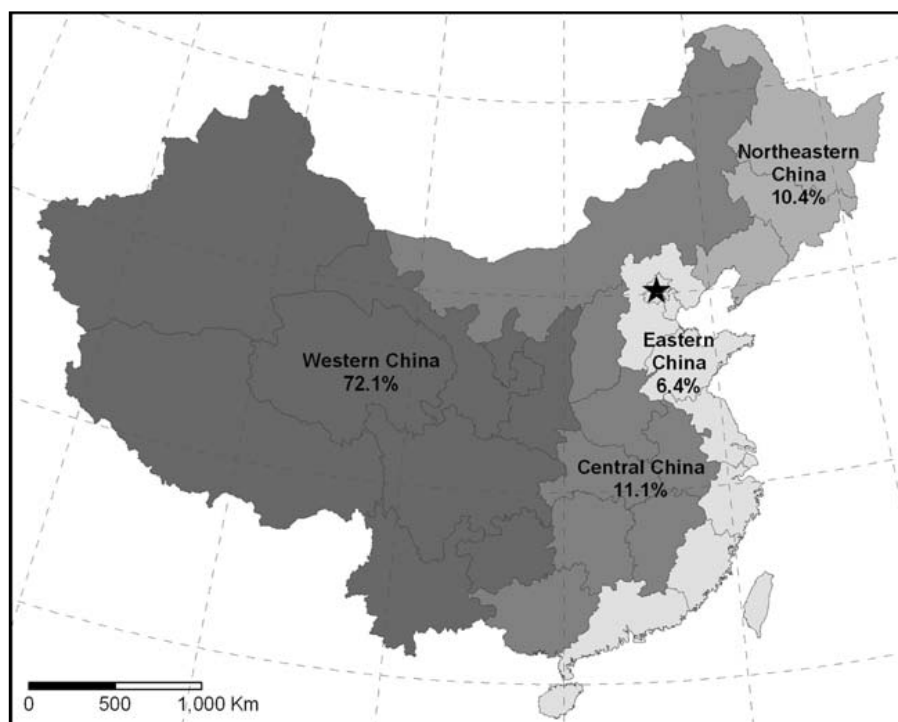


Figura 5.7 Proporzioni della presenza di EWF Nazionali nelle 4 grandi regioni in Cina (Yao *et al.*, 2008)

Un altro programma di protezione e conservazione ambientale inserito tra i sei programmi forestali chiave è il *Wetland Protection Program*.

Ampiamente diffuse in tutto il territorio, in Cina le zone umide sono suddivise in 28 tipologie e 5 categorie, che includono quelle marine, fluviali, paludose e bacini idrici.

Aderendo alla *Convenzione di Ramsar sulle Zone Umide*<sup>8</sup> nel 1971, il governo cinese ha stabilito quasi 500 riserve in aree umide. Tra queste 36, con un'area complessiva di 3,16 milioni di ettari, sono state classificate come "Zone Umide di Importanza Internazionale" (Fig. 5.8).



Figura 5.8 Le 36 zone umide di importanza internazionale riconosciute in Cina (<http://ramsar.wetlands.org/>)

Il "Piano Nazionale per la Protezione delle Zone Umide" è stato redatto nel 2000 dall'Amministrazione forestale di Stato, con lo scopo di fermare le attività umane legate allo

<sup>8</sup> La *Convenzione di Ramsar* è il primo vero trattato intergovernativo con scopo globale, nella sua accezione più moderna, riguardante la conservazione e la gestione degli ecosistemi naturali. Fu firmata a Ramsar in Iran il 2 febbraio 1971 da un gruppo di paesi, istituzioni scientifiche ed organizzazioni internazionali partecipanti alla Conferenza internazionale sulle zone umide e gli uccelli acquatici. La Convenzione, ad oggi sottoscritta da più di centocinquanta paesi e con oltre 900 Zone Umide individuate nel mondo, rappresenta ancora l'unico trattato internazionale moderno per la tutela delle Zone Umide, sostenendo i principi dello sviluppo sostenibile e della conservazione delle biodiversità. La nomina di siti di importanza internazionale secondo la Convenzione rappresenta un'opportunità per un paese di far conoscere le proprie zone umide e le proprie politiche di gestione a livello internazionale, molti paesi in via di sviluppo sono inoltre riusciti ad attirare investimenti per la conservazione e lo sviluppo di zone Ramsar da parte di agenzie di cooperazione internazionale.

sfruttamento delle aree umide ecologicamente rilevanti, e per ripristinare le zone deteriorate, o addirittura scomparse, entro il 2020.

Successivamente, il “Piano Nazionale Ingegneristico per la Protezione delle Zone Umide”, approvato dal Consiglio di Stato nel 2003, nacque con i seguenti obiettivi: entro il 2030 la Cina deve avere 713 riserve in zone umide, di cui 80 dovranno essere riconosciute di importanza internazionale, con il 90% delle zone umide naturali protette in modo efficace. Al tempo stesso dovranno essere ripristinati 1,4 milioni di ettari in 53 zone che dovranno fungere da modello, formando un sistema completo di protezione e gestione ambientale specifico per queste aree (<http://english.gov.cn/index.htm>).

Nel 2007 la Cina ha investito 300 milioni di RMB per incrementare il programma di protezione delle zone umide (*Wetland Protection Program*), istituendo aree dimostrative di conservazione di zone umide in province e regioni differenti. Inoltre nel 2007 sono stati istituiti 12 nuovi parchi nazionali di zone umide (Fig. 5.9).



Figura 5.9 Il parco nazionale in zona umida Xixi, vicino alla città di Hangzhou, nella provincia dello Zhejiang (<http://www.xixiwetland.com.cn/en/>)

Alla fine del 2007 in Cina ci sono 470 riserve naturali in zone umide poste sotto protezione, che rappresentano il 47% circa delle aree umide del paese (SFA, 2008).

In ambito di cooperazione internazionale e gestione forestale sostenibile, nel settembre del 2007 il presidente cinese Hu Jintao ha proposto di stabilire un organismo internazionale rivolto ai paesi che si affacciano nel bacino del Pacifico. Nel 2008 nacque l'APFNet (*Asia-Pacific Network for Sustainable Forest Management and Rehabilitation*) che ha come missione la valorizzazione e il miglioramento della gestione forestale sostenibile nei paesi che si affacciano nel bacino del Pacifico attraverso il potenziamento delle capacità, la condivisione delle informazioni, il dialogo politico regionale e l'attuazione di progetti pilota comuni (<http://en.apfnet.cn/>).



### 5.3.5 Iniziative contro i cambiamenti climatici

Il cambiamento climatico globale e il suo impatto nell'ambiente sono al giorno d'oggi due tra le maggiori preoccupazioni della comunità internazionale. L'incremento di concentrazione di gas serra nell'atmosfera, risultato delle attività umane sin dalla rivoluzione industriale, sta rivelando il suo effetto nell'ecosistema naturale globale e impone una grande sfida per la sopravvivenza e lo sviluppo futuri della società umana.

La Cina è un paese in via di sviluppo, con la maggior concentrazione di popolazione, con un livello relativamente basso di sviluppo economico, condizioni climatiche complicate e ambiente fragile. Come già evidenziato nel capitolo 3 (par. 3.3), la Cina è un paese che risente molto degli effetti negativi del cambiamento climatico.

Consapevole di essere un grande paese anche in termini di emissioni di gas serra, la Cina ha sviluppato e attuato una serie di politiche in risposta ai cambiamenti climatici e per la riduzione delle emissioni di carbonio.

Nell'ottobre del 2008 l'Ufficio Informazioni del Consiglio di Stato ha rilasciato un comunicato "*China's Policies and Actions for Climate Change*". Questa circolare ha dato un'introduzione completa sulle politiche e sugli sforzi che la Cina sta cercando di dare in risposta ai cambiamenti climatici, come pure risultati e mitigazioni per incentivare una crescita sostenibile attraverso l'efficienza energetica e la riduzione dell'inquinamento (vedi Tabella 5.2).

La Cina, così come altri paesi in via di sviluppo, fu esonerata dagli obblighi del protocollo di Kyoto poiché non considerata tra i principali responsabili delle emissioni di gas serra durante il periodo di industrializzazione.

Secondo le massime autorità politiche dell'Unione Europea che hanno partecipato alla Conferenza di Copenhagen nel dicembre 2009, la Cina è molto più che un paese in via di sviluppo e dovrebbe contribuire stabilendo regole chiare sul trasferimento di tecnologie eco-sostenibili di nuova generazione, cercando di non scoraggiare le imprese europee che investono in Cina nel settore dell'ambiente e dell'energia.

Anche se per il momento non sussiste alcun accordo scritto a livello internazionale, la Cina si è impegnata a produrre entro il 2020, almeno il 15% dell'energia da fonti non fossili, e di ridurre l'intensità carbonica (ossia la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> per unità di Prodotto Interno Lordo) del 40-45%, rispetto ai valori del 2005 (<http://it.euronews.net/>).

Politiche di mitigazione	Target	Riduzione attesa delle emissioni entro il 2010
<b>Target di efficienza energetica</b>	Ridurre l'intensità energetica del 20% tra il 2005 e il 2012	-700 Mt CO <sub>2</sub>
<b>Legge sull'energia rinnovabile</b>	16% dell'energia da fonti rinnovabili quali eolica, biomasse, solare e idroelettrica entro il 2020	-60 Mt CO <sub>2</sub> da solare, eolico e geotermale -30 Mt CO <sub>2</sub> da bio-energia -500 Mt CO <sub>2</sub> da idroelettrica
<b>Promuovere energia nucleare</b>	La capacità operativa degli impianti dovrà raggiungere i 40GW entro il 2020 dai 8.6 GW nel 2008	-50 Mt CO <sub>2</sub>
<b>Migliorare l'efficienza del settore energetico</b>	Chiusura di 50 GW di impianti piccoli, inefficienti e obsoleti entro il 2010 e sviluppare impianti con tecnologie altamente avanzate	- 110 Mt CO <sub>2</sub>
<b>Sviluppare l'industria di estrazione del metano dal carbone (Coalbed Methane)</b>	Costruzione di un metanodotto per il trasporto di 10 miliardi di m <sup>3</sup> /anno entro il 2010, e 40 entro il 2020.	-200 Mt CO <sub>2</sub>
<b>Programma di efficienza per le 1000 industrie con maggior dispendio energetico</b>	Ridurre l'uso energetico delle 1000 industrie con maggiori emissioni	-61 Mt CO <sub>2</sub> annuale entro il 2010
<b>Nuovi design standard per edifici residenziali e commerciali</b>	Dal 2006 al 2010 i nuovi edifici saranno sottoposti a design standard per conservare il 50% e risparmiare il 65% dell'energia	n.d.
<b>Standard di efficienza energetica per gli elettrodomestici</b>	Ridurre l'uso di elettricità dalle abitazioni dal 10% entro il 2010	-11.3 Mt CO <sub>2</sub>
<b>Standard per i veicoli</b>	In particolare standard sulla qualità dei carburanti di camion e veicoli ad uso agricolo	-488 Mt CO <sub>2</sub>
<b>Chiusura di impianti inefficienti</b>	Eliminazioni di industrie inefficienti del cemento e dell'acciaio con capacità produttiva di 250Mt e 55 Mt rispettivamente entro il 2010	Riduzione del consumo di carbone da 60 a 90 Mt entro il 2010

Tabella 5.2 Politiche di mitigazione attuate in Cina (Fondazione Enrico Mattei, 2008)

Come rappresentato in Figura 5.10, la Cina è attualmente il più grande emettitore di gas serra nel mondo, avendo superato gli Stati Uniti d'America nel 2006. Secondo le recenti statistiche la Cina ha emesso nel 2008 6,8 miliardi di tonnellate di anidride carbonica, e i trend sono in crescita proporzionale con il suo sviluppo economico. Gran parte delle emissioni sono dovute al consumo elevato di carbone come fonte primaria di energia (FEEM, 2008).



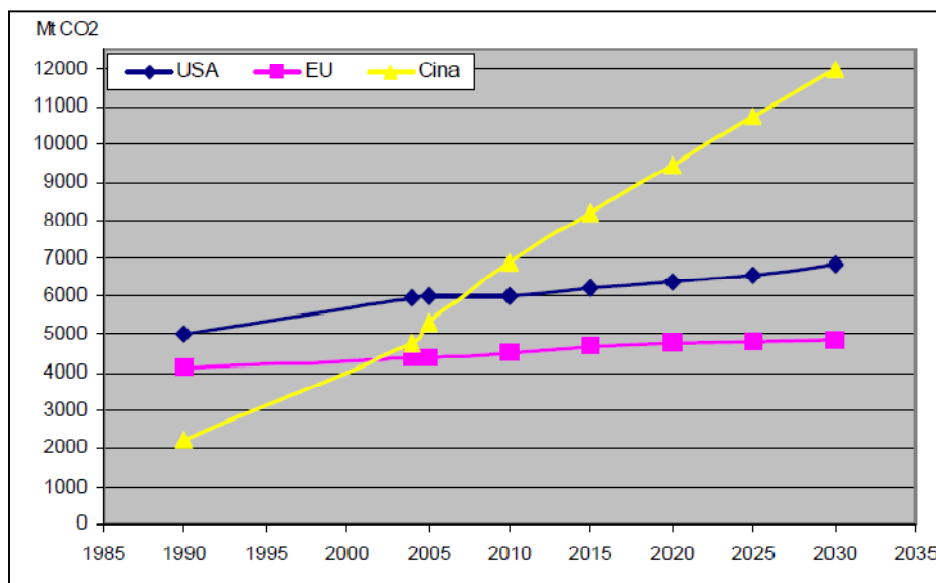


Figura 5.10 Emissioni di CO2 dal 1990, con stime fino al 2030 (EIA, 2008)

La forestazione è un settore importante in termini di mitigazione dei cambiamenti climatici. La Cina sta puntando molto in questo campo, promuovendo un aumento continuo delle risorse forestali per incrementare lo stoccaggio di carbonio e per fornire una risposta al riscaldamento globale (Li Zhiyong, 2008).

Gli obiettivi delle misure politiche nel campo della forestazione in risposta al cambiamento climatico possono essere sintetizzati nei successivi otto punti:

1. Rinforzare la piantagione di alberi e la riforestazione, incrementando la superficie forestale e aumentare la capacità di assorbimento di carbonio.
2. Perfezionare la gestione forestale e la qualità degli standard esistenti, aumentando i servizi legati all'assorbimento di carbonio forniti dagli ecosistemi forestali.
3. Rafforzare la protezione del suolo nelle zone umide e forestali.
4. Aumentare le misure di protezione della natura e della conservazione della biodiversità;
5. Sfruttamento vigoroso delle foreste dedicate ad uso bioenergetico, riducendo le emissioni di gas serra.
6. Intensificare la prevenzione e il controllo degli incendi forestali, malattie e danni parassitari nonché l'esproprio illegale delle superfici forestali.
7. Incremento dell'uso del legname, promuovendo una sua comprensiva utilizzazione, sviluppando la bioenergia (p.e. con piantagioni "short rotation") e l'utilizzo energetico dei residui di raccolta.
8. Realizzare attivamente programmi forestali per lo stoccaggio del carbonio e ampliare i canali di finanziamento per lo sviluppo forestale, creando un sistema di

compensazione per i benefici creati dal “*carbon stock*”, che non siano dipendenti esclusivamente da investimenti governativi.

L'Amministrazione forestale di Stato, come membro del gruppo di coordinamento per le contromisure per i cambiamenti climatici del Consiglio di Stato, partecipa attivamente a una serie di azioni nazionali e internazionali contro i cambiamenti climatici. Per questo motivo nel 2003 ha istituito un ufficio apposito (*Office of the Response to Climate Change, Energy Conservation and Emission Reduction*) che è responsabile per il coordinamento e la cooperazione con altri dipartimenti nel settore del “*carbon sink*”.

Il governo cinese ha creato un proprio “Fondo Verde per le Quote di Carbonio” (*China Green Carbon Fund*), piattaforma per aiutare le compagnie che partecipano volontariamente alle azioni di lotta ai cambiamenti climatici, aumentando la copertura forestale e consolidando la sicurezza ecologica nazionale.

Con la collaborazione di alcune aziende petrolifere del paese, lo State Forestry Administration ha promosso la fondazione del “Fondo Verde”, che, sotto la gestione del *China Green Foundation*, sta compiendo una grande attività di imboscamento, istituendo oltre 67 000 ettari di foreste per utilizzo energetico.

La *Sinopec (China Petroleum & Chemical Corporation)*, gruppo petrolifero e petrolchimico integrato cinese, controllato per il 75% dal governo, è la più grande azienda cinese per fatturato. Essa ha fatto investimenti importanti per sviluppare la forestazione e la gestione forestale con gli obiettivi di immagazzinamento del carbonio. Stando alle prime stime, con gli investimenti della *Sinopec* si dovrebbe beneficiare dell'assorbimento di 5-10 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> nei prossimi 10 anni (Li Nuyun *et al.*, 2007).

Secondo i dati ufficiali della FAO, tra il 1990 e il 2000, il decremento annuale di superficie forestale nel mondo è stato dello 0,2%, con 9,39 milioni di ettari di foreste perse ogni anno. In Cina invece sono aumentate di 1,80 milioni di ettari all'anno. Tra il 2000 e il 2005, la diminuzione media annuale delle foreste nel mondo è stata di 7,30 milioni di ettari, mentre in Cina aumentava di 4,06 milioni di ettari all'anno (FAO, 2008).

Secondo il “Piano Nazionale per la Risposta ai Cambiamenti Climatici” del gennaio del 2007, tra il 1980 e il 2005 la Cina ha assorbito un peso netto di 4,68 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> tramite forestazione e il rafforzamento della gestione forestale, e ridotto le emissioni di 430 milioni di CO<sub>2</sub> controllando la deforestazione. Grazie alle nuove politiche forestali, si stima che la quantità di CO<sub>2</sub> assorbita sia in aumento annualmente, tanto che nel 2004 le foreste hanno assorbito un'equivalente netto di 500 tonnellate di CO<sub>2</sub>, che è pari all'8% circa delle emissioni industriali emesse nello stesso anno (Li Nuyun *et al.*, 2007).

Entro il 2050 la capacità netta annuale di assorbimento di CO<sub>2</sub> da parte delle foreste della Cina dovrebbe essere aumentata del 90,4% rispetto al 1990 (Li Zhiyong, 2008).

La Cina è attualmente il paese dominante in termini di crediti (*Certified Emission Reductions*, CERs) generati da progetti nell'ambito del *Clean Development Mechanism*<sup>9</sup>.

Su un totale di 2008 progetti globali approvati con il Meccanismo di Sviluppo Pulito, 722 sono stati effettuati in Cina (il 36% circa), che rilascia annualmente il 47,66% dei CERs di tutto il mondo (Fig. 5.11). Essendo considerato Paese in via di sviluppo, la Cina può "ospitare" tali progetti che vengono finanziati da fondi dei paesi industrializzati, che in tal modo usufruiscono dei crediti generati per far fronte agli impegni presi nel protocollo di Kyoto, in scadenza nel 2012. I progetti di riduzione delle emissioni realizzati nell'ambito del Meccanismo di Sviluppo Pulito si stanno rivelando uno strumento estremamente efficace per promuovere il trasferimento di tecnologie pulite nei Paesi in via di sviluppo.

La maggior parte di questi progetti rientrano nel settore dell'industria energetica (energie rinnovabili e/o miglior sfruttamento delle risorse, 59,99%), smaltimento eco-compatibile dei rifiuti (18,23%), riduzione dei consumi dei combustibili industriali (5,54%), industria chimica (2,60%), industria manifatturiera (4,88%), agricoltura (5,01%).

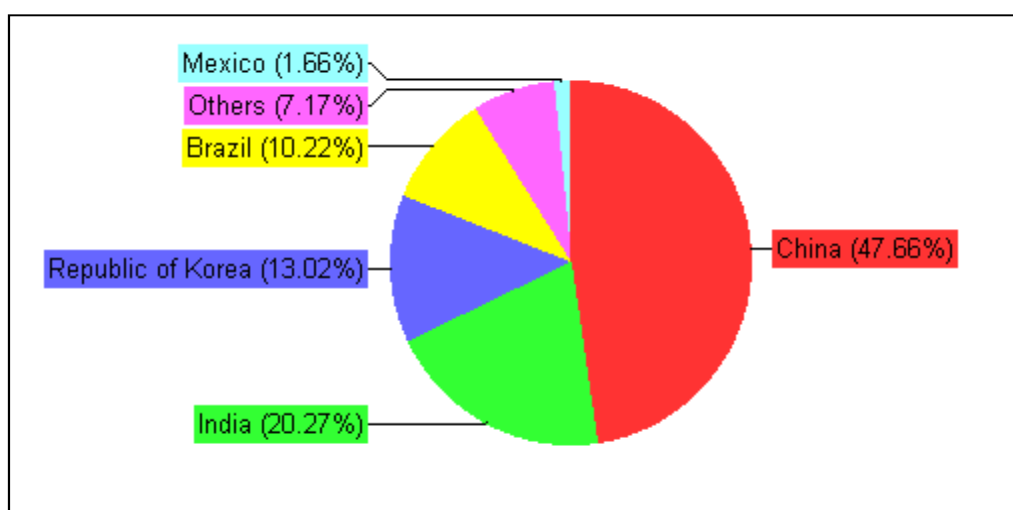


Figura 5.11 Crediti generati da progetti CDM per paese in via di sviluppo ospitante tali progetti  
([http://cdm.unfccc.int\(c\)](http://cdm.unfccc.int(c)))

Sono solamente 11 i progetti CDM che riguardano programmi di riforestazione e piantagione, e rappresentano lo 0,45%. Il primo progetto di riforestazione effettuato con il CDM, approvato nel novembre 2006, è stato attuato in Cina, nella provincia del Guangxi. Recentemente, nel novembre 2009, un secondo progetto CDM di riforestazione è stato

<sup>9</sup> Il Meccanismo di Sviluppo Pulito (*Clean Development Mechanism* o CDM in inglese) è uno dei meccanismi flessibili previsti dal Protocollo di Kyoto (art. 12), che permette alle imprese dei paesi industrializzati con vincoli di emissione di realizzare progetti che mirano alla riduzione delle emissioni di gas serra nei paesi in via di sviluppo senza vincoli di emissione. Lo scopo di questo meccanismo è duplice: da una parte permette ai paesi in via di sviluppo di disporre di tecnologie più pulite ed orientarsi sulla via dello sviluppo sostenibile; dall'altra permette l'abbattimento delle emissioni lì dove è economicamente più conveniente e quindi la riduzione del costo complessivo d'adempimento degli obblighi derivanti dal Protocollo di Kyoto.

accettato nel nord ovest del Sichuan, Cina centrale. Una descrizione più dettagliata di tali progetti viene data nel cap. 6 par. 6.1.5.3.

La Cina ha partecipato attivamente alla Conferenza sui cambiamenti climatici, svoltasi nel dicembre 2009 a Copenhagen. Questo *summit* avrebbe dovuto portare ad un accordo vincolante tra paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo in prosecuzione del protocollo di Kyoto. Il governo cinese ha esposto la propria posizione durante la conferenza, indicando che “non tutti gli inquinatori sono uguali”: alcuni, come i paesi ricchi, inquinano da due secoli, altri, come i paesi sulla strada dello sviluppo economico, hanno appena cominciato e che è iniquo pretendere da ciascuno la stessa risposta davanti al riscaldamento del pianeta.

Nonostante il mancato accordo vincolante di Copenhagen (limitazione del riscaldamento globale a 2 gradi centigradi, stanziamento di circa 3 miliardi di euro da parte degli Stati Uniti per i Paesi in via di sviluppo nel triennio 2010-2012, e 70 miliardi di euro versati dai Paesi industrializzati entro il 2020) il governo di Pechino si ritiene pienamente impegnato a raggiungere e se possibile anche superare gli obiettivi indicati: un taglio fino al 45% delle emissioni a effetto serra per unità di prodotto interno lordo, entro il 2020.

#### **5.4 Il mercato dei prodotti forestali**

Sin dai primi anni '80, la Cina ha conosciuto un rapido sviluppo economico e sociale, nel quale tutti i settori industriali hanno mostrato una significativa espansione.

Il fattore principale che influenza le tendenze presenti e il futuro di consumo di legname in Cina, oltre al già citato sviluppo economico e sociale, è la costruzione di nuove infrastrutture.

Tra il 2000 e il 2005, l'economia cinese ha marciato in un periodo di crescita relativamente stabile, fino a divenire un'entità indispensabile nell'economia globale; non vi è dubbio che la popolazione cinese stia vivendo oggi una vita migliore rispetto a qualche decennio fa.

Il valore della produzione nell'industria della costruzione e dell'arredamento d'interni, che utilizzano varie tipologie di prodotti in legno (come ad esempio porte, pavimenti, cornici, assicelle, tavole) ha subito incrementi annui del 25,8% dal 2000 al 2004, fino ad arrivare ad un totale di 1 000 miliardi di RMB alla fine del 2004 (Zehui, 2008).

La produzione dell'industria del pannello nel 2004 ha raggiunto i 54,5 milioni di m<sup>3</sup>, che rende la Cina il maggior produttore nel mondo di questo tipo di prodotti. Anche l'industria del mobile ha avuto un rapido sviluppo; nel corso di un solo decennio, 1997-2007, il paese ha visto crescere le sue esportazioni da circa 1,4 miliardi a 14 miliardi di euro, superando l'Italia nel 2004 (Zehui, 2008).

Come evidenziato in figura 5.12, la produzione interna di legname grezzo, utilizzato direttamente in architettura e supporti (gallerie, ponti, miniere, traversine) ha raggiunto il suo picco tra il 1986 e il 1990. Dopo quella data è scesa bruscamente, anche a causa delle politiche di conservazione delle foreste naturali e dei divieti di taglio.

Le produzioni annue di legname, compensato, pannelli di fibra, truciolati e pasta per carta sono aumentate notevolmente dagli anni '90, in proporzione con la crescita dell'economia del paese (Cheng *et al.*, 2009).

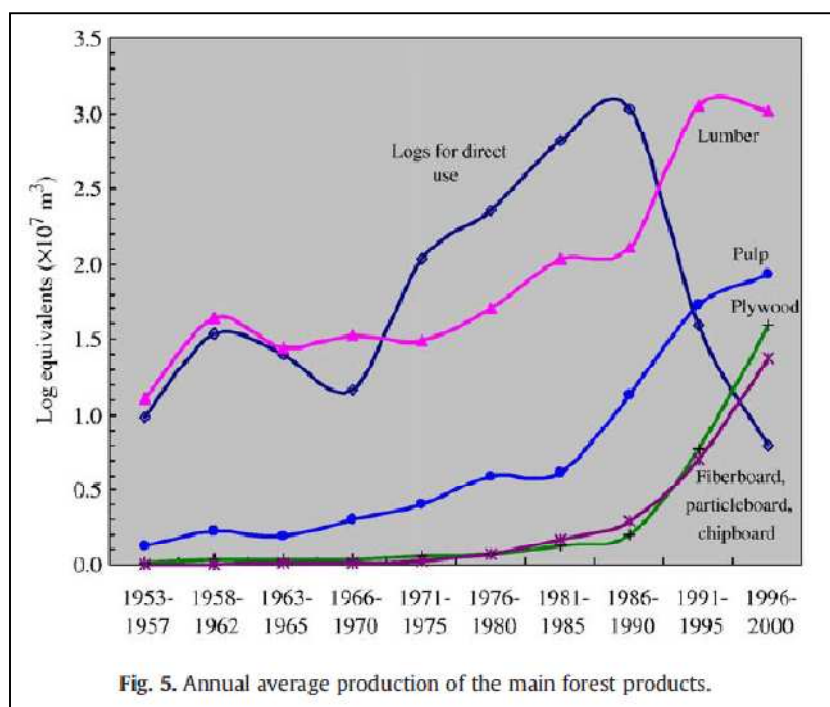


Figura 5.12 Produzione media annua dei principali prodotti forestali (Cheng *et al.*, 2009).

Essendo uno dei quattro principali materiali impiegati nelle costruzioni (gli altri sono ferro, cemento e materie plastiche) il legname continua a mantenere la sua importanza, in corrispondenza con lo sviluppo dell'economia nazionale. Con il fine di accelerare e stabilizzare lo sviluppo dell'economia, il governo di Pechino continua a rinforzare e perfezionare regolamenti e controlli, e ad adottare prudenti misure fiscali e finanziarie.

Con l'attuazione di progetti chiave di sviluppo, come la Diga delle Tre Gole<sup>10</sup>, il trasporto di gas naturale da ovest ad est e di acqua da sud a nord, oggi c'è una grande richiesta di

<sup>10</sup> La Diga delle Tre Gole è il nome dell'enorme diga sul fiume Chang Jiang nella provincia del Hubei in Cina, di cui è stata completata la costruzione il 20 maggio 2006. È stata costruita, secondo affermazioni ufficiali del governo cinese, per contenere il rischio di inondazioni nella parte meridionale del paese, per rendere navigabile l'alto corso del fiume e per produrre energia elettrica. Il progetto è stato, fin dal principio, contestato dalle associazioni ambientaliste per l'elevato impatto ambientale e per l'elevato numero di persone sfollate. Per la creazione del bacino sono stati sommersi più di 1300 siti archeologici e 116 località, che hanno comportato il trasferimento di circa 1,4 milioni di abitanti. La produzione annua stimata è attorno al 3% dell'energia elettrica

legname e di prodotti forestali. Inoltre negli ultimi anni il consumo di legname è aumentato molto nelle aree rurali e ha fatto sì che il mercato di prodotti forestali si spostasse marcatamente verso queste zone.

#### **5.4.1 Situazione attuale, import ed export**

L'attuale fornitura di legname della Cina deriva dalla sua produzione interna e dalle importazioni.

L'offerta interna comprende principalmente legname commerciale, legna da ardere ad uso privato (soprattutto in zone rurali), pannelli in fibra di legno e pannelli in truciolo.

Nel 2007 la produzione lorda interna di legname commerciale è stata di circa 70 milioni di m<sup>3</sup> ed è aumentata del 5% circa rispetto all'anno precedente.

Secondo le stime dell'11° Piano di Sviluppo Quinquennale (2006-2010), la legna da ardere ad uso privato prodotta è stata di 45,4 milioni di m<sup>3</sup>, ed è aumentata del 5,5% rispetto al 2006.

La produzione di pannelli di fibra e pannelli di truciolo è stata di circa 61 milioni di m<sup>3</sup> ed ha avuto un incremento dell'11% rispetto all'anno precedente (SFA, 2008).

Secondo gli ultimi dati SFA (2008) la provvigione totale di prodotti legnosi in Cina nel 2007, tra produzione interna ed importazioni, è stata di 382,7 milioni di m<sup>3</sup>, il 13,5% in più rispetto al 2006.

Il mercato di consumo di prodotti forestali è composto dall'uso interno e dalle esportazioni.

La domanda interna comprende principalmente legname ad uso industriale ed edilizio e legna da ardere ad uso privato. Le esportazioni includono soprattutto segati, tranciati, pannelli, mobili, pasta di legno, carta e prodotti derivati. In totale nel 2007 sono stati utilizzati, tra uso interno ed esportazioni, 382,5 milioni di m<sup>3</sup> di legname, il 13,4% in più rispetto al 2006 (SFA, 2008).

Secondo le statistiche nazionali e altre agenzie di rilievo, l'utilizzo di legname per costruzioni e usi industriali, escluse le esportazioni, nel 2007 è stato di 282 milioni di m<sup>3</sup>, dei quali circa 94 per costruzioni, circa 50 per mobili e arredamento, circa 120 per l'industria della carta, circa 10 per la produzione di carbone e circa 8 per altri settori (automobile, navale, ferroviario, chimico) (Fig. 5.13).

---

consumata in Cina, che corrispondono a circa 140 milioni di barili di petrolio. Attualmente il bacino è in fase di riempimento, che dovrebbe terminare alla fine del 2009.

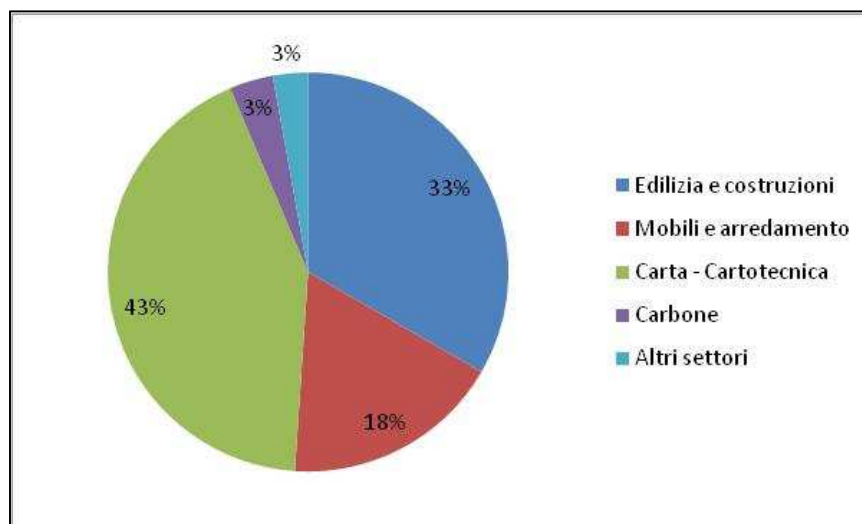


Figura 5.13 Utilizzo interno di legname nei vari settori dell'industria del legno in Cina

Le caratteristiche principali del mercato dei prodotti forestali in Cina degli ultimi anni possono essere riassunte nei seguenti punti:

- La domanda interna è in rapido e costante aumento, in linea con il crescente sviluppo economico nazionale.
- Ci sono profonde differenze tra le diverse regioni del paese nella struttura della domanda: ogni anno milioni di m<sup>3</sup> di prodotti forestali sono trasferiti dalle regioni sud e nord est del paese verso quelle del nord e del centro (vedi Figura 5.14). Il flusso di queste risorse tra le regioni è determinato non solo dalle diverse capacità produttive ma anche dalle diverse richieste di materiale (p.e. c'è una richiesta molto più alta nelle province della zona est che in quella della zona di nord ovest).
- La crescita delle esportazioni è rallentata a causa di un aumento della domanda interna di materiale e delle politiche rilasciate dal governo sulla riduzione o ritiro delle tariffe di restituzione nelle tasse di esportazione nei prodotti legnosi semilavorati. Inoltre questo rallentamento è dovuto anche alla crescita dei costi di produzione dei prodotti forestali interni e all'apprezzamento dell'RMB.
- L'aumento del divario tra la domanda e l'offerta ha spinto verso l'alto la crescita delle importazioni di legname, che sono in continuo e costante aumento.

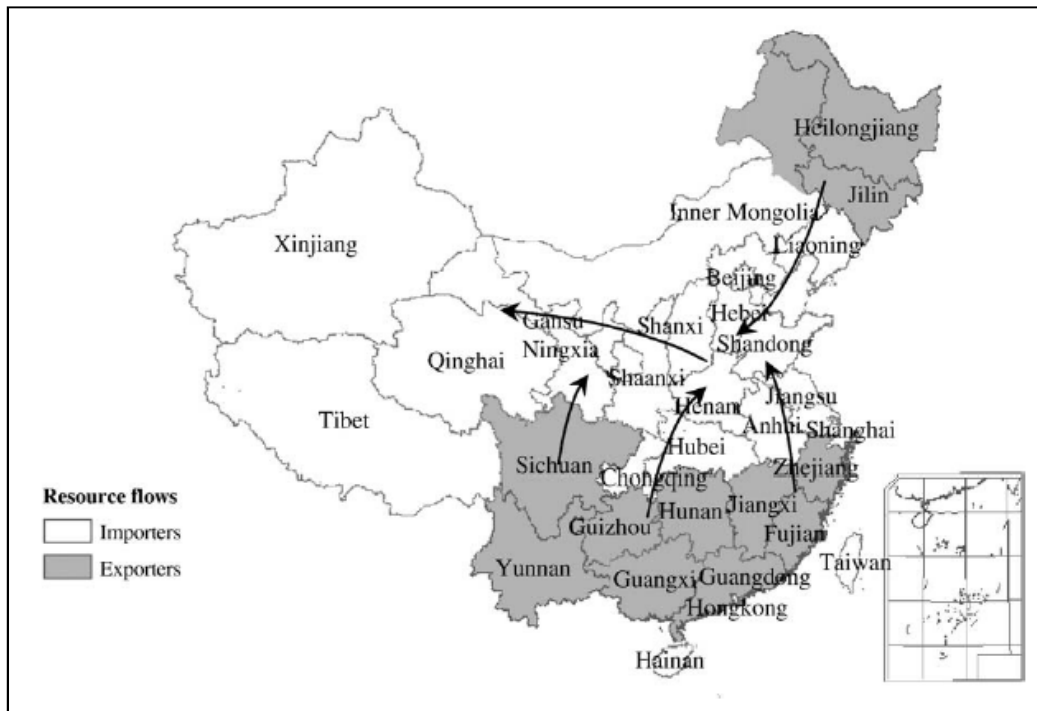


Figura 5.14 Direzioni dei flussi dei prodotti forestali tra le regioni della Cina (Cheng, *et al.*, 2009).

Così come, dagli anni delle riforme in poi, è aumentata la produzione interna dei prodotti forestali, allo stesso modo le importazioni nette di quasi tutti i prodotti forestali cominciarono a salire, specialmente nel settore della pasta, carta e cartotecnica (Fig. 5.15).

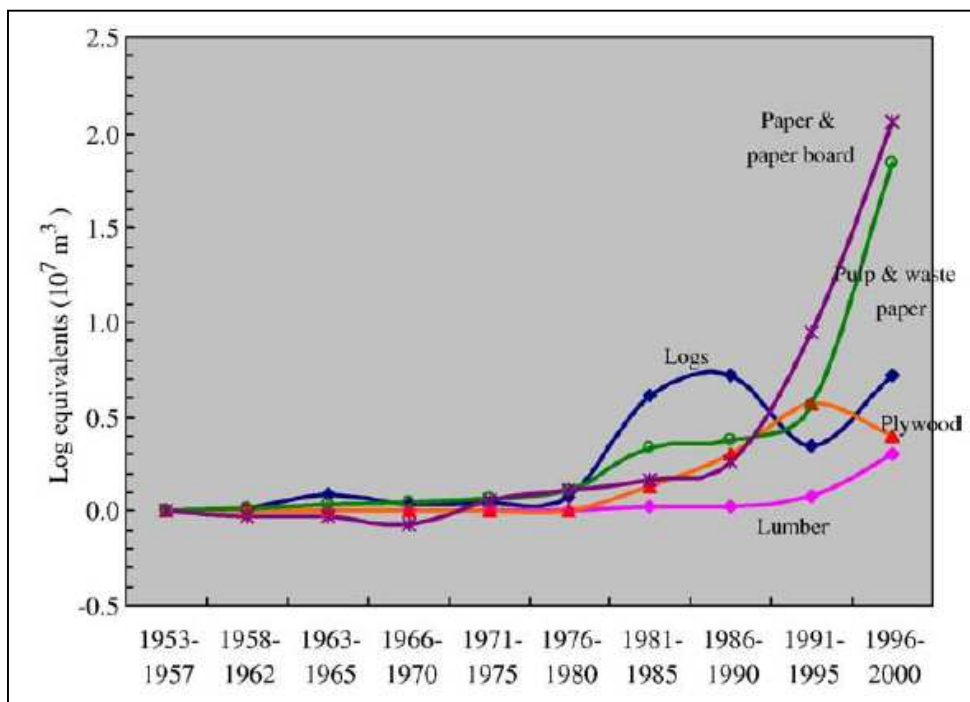


Figura 5.15 Media annua delle importazioni dei principali prodotti forestali dagli anni '50 al 2000 (Cheng, *et al.*, 2009).



Secondo gli ultimi dati della SFA (2008), nel 2007 il volume totale importato di prodotti forestali in Cina è stato di 155,2 milioni di m<sup>3</sup> di legname, cresciuto del 21% rispetto al 2006, di cui 37,1 milioni di m<sup>3</sup> di legname grezzo. Sempre nel 2007, le esportazioni di prodotti forestali legnosi sono state equivalenti a 68,9 milioni di m<sup>3</sup>, con un incremento del 10% circa rispetto all'anno precedente. Le esportazioni sono in continua crescita, anche se con tassi inferiori a quelli delle importazioni.

Sul totale delle esportazioni di prodotti forestali, solamente 3700 m<sup>3</sup> era composto da legname grezzo (Fig. 5.16). Ciò significa che la Cina esporta unicamente prodotti legnosi lavorati.

Per quanto riguarda le diverse tipologie di prodotti forestali, le esportazioni legnose consistono principalmente in mobili e pannelli, che assieme rappresentano circa il 70% delle esportazioni totali (vedi Fig. 5.16).

Le importazioni consistono principalmente in carta e pasta, che assieme al legname grezzo rappresentano oltre l'87% nel totale dei prodotti forestali importati (Fig. 5.17).

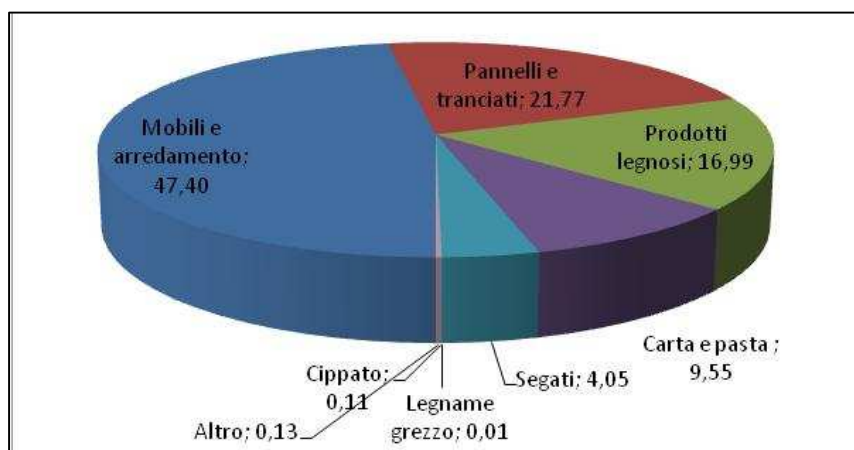


Figura 5.16 Struttura delle esportazioni dei prodotti forestali in Cina (fonte: SFA 2007)

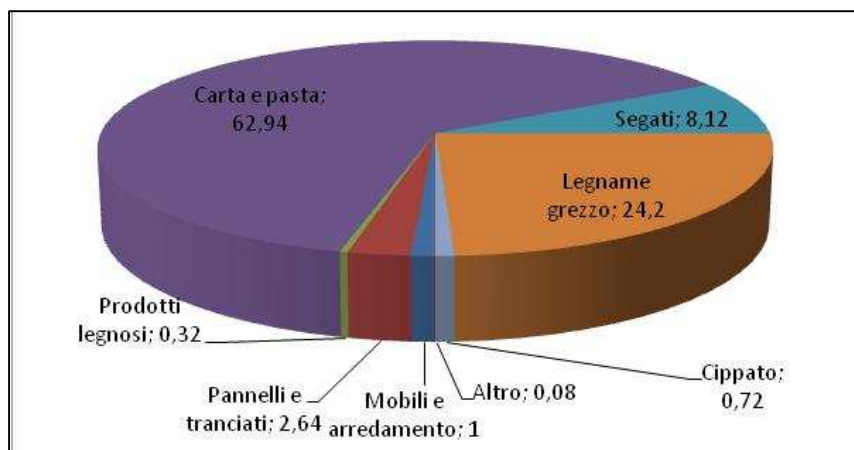


Figura 5.17 Struttura delle importazioni dei prodotti forestali in Cina (fonte: SFA 2007)

In termini di struttura del mercato, gli Stati Uniti, il Giappone, Hong Kong e il Regno Unito sono i principali mercati di esportazioni per i prodotti forestali legnosi della Cina, ma le loro quote si stanno spostando gradualmente verso l'Europa. Le importazioni invece provengono principalmente dai mercati della Russia, degli Stati Uniti, dal Canada, del Giappone e dell'Indonesia (vedi Fig. 5.18).

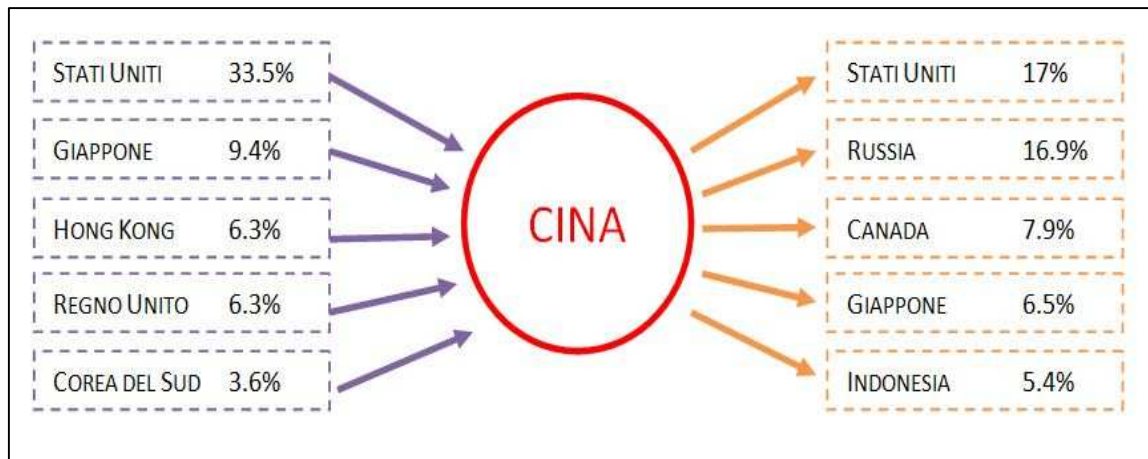


Figura 5.18 I paesi con le maggiori quantità di import ed export con la Cina di prodotti forestali legnosi

Secondo i dati del 2002, oltre il 40% delle esportazioni di legname grezzo (tronchi) provenienti da Russia, Malaysia e Indonesia era diretto verso il mercato cinese. Questo tasso risultava addirittura maggiore in alcuni paesi più piccoli come Papua Nuova Guinea (64%), Myanmar (69%) e Thailandia (81%). La Russia è attualmente il principale paese produttore per la Cina di legname grezzo, e diversi produttori di prodotti legnosi cinesi si sono spostati oltre confine di nord est, nell'estremo oriente russo, utilizzando forza lavoro cinese e legname siberiano (Demurger *et al.*, 2007).

La crescita delle importazioni legnose in Cina è dovuta anche alle politiche commerciali preferenziali per i prodotti forestali. Dal 1999, i requisiti per ottenere le licenze di importazione per i prodotti legnosi sono stati aboliti, cosicché ogni società legalmente registrata nel commercio internazionale è autorizzata a importare legname. Nel frattempo, le tariffe di importazione per i prodotti forestali sono state sostanzialmente ridotte a zero per il legno grezzo. Nell'agosto 2004, la Cina ha inoltre ridotto del 50% l'imposta sul valore aggiunto per i tronchi importati attraverso il commercio di frontiera, in particolare per il legname grezzo proveniente dalla Russia. Per questo motivo negli ultimi anni si è assistito ad un incremento delle importazioni dei prodotti grezzi rispetto a quelli lavorati e semilavorati.

Nella regione Pacifico-Asiatica, dove le esportazioni di prodotti forestali sono dominate dal mercato cinese, il forte aumento della domanda di legname, grezzo in particolare, ha avuto

forti ripercussioni negative sugli ecosistemi, sui mezzi di sussistenza delle comunità e della popolazione dei paesi asiatici. In molti paesi fornitori infatti, può essere osservata una massiccia deforestazione e una grave perdita di biodiversità a causa di pratiche illecite e di tagli illegali. Secondo Katsigris *et al.* (2004), se vengono mantenuti gli attuali tassi di disboscamento, le foreste naturali della Papua Nuova Guinea e del Myanmar saranno completamente compromesse nell'arco di 10-15 anni.

Secondo diverse organizzazioni umanitarie e numerose pubblicazioni scientifiche, la deforestazione e il commercio di legname illegale, indotti dal forte aumento di domanda di legno in Cina, sono causa di vari problemi economici e sociali, compresa la corruzione delle autorità e le perdite di gettito fiscale in Russia e in Papua Nuova Guinea, così come la perdita di accesso alle risorse forestali per popolazioni fortemente dipendenti dalle attività boschive e la disuguaglianza nella distribuzione dei benefici commerciali nei paesi poveri dell'Indocina come Thailandia, Laos, Cambogia e Myanmar (Katsigris *et al.*, 2004).

#### **5.4.2 Tendenze future e politiche di sviluppo**

Il recente cambiamento delle politiche di sfruttamento delle risorse forestali in favore della protezione, nonostante l'impatto ambientale positivo, ha contribuito ad una ulteriore riduzione dell'offerta interna di legname, che era già fortemente limitata del passato sovra-sfruttamento, dalla bassa produttività e dalle inappropriate strutture delle età delle foreste esistenti.

La divergenza tra la produzione interna e il consumo di prodotti forestali in Cina è in continuo aumento, e porterà inevitabilmente ad una pesante dipendenza dalle risorse forestali importate. Già oggi il consumo di legname nelle province est della Cina, come Shanghai e Jiangsu, dipendono fortemente dalle importazioni di materie prime legnose che provengono dall'estero.

Le importazioni totali nette di risorse forestali dall'estero stanno aumentando, indicando una crescente dipendenza della Cina dai paesi esportatori (Cheng *et al.*, 2009).

Si può quindi affermare che la produzione interna di legname, sia in termini quantitativi che qualitativi, è ben distante dal soddisfare la domanda dovuta alla crescita industriale.

Nonostante ciò i problemi ambientali e di inquinamento del paese hanno la priorità nella politica del governo di Pechino, che non intende assolutamente fare "marcia indietro" in merito alle misure di protezione delle risorse forestali, che ha addirittura intenzione di rinforzare.

Tuttavia è ancora fattibile ridurre il divario e trovare un equilibrio tra offerta e domanda di legname, aumentando proprio l'offerta, attraverso lo sviluppo di piantagioni (vedi cap. 6), e riducendo la domanda potenziando l'uso di prodotti forestali con tecnologie nuove e avanzate, sostenendo il risparmio di legname e il riciclaggio. Tutti i soggetti, particolarmente quelli del

settore privato, necessitano però di forti incoraggiamenti e incentivi per poter investire nelle piantagioni forestali.

In base alla struttura di sviluppo sostenibile presentata nell'11° Piano di Sviluppo Quinquennale (2006-2010), la gestione e l'utilizzazione delle risorse forestali devono essere più efficienti sul piano energetico e più rispettose sul piano ambientale. Pertanto la ricerca e le innovazioni tecniche dovranno essere una priorità per potenziare lo sviluppo sostenibile dei prodotti forestali.

Ci sono oltre 200 000 imprese di lavorazione del legno in Cina (Fig. 5.19), e l'80% di esse sono amministrare dalla collettività o da privati. Utilizzano ancora oggi tecnologie semplici, *labour intensive*, e sono scarsamente equipaggiate. Di conseguenza l'efficienza nell'utilizzazione delle risorse è bassa: le capacità gestionali e produttive necessitano di miglioramenti (Zehui Jiang, 2008).



Figura 5.19 Un reparto all'interno di un'azienda di lavorazione del legname per mobili e arredamento, nella città di Heze, provincia dello Shandong (foto: M.Mina, 2009)

Lo sviluppo scientifico e tecnologico nel campo della selezione vegetale, selvicoltura intensiva e qualità del legno consentiranno di abbreviare i turni delle piantagioni e la simultanea produzione di legname di alta qualità per le industrie della carta e dell'edilizia.

La ricerca e le innovazioni tecniche inoltre potranno essere importanti per promuovere pienamente il valore aggiunto di lavorazione e diversità dei prodotti forestali; il legname potrà

essere trasformato in una serie di prodotti primari e secondari in grado di migliorare l'utilizzazione e di alleggerire la pressione sull'approvvigionamento.

Attualmente solo il 60% del legno presente in un albero viene utilizzato, dato che è ben lontano dagli standard dei paesi sviluppati, nei quali esso è circa l'80%. La chiave per il miglioramento in questo settore è adottare tecnologie di trattamento multidimensionali, per raggiungere un più alto tasso di sfruttamento del materiale e massimizzarne il valore (Zehui, 2008).

Inoltre è possibile sfruttare i residui di fibra, anche da piante agrarie annuali e da scarti delle lavorazioni dell'industria del bambù, per sviluppare attivamente un mercato di pannelli e ridurre così il consumo di risorse forestali (Zhang, 2009, com. pers.).

Con il costante aumento di domanda di risorse legnose e l'espansione al commercio internazionale, il settore dei prodotti forestali in Cina continuerà a seguire la politica conosciuta come "*Coming In and Going Out*" (letteralmente "In entrata e in uscita").

Con "*Coming In*" ci si riferisce principalmente alla promozione dell'apertura e all'introduzione di tecnologie avanzate, esperienze di gestione e investimenti stranieri. Riguardo ciò, il governo cinese e le agenzie forestali a tutti i livelli, stanno lavorando per fornire un ambiente di cooperazione migliore ai *partner* stranieri; per fare ciò ha già istituito politiche per gli utilizzi di capitali stranieri, che includono un trattamento preferenziale delle entrate fiscali, il controllo delle risorse e così via, se le compagnie straniere investono nel settore forestale.

Il termine "*Going Out*" si riferisce soprattutto nel prendere parte attiva nella globalizzazione economica, rispettando al tempo stesso le relazioni internazionali e le leggi dei rispettivi paesi, perseguendo attivamente una buona gestione per le risorse forestali d'oltremare (Zehui, 2008).

Per continuare a garantire le importazioni di prodotti forestali, la Cina ha bisogno di sviluppare relazioni sicure e a lungo termine con i paesi fornitori. Ciò richiede l'impegno della Cina nel promuovere modelli di raccolta sostenibile e nell'aumentare gli investimenti nelle attività di piantagione in questi paesi. A questo proposito, le azioni di cooperazione con i paesi vicini (Vietnam, Laos, Myanmar, Russia) potrebbero contribuire in maniera efficace a ridurre il disboscamento illegale e il contrabbando di legname (Demurger *et al.*, 2007)

Nuova Zelanda e Canada sono alcuni esempi di paesi in cui le aziende cinesi hanno investito e ha avviato progetti per lo sviluppo delle risorse forestali e di riforestazione, esplorandone i mercati e facilitandone il commercio di prodotti forestali (Zehui, 2008).

## **BOX 2 – Gli investimenti stranieri nel settore forestale in Cina**

Tra gli obiettivi delle riforme dopo il 1978 del sistema economico cinese, c'era quello di attrarre capitali stranieri. La Cina ha attratto più investimenti diretti stranieri di qualsiasi altro paese in via di sviluppo. Già solamente fino al 2000, il paese aveva richiamato circa 30 miliardi di euro di capitali stranieri.

Il settore dell'industria forestale cinese ha richiamato a sé circa 600 milioni di euro nel 1996, 700 milioni di euro nel 1997 e 800 milioni di euro nel 1998, che rappresentavano in quegli anni circa il 2% degli investimenti stranieri diretti totali, quota due volte maggiore di quella del contributo sul Prodotto Interno Lordo dell'industria forestale nazionale, e maggiore perfino della quota degli investimenti stranieri nel settore forestale degli Stati Uniti d'America (William, Jintao, 2003).

Gli investimenti stranieri diretti in Cina derivano da due fonti: le grandi aziende private, come la Sino-Forest Corp., l'Asia Pulp and Paper Ltd., la Stora enso, e le donazioni internazionali, come quelle della Banca Mondiale, dell'Asia Development Bank o di fondi dei paesi industrializzati (p.e. i fondi per gli investimenti sui crediti di carbonio). Negli anni '80 e '90, la Cina ha ottenuto 400 milioni di euro circa in prestiti dalla Banca Mondiale, 150 milioni di euro circa in prestiti da governi esteri e 200 milioni di euro di aiuti umanitari. Una grossa quota dei prestiti e gran parte degli aiuti sono stati investiti dalla Cina in progetti di forestazione e piantagione.

Il mercato forestale cinese, in linea con la sua crescente economia nazionale, è in continua espansione; questa crescita attrae sempre nuovi investitori stranieri nel settore forestale. Le compagnie straniere che investono nel settore forestale in Cina sono incoraggiate da politiche favorevoli, come concessioni a lungo termine sui terreni, esenzione fiscale per i primi due anni di esercizio, riduzione fiscale del 50% per i tre anni successivi. Inoltre le aziende che realizzano piantagioni forestali (p.e. Stora enso par. 6.1.5) possono usufruire di una riduzione del 15-30% delle tasse per 10 anni. In ogni modo, questa politica di riduzione fiscale verso compagnie straniere dovrebbe essere modificata a breve.

Piuttosto che nella gestione del patrimonio forestale, gli investimenti stranieri si concentrano nel settore della lavorazione del legno, specialmente nell'industria della carta, cartotecnica e nell'industria del pannello. Queste industrie attraggono capitali stranieri soprattutto per i bassi costi della manodopera, soprattutto nel sud del paese (William, Jintao, 2003).

Attualmente in Cina le compagnie straniere contano per il 29% del mercato della carta.

## **6. Aspetti di particolare rilevanza nella gestione del sistema foresta-legno**

### **6.1 Piantagioni e riforestazione**

Come già ricordato nel cap. 4 par. 4.3, la Repubblica Popolare Cinese è lo Stato con la maggior estensione di foreste coltivate a scopi produttivi al mondo; il 26% di tutte le piantagioni del pianeta si trova in Cina e gli attuali programmi forestali continuano a favorire la loro espansione. Ciò significa che la maggior parte delle aree forestali con fini di produzione di legname derivano da piantagione artificiale e riforestazione, che presenta aspetti positivi ma anche numerose problematiche. In questo capitolo si vuole dare una panoramica sulle piantagioni arboree del paese, sui problemi ad esse legate, sui progetti governativi per il loro sviluppo e fornire alcune informazioni tecniche sulle specie maggiormente utilizzate.

#### **6.1.1 Le piantagioni in Cina: storia, stato attuale e impatti positivi**

La piantagione di alberi è un'antica tradizione cinese. Le sue origini risalgono addirittura al XII secolo a.C., con l'inizio della dinastia Zhou. La tradizione si rafforzò durante le dinastie Qin ed Han (dal 221 a.C. al 220 d.C.): un antico libro denominato "*Guo Yu*" ricorda le azioni della popolazione impegnata nella piantagione manuale di alberi lungo le arterie stradali dell'epoca e lungo gli argini dei sistemi fluviali.

Nelle prime redazioni del classico cinese sull'agricoltura, il "*Qí mín yào shù*" (VI sec. d.C.) viene fatto un resoconto dettagliato di alcune esperienze nell'ambito dell'imboschimento dei terreni, descrivendo le tecniche vivaistiche, di piantagione e gestione dell'epoca (Yin Jiayou et al., 1993)

Durante il periodo di potere del partito nazionalista (1911-1949) venne istituito un dipartimento con compiti speciali in materia di forestazione e di gestione delle piantagioni arboree. In quegli anni, a causa della pesante deforestazione e dei danni causati dalle numerose guerre nel territorio, la copertura forestale era diminuita gradualmente fino all'8,6%. Con la fondazione della Repubblica Popolare, nei primi anni 50 il partito comunista mise in agenda lo sviluppo delle piantagioni e della superficie forestale. Infatti, in base agli archivi storici del governo, solamente nel 1953, l'anno di lancio del 1° Piano Quinquennale di Sviluppo (1953-1958), vennero afforestati circa 1 milione di ettari di terreni aridi non coltivabili, quasi il doppio dell'area sottoposta a piantagione nei 22 anni di governo del partito nazionalista.

Nonostante ciò, come già presentato nel cap. 5, tra il 1958 e il 1966, la politica del governo era incentrata su un rapidissimo sviluppo economico, che incoraggiava l'uso del legno per

alimentare il settore industriale. Vennero in contemporanea lanciate delle campagne per la riforestazione a livello nazionale, con l'istituzione di diverse aziende forestali statali e collettive, ma le politiche di piantagione si rivelarono altamente inefficienti.

Alla fine degli anni '60 il governo lanciò una campagna di rimboschimento in zone di pianura, con lo scopo di riforestare i bassopiani del nord est e del centro del paese, oltre al basso bacino del fiume Azzurro. Si cominciò a piantare alberi con la cosiddetta politica del “*Four side*” (i “quattro lati”): attorno alle case, attorno ai villaggi, lungo le strade e lungo i fiumi (Wang e Li, 2003).

Con la fine degli anni '70, l'inizio del periodo di “apertura economica” della Cina verso il mercato internazionale, venne istituito uno tra i più ambiziosi progetti di forestazione al mondo, “La Grande Muraglia Verde” (*Three North Shelterbelt*) che sarà completato solamente nel 2050 (vedi par. 6.2.2).

Nel 1983 il paese cominciò la riforma della proprietà forestale, nella quale vennero concesse le prime responsabilità di gestione dei terreni boschivi alle famiglie che vivono in zone rurali e la possibilità di generare un guadagno privato. Oltre a questo, ai privati venne data l'opportunità di piantare alberi e gestire le piantagioni in terreni aridi idonei alla forestazione.

Negli anni '90, il governo annunciò che l'avvio di ampi programmi di forestazione era una questione non più rinviabile. Nel 1997 l'allora segretario generale del partito comunista Jiang Zemin fece un appello a tutta la popolazione cinese per promuovere un cambiamento a livello ambientale e paesaggistico del territorio. Il governo di Pechino lanciò strategie di sviluppo per le regioni dell'ovest, mettendo il recupero ambientale, tramite anche la costituzione di piantagioni, come una priorità.

Con il nuovo millennio, gli investimenti del governo centrale per i progetti di forestazione ammontano ogni anno a circa 30-40 miliardi di RMB e l'area totale sottoposta a riforestazione annualmente è di circa 4 milioni di ettari, indicando l'avvento di una nuova era forestale per la Cina (Wang e Li, 2003).

Secondo le ultime stime della FAO (vedi cap. 4 par. 4.2) la superficie forestale in Cina è attualmente di 197,29 milioni di ettari. Tra questi, 53,26 milioni di ettari sono piantagioni, o foreste che derivano da riforestazione artificiale, pari a circa il 31,5% dell'area forestale totale. Lo *stock* di risorsa legno delle piantagioni è quantificato in circa 1,5 miliardi di m<sup>3</sup>, pari al 12,4% delle risorse legnose forestali del paese.

La gran parte delle piantagioni in Cina si trova allo stadio giovanile, o a metà turno di utilizzazione circa, rispettivamente il 77,4% dell'area e il 64,2% del volume, rispetto al totale delle piantagioni (He Youjun, *et al.* 2008).



In termini di proprietà e gestione, 8,9 milioni di ettari sono sotto il controllo diretto dallo stato (il 16,7%) mentre 44,6 milioni sono di proprietà collettiva (l'83,3%). Di questi ultimi circa la metà, 22 milioni di ettari, sono gestiti da aziende private.

Le piantagioni e le formazioni arboree derivate da riforestazione artificiale sono principalmente distribuite nelle foreste di proprietà collettiva del sud della Cina, nelle provincie del Guangxi, Guangdong, Hunan, Fujian e Sichuan, con 19,8 milioni di ettari (circa il 37% in area delle piantagioni nazionali). Le specie arboree maggiormente utilizzate nelle piantagioni sono l'abete cinese (*Cunninghamia lanceolata*), il pino rosso cinese (*Pinus massoniana*), altre specie del gen. *Pinus* e il pioppo (*Populus spp.*); assieme, queste tre specie rappresentano il 60% delle piantagioni totali del paese. La *Paulownia spp.* è la specie più utilizzata nei sistemi agroforestali (vedi par. 6.4).

Come rappresentato in Fig. 6.1, in base ad una distinzione per usi, le piantagioni a scopi di produzione di legname da opera e legname commerciale/pasta da cellulosa hanno la prevalenza: sommate ammontano a circa il 70% dell'area totale di piantagione.

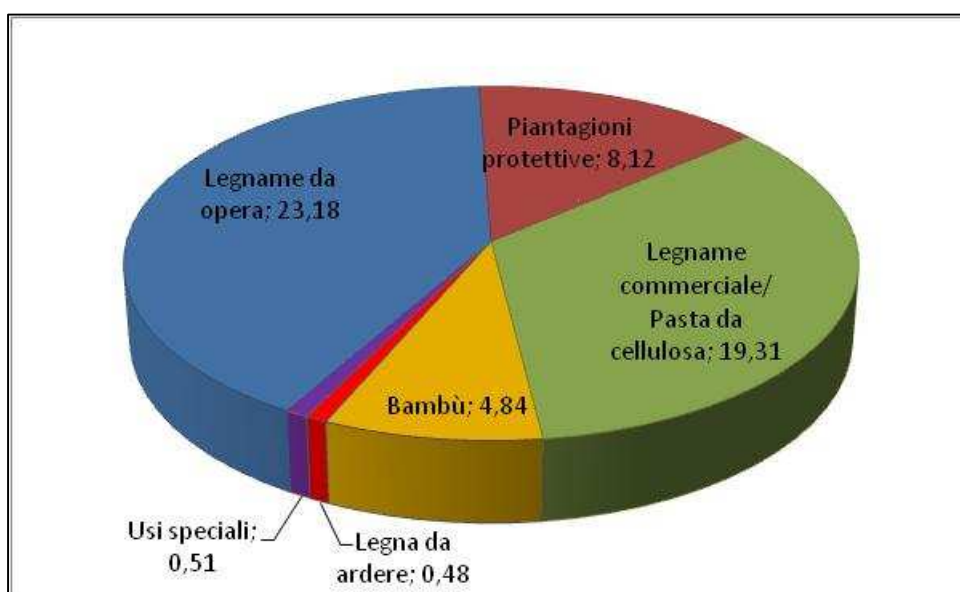


Figura 6.1 Le piantagioni in Cina in base alle funzioni che si prefiggono (milioni di ettari)

Al fine di soddisfare la grande necessità di legname, la Cina ha sviluppato con forza le politiche sulle piantagioni. Le tipologie di piantagioni sono principalmente tre: le piantagioni a rapido accrescimento e ad alta produttività, le piantagioni per produzione di pasta da carta e le piantagioni per la produzione di legname ad uso industriale.

Attualmente le piantagioni e i rimboschimenti artificiali in Cina non hanno le capacità di attenuare le pressioni sulle foreste naturali in termini di produzione di legname e prodotti. Dall'attuazione del programma di protezione delle foreste naturali, quando la pressione dei tagli su queste ultime è diminuita notevolmente, l'attenzione si è spostata verso gli utilizzi

delle piantagioni produttive, che però si trovano ancora, nella loro maggior parte, in fase giovanile. In un prossimo futuro, quando esse entreranno nel periodo di maturità, giocheranno un ruolo chiave nei conflitti tra domanda e offerta nel mercato dei prodotti forestali del paese. Un impatto positivo dello sviluppo delle piantagioni forestali si riscontra nella ristrutturazione del settore dell'industria rurale e nella promozione del settore secondario a livello regionale. Con il generale miglioramento del tenore di vita della popolazione in questi ultimi anni sono aumentate molto le richieste di prodotti forestali. Sviluppare un sistema di piantagioni e riforestazione è il mezzo principale per dare avvio ad una ristrutturazione dell'industria rurale, aumentando i redditi delle aziende agricole forestali, aiutando loro a superare la soglia di povertà (He Youjun, *et al.* 2008).

Le piantagioni, e le foreste derivate da esse, in fase di crescita rapida e costante, stanno creando in alcune zone crescenti benefici economici per chi può trarne un reddito, grazie al sistema di riforme di gestione e proprietà dei territori forestali<sup>11</sup>.

Inoltre, vale la pena notare che il grande sviluppo delle piantagioni con funzioni protettive assume una posizione importante in fase di crescita ecologica e gioca un ruolo attivo nell'attuazione della strategia forestale del paese, incentrata nella garanzia di una maggiore sicurezza ambientale.

### **6.1.2 Attuali problematiche legate allo sviluppo delle piantagioni forestali**

Realizzare una piantagione, o effettuare un rimboschimento artificiale, non è equivalente allo sviluppo di un ecosistema complesso come la foresta naturale. In tutto il paese è molto diffusa la realizzazione di piantagioni monospecifiche, tanto che le formazioni artificiali di specie miste hanno un tasso di presenza molto basso.

Per esempio nella zona collinare a sud est della Cina, nelle provincie dell'Hunnan e dello Zhejiang, le piantagioni pure di abete sono rispettivamente il 72 e 68% del totale della zone riforestate. Nel nord est della Cina, nella regione autonoma della Mongolia Interna, il 65% della piantagioni sono composte da pioppi, così come nel Qinghai (82%) e nel Xinjiang (75%). Nell'estremo nord est, nella zona dell'Heilongjiang il 56% delle zone riforestate sono piantagioni di larice.

Le specie maggiormente utilizzate nelle piantagioni in Cina sono individui clonali dei generi *Eucalyptus*, *Salix*, *Paulownia*, *Cunninghamia*, *Pinus*, *Larix*, *Picea*. La specie in assoluto più presente però è il pioppo (*Populus spp.*); la possiamo trovare in tutto il paese, da nord a sud,

---

<sup>11</sup> La riforma dei diritti di proprietà delle foreste aderisce saldamente a restituire proprietà in mano agli agricoltori che lavorano in ambiente forestale. La riforma, che in parte è già stata approvata nel 2006, stabilirà un sistema moderno della proprietà forestale, che renderà gli agricoltori i veri gestori della foresta, con la possibilità di beneficiare totalmente dei proventi delle utilizzazioni, senza passare tramite le istituzioni intermedie regionali. Questa riforma dovrebbe essere di buon auspicio per le opportunità di sviluppo delle piantagioni forestali e di bambù, in vista della continua crescita di domanda di prodotti legnosi.

lungo le strade, nei sistemi agroforestali e perfino nelle piantagioni tropicali, spesso in formazioni pure di varietà artificialmente selezionate o modificate. Alcuni ricercatori delle più prestigiose accademie cinesi chiamano queste piantagioni “deserti verdi” (vedi par. 6.4.1), in quanto povere di biodiversità, scarse nella conservazione del suolo e delle acque, vulnerabili a malattie e parassiti, e necessitano di troppi trattamenti fertilizzanti e fitosanitari (Jiang, 2008).

A scala nazionale, le piantagioni miste di specie rappresentano solamente il 3,4%. Numerosi studi hanno indicato che, nonostante i milioni di ettari messi a dimora, la qualità nella maggior parte della piantagioni è scarsa. La monospecificità delle zone riforestate e il basso tasso di piantagioni con specie miste sta influenzando la protezione e la re-instaurazione di specie rare dal punto di vista faunistico e floreale, ed è la causa del rapido diffondersi di patologie vegetali. Lo sviluppo a larga scala di piantagioni pure sta riducendo la biodiversità locale, indebolendo le funzioni ecologiche delle formazioni arboree e rendendo fragile un ecosistema già di per sé compromesso (Peng *et al.*, 2008).

Altri problemi si riscontrano nella diffusione di specie vegetali geneticamente modificate. La Cina ha iniziato le ricerche genetiche sulle piante arboree sin dagli anni '80. Negli ultimi 20 anni i ricercatori hanno gestito le tecnologie della cultura in vitro dei tessuti vegetali, come pure diversi sistemi di coltura e di trasformazione genetica.

Anche se le ricerche nel campo della modificazione genetica vegetale in Cina sono iniziate tardi, esse si sono sviluppate rapidamente, tanto che il paese fu il primo ad approvare gli esperimenti in ambiente naturale con alberi geneticamente modificati e la loro successiva commercializzazione. Al giorno d'oggi ci sono numerosi istituti in Cina che si occupano di ingegneria genetica e miglioramento vegetale, tra cui l'Istituto di Ricerca Forestale della *Chinese Academy of Forestry*. Nel genoma delle piante arboree vengono studiati e modificati principalmente i geni che riguardano le seguenti caratteristiche: la resistenza agli insetti, la resistenza alle malattie, la resistenza agli erbicidi, lo sviluppo riproduttivo, le proprietà del legno, le caratteristiche estetiche e la resistenza agli stress abiotici. Una delle specie maggiormente modificate dall'ingegneria genetica è il pioppo.

La preoccupazione sorge poiché un organismo vegetale perenne, come una specie arborea, se geneticamente modificato, può diffondersi molto più facilmente in natura rispetto ad una coltura agricola annuale, contaminando la biodiversità dell'ambiente naturale. Numerose indagini hanno confermato che diversi geni esogeni di alberi geneticamente modificati si sono già diffusi in natura, soprattutto di pioppi. La diffusione di questi geni ha impatti negativi sulla biodiversità dei sistemi ecologici, per le seguenti ragioni:

- influenza direttamente la biodiversità e delle sue caratteristiche. Per esempio può modificare le strutture delle comunità di insetti, con sconvolgimenti nella catena alimentare di molte specie ad esse legate;
- influenza l'ecosistema del suolo e modifica le composizioni microbiche del terreno;
- influenza le caratteristiche fisiologiche, in particolare il metabolismo degli organismi vegetali (per esempio la maturazione precoce o tardiva di fiori e semi di alcune specie transgeniche ha influssi negativi su altre specie);
- verificarsi di cambiamenti imprevedibili anche molti anni dopo la piantagione.

La Cina ha promulgato una legge sulla gestione delle specie arboree geneticamente modificate nel 2006, ma numerose specie transgeniche iniziarono ad essere commercializzate nel 2002, senza controlli e misure preventive contro l'inquinamento genetico. Attualmente si cerca di contenere questo fenomeno principalmente con due strategie: il biocontenimento, diffondendo individui geneticamente modificati sterili, senza fiori, quindi impossibilitati alla riproduzione, e il fitocontenimento, effettuando piantagioni con individui transgenici in terreni circondati da alberi di altre specie, limitandone la loro diffusione e l'incrocio (Cheng, 2008).

Secondo la *Chinese Academy of Forestry*, le piantagioni effettuate con alberi geneticamente modificati sono difficili da valutare e monitorare a causa della facilità di propagazione e della loro commercializzazione. Inoltre è difficoltoso distinguere morfologicamente piante non transgeniche da alberi geneticamente modificati e moltissimo materiale viene continuamente spostato da un vivaio ad un altro, compromettendone la rintracciabilità. Ci sono molte discussioni in atto sulla diffusione e sulla commercializzazione degli alberi geneticamente modificati in Cina; il paese ha tuttora bisogno di una forte ricerca sulla sicurezza biologica e di regolamentazioni più severe e coerenti per evitare ulteriori contaminazioni del suo ambiente naturale.

Escludendo le piantagioni che rientrano nei "Sei Programmi Chiave" del settore forestale (vedi par. 6.2), in Cina non c'è ancora una legge chiara in materia di regolamentazione dell'attività di riforestazione e messa a dimora di piantagioni arboree. Per incrementare il loro sviluppo è necessario completare un sistema di misure politiche esauriente: incoraggiare una gestione meccanizzata e moderna delle piantagioni, perfezionare le utilizzazioni forestali, sviluppare politiche di sgravi fiscali e chiarire meglio la politica dei diritti di proprietà. Allo stesso tempo bisogna far sì di creare una gestione redditizia di queste piantagioni, alla quale possa beneficiare la popolazione e la nazione intera (He *et al.* 2008).

Un altro problema legato alla gestione delle piantagioni e delle aree riforestate sono i metodi estensivi tuttora utilizzati, che si basano su un basso livello tecnologico e manageriale. Così come le tecniche selvicolturali per le foreste, questi metodi sono piuttosto convenzionali e

fanno fatica ad essere migliorati con il tempo; nelle agenzie governative, responsabili delle operazioni e del controllo della qualità, ancora poche persone originarie della regione interessata partecipano alle decisioni di scelta del sito di piantagione. Inoltre, dopo le operazioni di piantumazione, il più delle volte la cura e la gestione delle piante sono molto trascurate. Come conseguenza la produzione di legname è minore di quella che potrebbe essere, rendendo fragili le strutture dei rimboschimenti (Wang e Li, 2003).

La gestione delle piantagioni e dei rimboschimenti forestali non dovrebbe avere come unico obiettivo la produzione di prodotti legnosi ma anche quello di offrire servizi ricreativi e giocare un ruolo socio-culturale per la società. Attualmente la gestione delle piantagioni è maggiormente focalizzata sui benefici economici ; in questo processo di sviluppo delle piantagioni, le funzioni come l'eco-turismo, l'educazione naturalistica e la funzione paesaggistica non sono tuttora pienamente riconosciute (He *et al.* 2008).

### **6.1.3 Aspetti tecnici nella gestione delle piantagioni**

In Cina vengono utilizzate principalmente due modalità per la piantagione di specie arboree in un terreno: la messa a dimora artificiale di semenzali e la semina aerea. La prima è la più diffusa poiché è quella che fornisce risultati migliori ed è applicabile in tutti gli ambienti. In questo caso è possibile variare la tipologia di materiale vivaistico: per le conifere vengono utilizzate piantine in pane di terra da vivaio, mentre per le diffuse piantagioni di pioppi e salici si utilizzano frequentemente talee o astoni da forestazione (Fig. 6.2).



Figura 6.2 Giovane piantagione di pioppi in zona rurale nella provincia dell'Hebei, effettuata con piccoli astoni allevati in vivaio per una stagione (foto: M. Mina, 2009).

Per risparmiare denaro e per accelerare le operazioni di imboscamento, la semina aerea è un mezzo importante, adatta in quei siti (p.e. alta montagna o zone remote) difficili da raggiungere dalla popolazione. Questa tecnica è stata utilizzata con successo sia nel sud che nel nord della Cina, ma l'ostacolo principale è la mancanza di precipitazioni. La semina aerea non è conveniente per quelle zone dove le precipitazioni annue sono minori di 300 mm. In confronto all'utilizzo di piantine in vaso o talee, il tasso di sopravvivenza è più basso, a causa della germinabilità dei semi e dei danni che possono causare animali selvatici e uccelli.

Per rigenerare una formazione forestale dopo il taglio, spesso si fa ricorso alla rigenerazione spontanea del bosco ceduo, sfruttando la capacità pollonifera di alcune specie forestali. Inizialmente utilizzata nelle zone montuose, questa pratica ha antiche origini ed è tuttora molto popolare in Cina. I vantaggi sono quelli di risparmio di denaro e di forza lavoro; inoltre si garantisce la copertura vegetale in tempi relativamente brevi. Non è possibile però applicare questa tecnica alle formazioni di conifere.

La ceduzione e il ripristino della piantagione grazie al riscoppio dei polloni sono pratiche molto diffuse in tutte le piantagioni di pioppo e salicacee, sia nell'ambito della *short rotation*, sia nell'*agroforestry* (Zhang, 2009, com. pers.).

Diverse norme tecniche e criteri in materia di diverse misure di imboscamento sono state elaborate sulla base della ricerca scientifica e sull'esperienza accumulata in molti anni. La messa in atto di una piantagione artificiale comprende diversi stadi: la selezione del sito di piantagione, la scelta delle specie e del materiale per la messa a dimora, la scelta della densità iniziale di piantagione, la preparazione del terreno, la scelta delle operazioni di piantumazione, il controllo della qualità e della crescita delle piante, controllo fitosanitario, eccetera. Nella pratica, l'attenzione per una buona riuscita di una piantagione artificiale si concentra nei seguenti cinque punti:

1. Selezione delle specie arboree più idonee per il sito d'impianto. I tecnici forestali effettuano un sopralluogo nel terreno per verificare le caratteristiche, analizzare il suolo e i fattori climatici. Le specie indigene sono favorite.
2. Scegliere le tecniche migliori per la preparazione del terreno. I prolungati periodi di siccità e la desertificazione del terreno sono i principali ostacoli al successo di una piantagione arborea in molte zone della Cina, specialmente al nord. È molto importante riuscire a sfruttare al massimo le precipitazioni utili ed il deflusso superficiale. I tecnici forestali e gli agricoltori locali, che avranno in gestione la piantagione, hanno trovato diverse possibilità (p.e. costruire terrazzamenti, riserve idriche, cavità a "spina di pesce", canalette) per ottenere il massimo rendimento con l'acqua disponibile (Fig.6.3).



Figura 6.3 Piantazione di pioppi in zona rurale nei pressi della città di Renjiu, provincia dell'Hebei, con ampie canalette di scolo per l'irrigazione e il recupero dell'acqua piovana (foto: M.Mina, 2009)

3. Scegliere il materiale vivaistico adatto e controllarne la qualità. Nonostante ci siano diverse norme in materia di controllo dei materiali vivaistici, essi non riescono a supportare appieno la domanda per la forestazione, a causa di una gestione ancora povera e dell'inflessibile meccanismo di compravendita delle piantine e dei semenzali. Ancora oggi, molte piantagioni vengono effettuate con materiale non selezionato (p.e. con talee ricavate da altre piante, a costo zero) in base all'esperienza degli agricoltori locali. La percentuale di utilizzo di specie selezionate è solamente del 30%. Negli ultimi anni, l'Amministrazione forestale di Stato ha attribuito grande importanza al miglioramento della qualità dei materiali vivaistici, investendo grandi somme di denaro per il miglioramento del sistema vivaistico del paese.
4. Progettare le operazioni di forestazione e piantagione. È necessario basarsi non solo sulle indagini scientifiche ma anche sulla mappa topografica in scala, così da poter controllare il corretto sito dell'impianto per la gestione futura della piantagione.
5. Cura e manutenzione della piantagione. È l'aspetto più debole nella gestione delle piantagioni in Cina, a causa della mancanza di fondi e di efficaci misure politiche (Wang e Li, 2003).



Così come nelle pratiche selvicolturali, tutte le operazioni per la preparazione, messa a dimora e manutenzione di una piantagione vengono effettuate quasi tutte a mano. In Cina la meccanizzazione delle operazioni agricole e forestali non è diffusa a causa dei tuttora bassissimi costi della manodopera. Una giornata lavorativa di un agricoltore in conto terzi nell'ambiente rurale della provincia di Pechino è stimata attorno ai 50 RMB al giorno (circa 5 euro) (Zhang, 2009, com. pers.).

Il numero delle specie utilizzate nelle piantagioni in Cina è molto ampio, a causa delle diverse condizioni agro-climatiche dei siti d'impianto. Le conifere dominano nell'area delle piantagioni industriali: *Cunninghamia lanceolata*, *Pinus massoniana*, *P. tabulaeformis*, *P. elliotii* e *Larix spp.* sono le specie principali, e costituiscono il 57% delle piantagioni dell'intero paese.

Tra le latifoglie il pioppo (*Populus spp.*) è la specie più presente. Gli altri generi più importanti sono *Eucalyptus*, *Paulownia*, *Salix*, *Casuarina* e *Acacia* (FAO, 2005).

È molto difficile riuscire a dare una panoramica sui turni e sulle tecniche di gestione delle svariate tipologie di piantagioni in Cina, in quanto il paese presenta innumerevoli ambienti, con diversi parametri climatici (p.e. dalle foreste boreali dell'Heilongjiang, alla zona tropicale nell'Hainan).

Una breve descrizione delle specie utilizzate nelle piantagioni cinesi viene fornita nel par. 6.4 e in allegato A.

#### **6.1.4 Il bambù**

Il bambù è un gruppo di piante tra le più versatili e ampiamente utilizzate. Appartenenti alla famiglia delle *Poaceae* e alla sottofamiglia *Bambusoideae*, sono piante a portamento, sempreverdi, molto vigorose. Possono essere alte da pochi centimetri fino a raggiungere notevoli dimensioni (anche 40 m di altezza e 30 cm di diametro) e possono crescere fino ad 1 m al giorno. La maggior parte delle specie di bambù (oltre 1000) sono originarie dell'Asia, dove raggiungono il limite settentrionale del loro areale a 50°N di latitudine.

Gli usi del bambù vanno dai cesti alla tessitura, dalla pavimentazione ai mobili, dai pannelli in fibra al materiale da costruzione, dalla produzione di carta ai germogli, dagli oli essenziali alle medicine.

In Asia il bambù svolge un ruolo di primaria importanza, dove è considerato da sempre il "legno dei poveri"; infatti è da sempre visto nei secoli come un bene inferiore, usato soprattutto dalla popolazione rurale come sostituto dei prodotti di qualità superiore. Ciò ha fatto sì che il bambù venga classificato come "prodotto forestale minore" e, come tale, trascurato dalle politiche forestali e dai progetti di sviluppo. Nonostante ciò, il bambù svolge



un ruolo attivo nelle economie rurali di molte contee della Cina. Negli ultimi vent'anni i prodotti di bambù hanno guadagnato popolarità sia nei paesi sviluppati, come materiale interessante nelle decorazioni e nel design, che nei paesi in via di sviluppo, negli usi strutturali e nelle costruzioni.

Le nuove tecnologie hanno portato a una migliore conservazione e ad un uso ampliato di questo materiale, e le tecniche di miglioramento della gestione hanno consentito di intensificare e di generare un notevole aumento nella sua produzione.

La Cina ha una lunga tradizione nell'uso e nella gestione del bambù, con forti legami culturali; esso è un elemento classico della letteratura, della pittura e del paesaggio cinese. Il “*Chu Pu*”, il primo trattato scritto su bambù, è stato compilato nel III secolo d.C., e fornisce un resoconto dettagliato di 61 specie di bambù e i loro usi nell'antica Cina (Ruiz Perez *et al.*, 1999).

Attualmente nel territorio cinese sono presenti tra le 300 e 500 specie di bambù, in gran parte concentrate nelle regioni montane e collinari, dove costituisce un elemento fondamentale del paesaggio forestale. Con circa 7 milioni di ettari, la Cina ha la maggior riserva di bambù al mondo. Di questi, circa 4,8 milioni vengono definite “foreste o piantagioni” di bambù, mentre i restanti 2,2 milioni di ettari si trovano in foreste miste e naturali (Mertens *et al.*, 2008).

Le maggiori estensioni di foreste di bambù le troviamo in 17 provincie nel sud est del paese, tra cui 11 provincie con oltre 100 000 ettari ciascuna (Fig. 6.4).

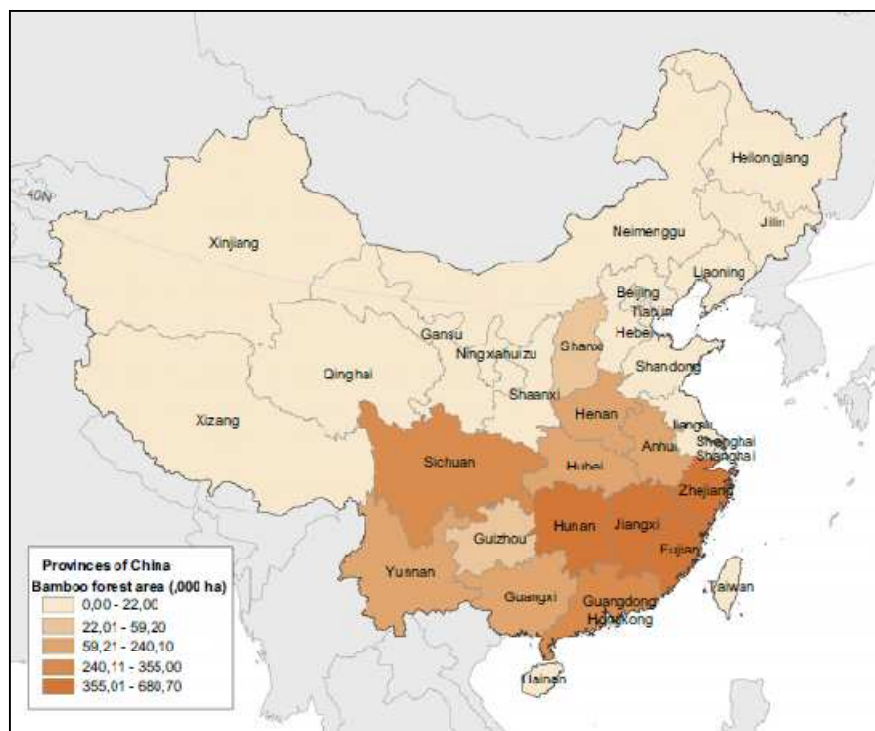


Figura 6.4 Superficie di foresta di bambù per provincia (fonte: Mertens *et al.*, 2008).

Quattro provincie contigue (Fujian, Jiangxi, Zhejiang e Hunan) hanno più di mezzo milione di ettari di bambù ciascuna, rappresentando circa il 60% delle piantagioni totali del paese.

Le risorse di bambù sono aumentate costantemente negli ultimi due decenni, sia in superficie (+31%) sia in densità delle formazioni (+41%). Sempre negli ultimi vent'anni, l'espansione delle piantagioni ha portato ad un aumento esponenziale della produzione di fusti (+594%) e di germogli (+1048%). Ciò contrasta nettamente con la stagnante produzione di legname del paese durante gli anni 90 e il suo forte calo dopo l'attuazione del Programma di Protezione delle Foreste Naturali e dei divieti di taglio.

Nel 2007 le piantagioni di bambù sono aumentate di 64 227 ettari, pur essendo stati prelevati e commercializzati nell'anno circa 1 miliardo e 4 milioni di fusti (SFA, 2008).

Il bambù viene utilizzato principalmente in due modi: il fusto, usato come legno, allo stato originale o trasformato in un'infinita varietà di forme, e i germogli, commestibili e usati come verdura nella cucina cinese. Grazie a questo doppio utilizzo, la piantagione di bambù può essere considerata sia come una formazione tradizionale da legno, sia come un frutteto, anche se con caratteristiche molto diverse. Inoltre queste piantagioni hanno alcune particolarità attraggono le popolazioni locali alla loro gestione: turni di coltivazione molto rapidi, bassi costi di investimento, possibilità di sfruttare appieno il prodotto grazie alle molteplici trasformazioni possibili e a una pre-lavorazione effettuabile in loco, senza macchinari complessi (Mertens *et al.*, 2008).

La foresta di bambù (Fig. 6.5) può essere considerata quasi una piantagione artificiale, in quanto è gestita interamente dall'uomo, che ne controlla la densità selezionando i fusti di ricaccio, l'estensione, la composizione (è quasi sempre pura, talvolta mista con latifoglie). Nella Cina centro orientale molte foreste di bambù sono state piantate in sostituzione delle preesistenti formazioni di latifoglie e foreste miste con conifere (Zhang, 2009, com. pers.).

Solitamente il turno di una pianta di bambù è di sei anni: il primo anno il fusto cresce spontaneamente e si sviluppa in altezza e diametro. Per i successivi cinque anni la pianta viene lasciata in bosco cosicché il legno acquisisca consistenza e si indurisca. Alla fine del sesto anno il fusto viene tagliato e lavorato (Zhang, 2009, com. pers.).



Figura 6.5 La foresta di bambù, nei pressi della città di Guangde, provincia dell'Anhui  
(foto: M. Mina, 2009).

Il forte boom economico ed edilizio degli ultimi anni ha fatto salire la domanda di materiale di bambù. I villaggi che reggono la propria economia sulla gestione delle piantagioni, taglio, prima lavorazione e vendita di questo materiale hanno visto crescere i propri affari, grazie anche alle recenti norme in materia di concessioni delle foreste collettive. Attualmente un fusto di bambù viene venduto al prezzo di circa 10 RMB (circa 1 euro).

La grande espansione di questa attività è dovuta anche alle azioni del governo in questi ultimi anni. Dal 2001 i coltivatori di bambù sono stati esentati dal pagamento di varie tipologie di tasse, tra cui le imposte sui prodotti speciali (6-16%), la tassa sul fondo di forestazione (0,5 RMB per fusto di bambù), tassa sulla costruzione forestale e la tassa di compensazione sulle risorse forestali. Differenti sussidi sono stati distribuiti dal governo per incoraggiare la messa a dimora di nuove piantagioni e per migliorare quelle già esistenti ma con problemi di scarsità di densità e valore. Nel 2006 la riforma della superficie forestale ha reso i coltivatori di bambù non solamente i gestori della piantagione, ma ha fornito loro i diritti di proprietà (Ding *et al.*, 2007).

Nella pratica, nelle zone in cui il bambù cresce rigogliosamente, la sua coltivazione è un'opzione economicamente superiore rispetto alle piantagioni di altre specie arboree (Mertens *et al.*, 2008). Coloro che hanno in gestione diversi appezzamenti di foresta stanno avendo la possibilità di incrementare i loro guadagni, e di costruirsi la propria villetta monofamiliare (Fig. 6.6).



Figura 6.6 Villaggio nella provincia dell'Anhui, la cui economia è basata sulla commercializzazione del legname del bambù. (foto: M. Mina, 2009)

### 6.1.5 Le piantagioni per pasta di cellulosa

L'industria della pasta di cellulosa e della carta in Cina è in rapida espansione. Sin dal 1990, oltre la metà degli incrementi di produzione del settore pasta, carta e cartotecnica a livello mondiale sono avvenuti in Cina. L'industria della pasta, che prima si basava quasi esclusivamente sui residui agricoli delle colture cerealicole, ora utilizza principalmente legno e carta riciclata. Prima del 2000 solamente il 10% della pasta in Cina era prodotta dal legno; attualmente più della metà della pasta di cellulosa prodotta nel paese deriva da fibra di legno. La Cina ha però una limitata capacità produttiva di fibra di legno, a causa anche delle limitazioni di taglio delle foreste naturali attuate dopo il 1998. Attualmente il paese può fornire circa il 28% della domanda di materia prima per la sua industria della pasta, quindi le importazioni di questo materiale sono in pieno *boom*. La crescente domanda di legno proveniente da altri paesi incrementa i già noti problemi del disboscamento illegale in Indonesia, Myanmar, Russia e Brasile. Alcune ricerche dimostrano che i grossi produttori mondiali di carta che operano in Cina, stanno sviluppando grandi progetti industriali per la lavorazione della pasta anziché assicurare un preventivo approvvigionamento sostenibile di fibre (WRM, 2009).

Le importazioni di pasta da legno hanno raggiunto i 7,2 milioni di tonnellate nel 2004, principalmente provenienti da Canada, Indonesia, Russia, Brasile e Stati Uniti.

Per fornire più legname alla crescente industria della pasta, carta e cartotecnica, il governo di Pechino ha l'ambizione di espandere notevolmente l'area delle piantagioni dedicate alla sola



produzione di pasta da cellulosa. Per fare ciò ha investito circa 50 miliardi RMB nel periodo 2002-2015 (AFPA, 2004).

La Cina attualmente ha circa 2 milioni di ettari di piantagioni di eucalipto (*Eucalyptus spp.*) per la produzione di pasta da cellulosa. La provincia del Guangxi è una delle regioni più ricche di queste piantagioni, con circa 350 000 ettari a dimora, seguite da Guangdong e Hainan. Numerose compagnie estere o multinazionali hanno effettuato piantagioni con eucalipto in queste aree, tra cui la APP (Asia Pulp & Paper), la Oji Paper, la Sino Forest Group, la Sappi, la Feng Lin, la Guangxi Plantation Development Company e la StoraEnso.

La compagnia APP è molto attiva sull'isola di Hainan, dove ha effettuato diverse piantagioni di eucalipto per la produzione di pasta da cellulosa. Le associazioni ambientaliste però denunciano il comportamento di tale azienda, che è accusata di essere responsabile della deforestazione di vaste porzioni di foresta naturale tropicale, anche in aree di riserva naturale, per istituire le proprie piantagioni. Un *report* governativo dell'Amministrazione forestale di Stato definisce la presenza dell'APP nella provincia dell'Hainan "problematica".

StoraEnso è una società finno-svedese che produce carta, imballaggi e prodotti forestali a livello mondiale. Il gruppo dispone di 29 000 dipendenti e di 85 stabilimenti di produzione in oltre 35 paesi in tutto il mondo. La società è quotata in borsa e le sedi centrali sono a Helsinki e Stoccolma. Ha una capacità produttiva annua di 12,7 milioni di tonnellate di carta e cartone, 1,5 miliardi di metri quadrati di imballaggi di cartone e di 6,9 milioni di metri cubi di prodotti segati di legno. Le sue vendite nel 2008 sono state pari a 11 miliardi di euro (<http://www.storaenso.com/about-us/organisation/china/Pages/default.aspx>).



Figura 6.7 Una piantagione di eucalipto della Stora enso nella provincia del Guangxi, per la produzione di pasta da cellulosa (foto: P. Tuohinen, Helsingin Sanomat, 2009)

StoraEnso ha iniziato la propria attività in Cina nel 1985. Attualmente l'interesse principale di questa azienda nel paese asiatico, oltre alla costruzione di due nuovi stabilimenti all'avanguardia a Suzhou e Dawang, è lo sviluppo delle piantagioni di eucalipto nella provincia del Guangxi (Fig. 6.7), per poter soddisfare la crescente domanda di fibra da legno che richiede il mercato.

L'obiettivo della StoraEnso è quello di sviluppare piantagioni per la produzione di pasta da cellulosa in 180 000 ettari nell'arco di mezzo secolo, nella prefettura di Beihai, nel sud della provincia del Guangxi (Tuohinen, 2009).

Rispetto ad altre multinazionali, la compagnia scandinava si è impegnata a condurre le proprie piantagioni in maniera sostenibile, evitando il disboscamento e la conversione di foreste naturali, impiegando solamente quei terreni con scarso valore ecologico e coinvolgendo attivamente le comunità locali. La società ha chiesto nel 2005-2006 al Programma di Sviluppo delle Nazioni Unite (UNDP) di effettuare una valutazione degli impatti ambientali e sociali delle proprie piantagioni nel territorio cinese. Questa valutazione ha concluso che le piantagioni non comportano effetti negativi sui fattori ambientali e sociali nella regione. Tuttavia non mancano i problemi e le critiche alla compagnia da parte delle popolazioni locali, supportate dalle loro amministrazioni. La StoraEnso, che ha ottenuto dallo stato i diritti di utilizzo dei terreni per le proprie piantagioni, è responsabile dell'esproprio di molti ettari coltivabili a danno di numerose famiglie che vivono in ambienti rurali sotto la soglia della povertà (Fig. 6.8).



Figura 6.8 Un abitante di un villaggio rurale nella provincia dello Guangxi, di fronte ad una piantagione di eucalipto, da poco messa a dimora dalla StoraEnso (foto: P. Tuohinen, Helsingin Sanomat, 2009).

La popolazione si lamenta che le compensazioni offerte dai governi locali non sono sufficienti (circa 50 euro all'anno per ettaro espropriato) e accusa le forze dell'ordine locale dei numerosi episodi di violenza messi in atto durante le operazioni di esproprio (Tuohinen, 2009). Una specie arborea ampiamente coltivata per la produzione di pasta da cellulosa, dal nord est al centro sud della Cina, è il pioppo. Stato attuale e dettagli sulla coltivazione su queste piantagioni vengono fornite nel par. 6.4.1.

## **6.2 Progetti di piantagione e riforestazione**

Il governo di Pechino ha adottato, e continua tuttora, una serie di misure politiche volte a promuovere lo sviluppo delle piantagioni domestiche. L'amministrazione centrale offre notevoli incentivi finanziari e contributi a sostegno di progetti prioritari di piantagione. Alcuni di questi rientrano all'interno dei "Sei programmi chiave" del settore forestale, che oltre alle finalità di produzione di legname per l'enorme domanda interna (p.e. il "Progetto di sviluppo delle piantagioni a crescita rapida e ad alta densità") hanno obiettivi più ampi dal punto di vista ambientale, come il controllo della desertificazione (*Three North Forest Shelterbelt Program*), la forestazione di aree incolte ("Programma di Conversione dei Terreni Agricoli in Aree Boscate"), l'immagazzinamento della CO<sub>2</sub> per mitigare il cambiamento climatico (progetti CDM) fornendo al contempo un reddito aggiuntivo e sostegno alle popolazioni rurali che molto spesso vivono al di sotto della soglia di povertà.

### **6.2.1 Programma di conversione dei terreni agricoli in aree boscate**

Il "Programma di Conversione dei Terreni Agricoli in Aree Boscate" (*Program on Converting Cropland to Forest, PCCF*) venne avviato dal governo di Pechino nel 1999 con l'obiettivo di ridurre erosione del suolo e desertificazione, oltre che a puntare ad un aumento della copertura forestale, ritirando i terreni marginali a forte pendenza dalla produzione agricola.

Conosciuto nel mondo anche come "*Grain for Green*" (letteralmente "Grano per il Verde") è il più grande programma di ritiro dei terreni nei paesi in via di sviluppo, con l'obiettivo di convertire circa 14,67 milioni di ettari di aree coltivate in foresta (di cui 4,4 milioni di ettari sono terreni con pendenze superiori ai 25°) entro il 2010 (Bennet, 2007).

Anche se in attesa del suo completamento, questo programma potrebbe rappresentare un aumento del 10-20% della superficie forestale nazionale, e una diminuzione del 10% della superficie coltivata.

Oltre ai 14,67 milioni di ettari da convertire entro il 2010, l'Amministrazione Forestale di Stato ha pianificato un secondo obiettivo che è quello di imboschire un'area approssimativamente uguale di terreni incolti e montuosi. In realtà questo rappresenta semplicemente la volontà di

continuare con questa politica di riforestazione anche oltre l'anno di scadenza del programma. Il periodo delle sovvenzioni quindi verrà esteso fino al 2017 (Bennet, 2007).

La fase pilota del programma venne condotta dal 1999 al 2001 nelle provincie dello Shaanxi e Gansu, situate nel medio-alto bacino del Fiume Giallo, e nella provincia del Sichuan, nell'alto bacino del Fiume Azzurro. Alla fine di questa fase, il programma PCCF venne attuato in circa 27 000 villaggi in 400 contee in 20 provincie, con un totale di 1,2 milioni di ettari di terreni coltivati già convertiti e 0,47 milioni di ettari di zone incolte già riforestate (Xu *et al.*, 2004).

Secondo i rapporti annuali del governo, dopo la piena attuazione del programma nel 2002, esso è stato esteso in 1897 contee in 25 provincie; alla fine del 2003 il programma comprendeva oltre 2000 contee, aveva convertito 7,2 milioni di ettari di terreni coltivabili e riforestato 4,92 milioni di ettari di zone incolte.

Durante la fase pilota venivano convertiti mediamente di 408 000 ettari. Subito dopo la piena attuazione del programma questi balzarono a 2,9 milioni di ettari all'anno, nel periodo 2002-2003, più di sei volte tanto. Nella fine del 2005, un totale di circa 9 milioni di ettari di terreni coltivabili erano già predisposti alla conversione.

Attualmente il programma è portato avanti in oltre 2 000 contee in 25 provincie, un'area molto vasta con ampia eterogeneità ecologia ed economica, e prevede la partecipazione di decine di milioni di famiglie che vivono in zone rurali. Il budget totale del programma è di 337 miliardi RMB (pari a oltre 28 miliardi di euro) (Bennet, 2007).

Il "Programma di Conversione dei Terreni Agricoli in Aree Boscate" si distingue dagli altri programmi forestali per il ruolo nella conservazione delle acque e del suolo e poiché uno dei primi, e sicuramente il più ambizioso, programma che sfrutta "pagamenti per i servizi ambientali" ("*payment for environmental services*", PES). La maggior parte degli altri programmi forestali, come il *Three Norths Shelterbelt Program* ed il Programma di protezione delle foreste naturali, sono resi operativi dalle imprese forestali statali o dalle autorità forestali locali. Diversamente, il PCCF utilizza un regime di pagamento pubblico che coinvolge direttamente milioni di famiglie che vivono in ambiente rurale come agenti fondamentali per l'attuazione del progetto (SFA, 2003). Questo rappresenta un importante punto di partenza di una diversa gestione delle risorse forestali in Cina, basata su una partecipazione che parte dal basso, decentralizzata e volontaria (Bennet, 2007).

I sussidi del PCCF agli agricoltori sono sia in denaro che in natura. Il programma prevede che gli agricoltori che decidono di convertire terreni coltivati degradati e pendenti in "foreste ecologiche" (così vengono definite, quasi ironicamente, dall'Amministrazione Forestale di Stato le foreste per la produzione di legname), "foreste economiche" (frutteti o piantagioni coltivate a scopi medicinali) o praterie saranno compensati con tre tipologie di contributo: una fornitura annuale in grano, un aiuto in denaro, sementi gratuiti forniti poco prima del periodo di piantagione (Bennet, 2007).



In base al piano del programma del 2003, la fornitura annuale di grano è di 2250 kg/ha nelle zone del bacino del Fiume Azzurro e di 1500 kg/ha nelle zone del bacino del Fiume Giallo. Il sussidio annuale in denaro è di 300 RMB (circa 25 euro) per ogni ettaro di superficie ammissibile. Entrambi i contributi, grano e denaro, hanno una durata di otto o cinque anni, a seconda che venga messa a dimora rispettivamente “foresta ecologica” o “foresta economica” e prateria (Xu *et al.*, 2004).

Infine, tutti i redditi derivanti da foreste e praterie nell’ambito del PCCF sono esenti dalla tassazione.

Il programma quindi può definirsi uno schema pubblico per il pagamento di servizi (PES): esso è principalmente a carico del governo centrale, con i fondi del progetto gestiti dal Ministero delle Finanze.

I pagamenti del programma sono in media molto generosi, anche per gli standard internazionali, senza contare che nel lungo periodo gli agricoltori delle località nelle quali il PCCF è attuato saranno i beneficiari diretti sia dei futuri servizi ambientali, sia dei futuri introiti (difficili da stimare) derivanti dal legname tagliato.

Tuttavia non mancano i problemi, soprattutto nei benefici a breve termine che i partecipanti dovrebbero recepire. Per esempio alcune norme di compensazione non tengono conto in modo adeguato della produttività regionale e inter-familiare, generando in certi casi un deficit di risarcimento alle famiglie dei partecipanti. Un altro problema è quello di verificare se i sussidi vengano effettivamente recapitati ai partecipanti. Alcuni studi effettuati durante la fase pilota hanno dimostrato che non è stato raggiunto il risarcimento integrale ad una certa percentuale di partecipanti al programma (Zuo, 2001). Infine, in base ad un sondaggio nazionale di valutazione del PCCF, condotto dall’Amministrazione Forestale di Stato alla fine del 2003, il 21% delle famiglie intervistate lamentava che la lentezza dei sussidi è stato il problema maggiore nella partecipazione al programma (Bennet, 2007).

Nonostante i problemi, se il programma sarà ultimato con successo, i benefici ricavabili potrebbero estendersi ben oltre i confini del paese; la superficie forestale potrebbe avere un aumento del 10-20% con un notevole impatto sulla fornitura nazionale del legname, dando alla Cina un’impronta crescente in campo internazionale nei mercati del legno, e quindi sulle pressioni nelle foreste di tutto il mondo.

Recentemente l’Amministrazione Forestale di Stato si è impegnata ad ultimare la conversione dei 14,67 milioni di ettari entro i tempi previsti dal programma. Nella metà del 2007 è stata avviata una nuova politica che estende il programma di ulteriori 8 anni, nei quali il governo si impegna a migliorare la qualità della realizzazione e della progettazione.

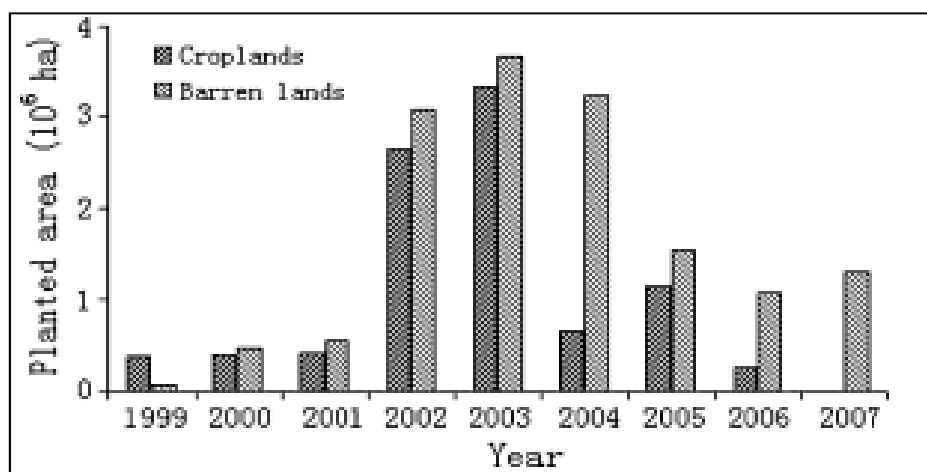


Figura 6.9 Area di piantagione con il programma PCCF in Cina, suddivisa in terreni coltivabili (*croplands*) e terreni aridi non coltivabili (*barren lands*) (Chen *et al.*, 2009).

Nel 2007 sono stati realizzati 1,12 milioni di ettari attraverso il PCCF, dei quali 85 300 ettari di terreno coltivabile convertito in foresta, 1 milione di ettari di riforestazione in zone incolte e 36 900 ettari di aree boscate fuori foresta, di recente incluse nel programma (SFA, 2008).

Delle piantagioni realizzate in terreni agricoli, l'86,22% sono stati convertiti in "foreste ecologiche", il 24,70% si tratta di terreni con pendenza superiore ai 25° ed il 21,58% erano zone a grave rischio di desertificazione.

L'investimento complessivo nel 2007 per il "Programma di Conversione dei Terreni Agricoli in Aree Boscate" è stato di 23,514 miliardi RMB, dei quali circa l'80% impiegati direttamente dal governo centrale. In quell'anno sono state coinvolte nel progetto circa 30 milioni di famiglie che vivono in zone rurali del paese (SFA, 2008).

### 6.2.2 La Grande Muraglia Verde e i progetti contro la desertificazione

I territori aridi e semiaridi della Cina, comprese le regioni di nord, nord est e nord ovest, coprono una superficie di oltre 1,6 milioni di km<sup>2</sup> e solitamente si trovano al di sopra del trentacinquesimo parallelo, con una piovosità annua minore di 450 millimetri (Zhu e Chen, 1994).

Per molti secoli, più della metà di queste zone è stata gestita utilizzando i tradizionali sistemi agro-pastorali. Il degrado dei terreni in queste regioni, descritto come desertificazione e caratterizzato dall'erosione del vento, è principalmente il risultato di una mancanza di coordinamento tra gli impatti umani e le condizioni che naturalmente si verificano in queste zone aride e semiaride (Zhu, 1998).

Oltre cinquant'anni fa, il governo cinese riconobbe che la desertificazione e le tempeste di sabbia potevano mettere a rischio l'esistenza di quasi 200 milioni di persone (Zhu, 1998).

Come risultato di questo riconoscimento, vennero avviati programmi di rimboschimento per combattere il fenomeno, anche se solamente in aree limitate.

Negli anni '50, il programma di costituzione di foreste frangivento è da considerarsi per lo più un fallimento, a causa dell'assenza di indagini dettagliate sulle formazioni arboree, sulla geomorfologia e sulle caratteristiche dei terreni (Yang *et al.*, 1982).

Dopo il 1960, per proteggere i terreni coltivati dal vento e dalle sabbie, il governo di Pechino effettuò un esteso programma di rimboschimento di zone aride e semiaride, utilizzando fasce arboree frangivento, strette ma ben spaziate (Li *et al.*, 1995). L'efficacia protettiva di queste strutture, tuttavia, non è stata risolutiva: fino al 1977 l'imboschimento copriva esclusivamente 4,9 milioni di ettari, pari ad un 4% delle zone aride e semiaride del paese (Wang *et al.*, 2004).

Nel 1978, il governo decise di avviare un imponente programma di rimboschimento: il "Programma Forestale Frangivento dei Tre Nord" (*Three North Forest Shelterbelt Program*) che coinvolgeva le tre regioni a nord del paese: il nord-est, con i deserti del Nenjiang, Horqin e Otindag, il nord, con i deserti del Mu Us, Tengger e Badain Jaran, e il nord-ovest, con i deserti del Gurbantuggut e Taklimakan (Fig. 6.10).

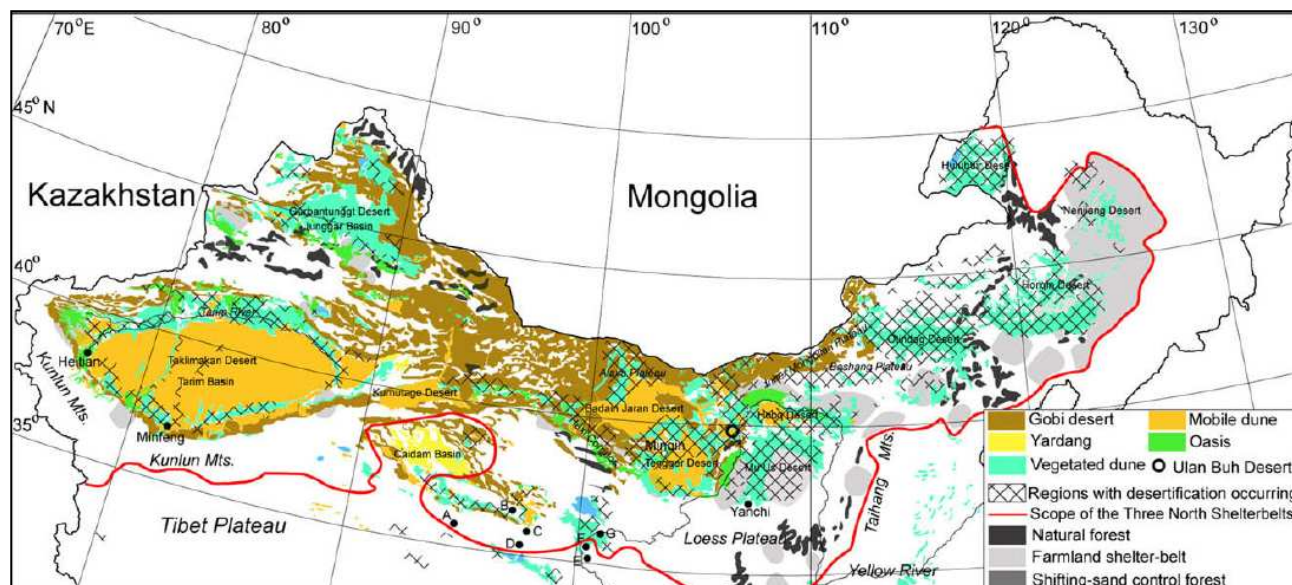


Figura 6.10 Mappa del *Three North Forest Shelterbelt Program*, i sistemi di dune e i territori nei quali si è verificata desertificazione dagli anni 50 ai primi anni del 2000 (Wang *et al.*, 2009)

L'obiettivo fondamentale di questo programma era quello di aumentare la copertura forestale nelle zone aride e semiaride dal 5 al 15%; nello stesso tempo si prefiggeva di combattere la desertificazione e controllare le tempeste di sabbia che si abbatterono con sempre maggior frequenza fino alle aree urbane della costa. Se completato entro i termini previsti, il *Three North Forest Shelterbelt Program* rappresenterà il progetto dominante di ingegneria ecologica

in Cina e le piantagioni realizzate con questo programma costituiranno un'importante porzione delle formazioni arboree con fini protettivi nel mondo.

Numerosi studi, bollettini governativi, annuari di statistica e inventari forestali riportano i grandi risultati di questo programma. I governi locali della regione di nord-est della Cina, ad esempio, hanno sostenuto la costruzione di un'enorme fascia boscata di 1700 km di lunghezza, perpendicolare alla direzione del vento dominante, con spaziature di 200-500 metri tra serie di bande boscate di 30-40 metri di larghezza (Fig. 6.11). Nel 1987 questa venne battezzata "Grande Muraglia Verde Cinese" (*Green Great Wall of China*) e nel 1994 ricevette il premio "Global 500" dal Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (Zhu *et al.*, 2004).



Figura 6.11 Vista dall'alto del sistema *shelterbelt* composto da formazioni lineari disposte a rettangolo (Wang *et al.*, 2009)

In conformità con il piano del governo, il progetto, che è iniziato nel 1978, sarà ultimato nel 2050. Il programma si sviluppa in tre fasi. La prima, è già stata terminata (1978-2000) con l'avvio delle piantagioni in 13 provincie (1978), la costituzione delle fasce boscate frangivento in zone rurali (1987), l'attivazione del programma di protezione delle foreste naturali e di conversione dei terreni agricoli in aree forestali (rispettivamente 1998 e 1999) e l'avvio del programma di controllo della desertificazione nelle vicinanze di Pechino e Tianjin (2000) (Li, 2004).

Anch'esso inserito tra i "Sei Programmi Chiave" del settore forestale in Cina, il "Programma per il Controllo della Desertificazione nelle vicinanze di Pechino e Tianjin" venne lanciato nel 2000; esso si proponeva l'obiettivo di controllare i terreni in via di desertificazione, soprattutto attorno alla capitale cinese, Pechino, e alla quarta municipalità del paese, Tianjin.

La qualità e le prestazioni del progetto sono state migliorate nel corso degli ultimi due anni. Un totale di 315 100 ettari di piantagioni è stato realizzato in 75 contee, dei quali 134 000 ettari tramite piantumazione e 33 800 ettari per semina aerea (SFA, 2008). Il progetto comprende un'area totale di 460 000 km<sup>2</sup> e include i territori sotto le municipalità di Pechino e Tianjin.

Attualmente il programma *Three North Forest Shelterbelt* si trova nella seconda fase (2001-2020) alla quale seguirà una terza (2021-2050) che dovrebbe completare l'opera. Dall'anno di attuazione della seconda fase, sono stati riforestati circa 2,2 milioni di ettari tramite piantagione e circa 98 000 ettari tramite semina aerea. Inoltre sono state effettuate nuove piantagioni in zone montuose per circa 1,5 milioni di ettari. L'Amministrazione forestale di Stato dichiara di aver piantato, dall'avvio del programma, oltre 24 milioni di ettari di formazioni protettive, mettendo al riparo il 60% delle terre coltivate nel nord del paese. Entro il 2050 dovrebbero essere circa 35 milioni gli ettari riforestati (SFA, 2008).

#### Aspetti tecnici delle piantagioni protettive

Nella Cina moderna, specialmente dopo l'avvio del programma *Three North Forest Shelterbelt*, ci sono tre principali forme di imboscamento (Fig. 6.12): piantagioni rade di alberi nei pressi dei terreni agricoli, strade ed edifici; piantagioni nella superficie di dune mobili o semi-ancorate, con elevata densità delle formazioni arboree; vegetazione naturale e artificiale nelle dune mobili.

I primi due metodi sono utilizzati per proteggere le strutture umane dal vento e dalle tempeste di sabbia e polveri. La principale funzione del terzo metodo è quella di ancorare le dune mobili di sabbia, ma l'utilizzo di questa tipologia è limitato dai livelli delle acque sotterranee a disposizione, dalle precipitazioni e dalle specie arbustive dominanti nella zona (Wang *et al.*, 2009).

Le piantagioni frangivento consistono in filari di alberi piantati in un modello di griglia rettangolare ai lati dei terreni agricoli o di altre piantagioni di vegetazione arbustiva che tollera la sabbia. Queste cinture esterne hanno larghezze tra i 250 e i 500 metri, nelle quali spesso sono presenti anche delle recinzioni lungo il loro perimetro per frenare l'azione della sabbia. I filari, solitamente da 2 a 5 con distanze tra gli alberi di 1-2 metri, sono costituiti da varietà selezionate di pioppi (*Populus spp.*) e salici (*Salix spp.*), anche se attualmente in alcune zone vengono piantati spesso pini (*Pinus sylvestris*, *P.mongolica* e *P.tabulaeriformis*) che forniscono a fine ciclo un legno migliore per le costruzioni.



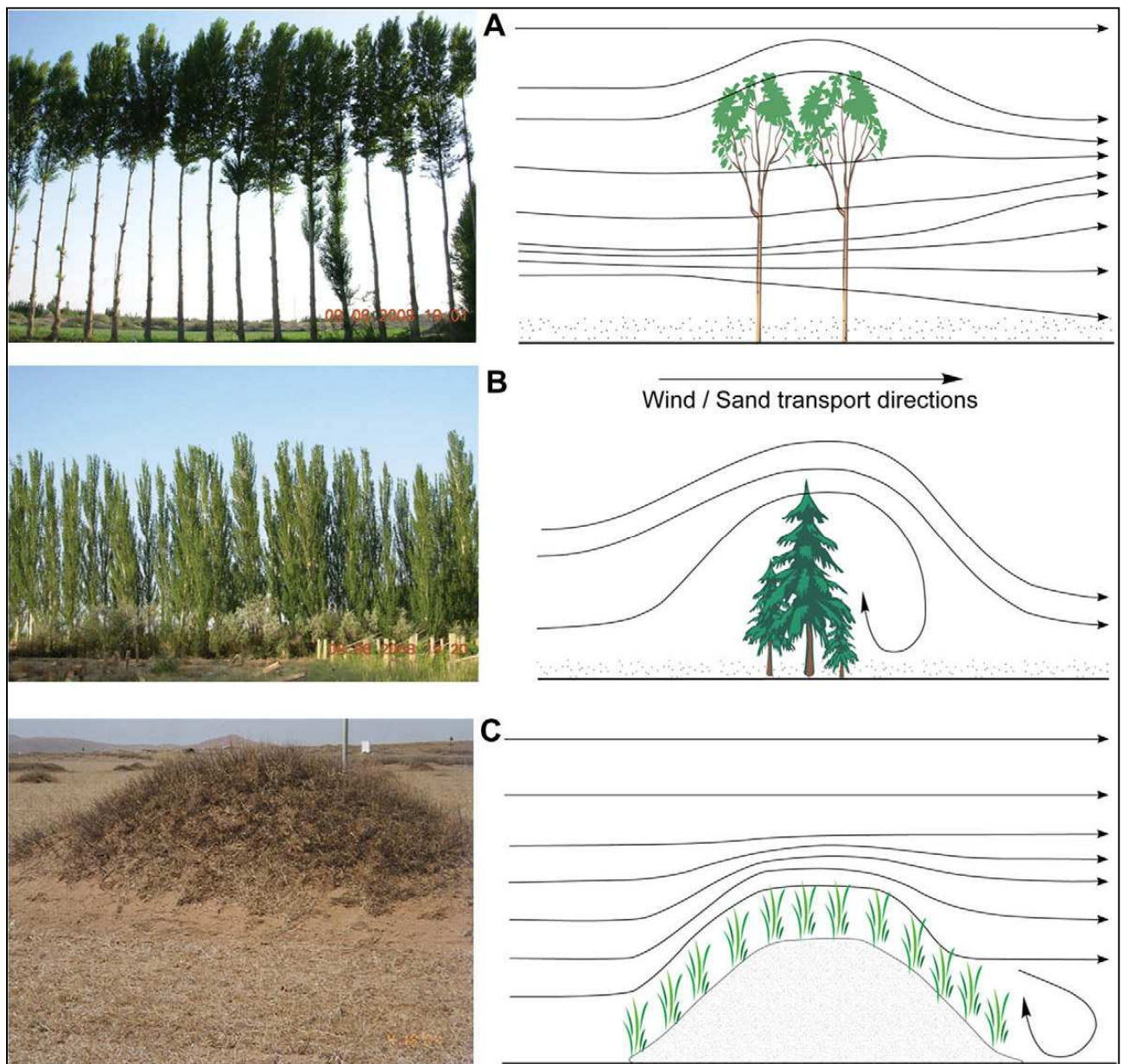


Figura 6.12 Illustrazione delle tre principali forme di piantagioni frangivento contro la desertificazione e il trasporto della sabbia. A) Piantagioni rade. B) Piantagioni dense. C) Vegetazione naturale e artificiale nella superficie delle dune mobili (Wang *et al.*, 2009)

Per quanto riguarda la gestione delle piantagioni, dopo le riforme dal 1978, i diritti di utilizzo dei terreni sono stati trasferiti ai villaggi e negli ultimi anni anche agli individui privati. Al giorno d'oggi i diritti per la coltivazione di specifici appezzamenti di terreno, all'interno delle fasce frangivento, sono generalmente concessi alle singole famiglie. In molti casi anche la gestione e i diritti di utilizzazione degli stessi filari sono stati dati in gestione ai nuclei familiari.

Anche se inizialmente la legge forestale cinese non lo consentiva, ora i dipartimenti forestali locali permettono l'abbattimento di una certa quantità di alberi maturi nei filari e nelle piantagioni di protezione (Fig. 6.13), seguendo un turno di rotazione prestabilito e selettivo in

base alla specie, autorizzando l'utilizzo del legname raccolto sia per fini costruttivi, sia per l'uso come legna da ardere. Dopo i tagli, negli spazi vuoti vengono ripiantati nuovi alberi, sotto la supervisione tecnica dei dipartimenti forestali locali.

Oltre a beneficiare degli effetti positivi sul territorio delle bande boscate (azione frangivento e anti-sabbia), le popolazioni delle zone rurali traggono vantaggi della vendita del legname, dall'uso della legna come combustibile e dalla possibilità di sfruttare le parti verdi degli alberi come foraggio per l'allevamento. Secondo alcuni autori, i benefici delle piantagioni di protezione in ambiente rurale superano gli svantaggi dovuti alla perdita di terreno coltivabile (Wang *et al.*, 2009). È difficile che questa affermazione valga per l'intera nazione, che è composta di numerose e diverse situazioni geografiche, ambientali, amministrative nelle sue 31 provincie.



Figura 6.13 Taglio dei pioppi maturi in una piantagione protettiva frangivento nella provincia dello Shangxi (foto: GFA Group, 2005).

A trent'anni dall'avvio del programma *Three North Forest Shelterbelt* molti studi e controlli sono stati fatti per verificare se i sistemi di piantagioni sinora costituiti hanno contribuito ad attenuare il fenomeno della desertificazione e a diminuire la frequenza delle tempeste di sabbia. Finora non sembra che il programma di forestazione abbia dato i risultati attesi, principalmente per due motivi. In primo luogo dagli anni '70 in poi abbiamo assistito al crescente cambiamento climatico, che causa un aumento ancora maggiore dei periodi di siccità con conseguente incremento della desertificazione. In secondo luogo una percentuale ancora bassa di territorio, rispetto alle vaste aree desertiche, è stata interessata dalla messa a dimora delle piantagioni protettive (Fig. 6.14), e la sopravvivenza di molti alberi e arbusti è

stata scarsa, con un aumento di copertura vegetale inferiore al previsto. Inoltre la riforestazione non è ancora stata attuata in certe aree che sono tuttora responsabili della maggior produzione di polveri e a maggior rischio di desertificazione (Wang *et al.*, 2009).

Nonostante i scarsi risultati ottenuti finora, numerosi tecnici e ricercatori continuano a sostenere che il programma è efficace e che è l'unica strategia perseguibile contro il crescente fenomeno della desertificazione nel paese (Wang *et al.*, 2009).



Figura 6.14 Piantagioni con funzioni protettive lungo la linea ferroviaria nella provincia della Mongolia Interna (foto: M.Mina, 2009)

Il progetto *Three-North Shelterbelt* è parte di un più ampio programma di attuazione di piantagioni di protezione in tutto il territorio cinese. In tutto ci sono altri cinque programmi in atto.

1. Programma per le foreste di protezione nel medio e alto bacino del fiume Azzurro. Progetto che comprende 271 contee in 11 provincie. Sotto questa misura c'è stato un incremento di 6,67 milioni di ettari di foreste dal 1989 al 2000. Nel 2007 sono stati riforestati 76 400 ettari.
2. Sistema di foreste protettive costiere. Programma che coinvolge 195 contee in 11 provincie. L'area pianificata da riforestare è di 3,56 milioni di ettari. Dal 1996, 2,06 milioni di ettari sono già rimboschiti, con la costituzione di 11 000 km di filari arborei di protezione. Solo nel 2007 sono stati riforestati circa 24 000 ettari.
3. Programma di rimboschimento delle montagne del Taihang. Progetto che coinvolge 110 contee nelle provincie di Pechino, Hebei, Henan e Shanxi. Ha come obiettivo



quello di riforestare 3,56 milioni di ettari con foreste di protezione, entro il 2050. Nel 2007 gli ettari rimboschiti sono stati circa 74 000.

4. Programma per le foreste di protezione lungo il bacino del Fiume delle Perle (*Pearl River*). Attualmente nella sua seconda fase di attuazione, nel 2007 sono state messe a dimora 17 400 ettari di foreste protettive.
5. Programma per le foreste di protezione nei terreni agricoli. La combinazione di bande boscate protettive, reti forestali ecologiche e progetti di rimboschimenti in pianura si concentrano sulla creazione di terreni agricoli protetti dai venti e dalla desertificazione. Al giorno d'oggi circa 34 milioni di ettari di terreni agricoli sono stati delimitati da piantagioni protettive (Li, 2004).

### **6.2.3 I progetti di piantagioni a ciclo breve e i primi progetti di riforestazione realizzati con il *Clean Development Mechanism***

Per accelerare ulteriormente lo sviluppo delle piantagioni, il governo cinese ha annunciato il "Progetto di sviluppo delle piantagioni a crescita rapida e ad alta produttività" (*Project Plan on Fast-Growing and High-Yielding Forest Plantation*, FGHY). Esso è stato approvato dal Consiglio di Stato nel luglio del 2002 nell'ambito dei "Sei Programmi Chiave" del settore forestale, all'interno del più generico programma di sviluppo forestale-industriale (*Forest Industrial Base Development Program*, FIBDP) che si occupa dei problemi di approvvigionamento del legname, specialmente nel settore pasta, carta e cartotecnica, per combattere lo sfruttamento delle risorse forestali in determinate regioni.

Tramite questo programma si prevede che entro il 2015 saranno costituite piantagioni a rapida crescita e a ciclo relativamente breve in 13,1 milioni di ettari, che forniranno al paese circa 130 milioni di m<sup>3</sup> di legname all'anno (Zehui, 2008).

Il programma copre quattro aree geografiche: la regione costiera a sud, il medio e basso corso del fiume Azzurro, il medio e basso corso del fiume Giallo e le regioni di nord est comprendendo anche la regione autonoma della Mongolia Interna. Proprio in quest'ultima zona è pianificata la più estesa piantagione, 2,4 milioni di ettari, per la produzione di pasta da cellulosa. Come rappresentato in tabella 6.1, anche nella regione costiera a sud e nella regione del bacino del fiume Giallo, le piantagioni inserite nel programma FGHY che hanno lo scopo di produzione di pasta da cellulosa hanno la prevalenza sul totale dell'area interessata.

REGIONE	PROVINCE	Area totale programma FGHY (milioni di ettari)	Piantagioni FGHY per pasta da cellulosa (milioni di ettari)	Proporzione di piantagioni per pasta da cellulosa (%)
Costiera a sud	Guangdong, Guangxi, Hainan, Fujian	1,9	1,4	74
Medio-basso corso del fiume Azzurro	Zhejiang, Jiangxi, Hubei, Hunan	3,0	1,3	43
Medio-basso corso del fiume Giallo	Hebei, Henan, Shandong	1,0	0,8	80
Nord est/Mongolia Interna	Mongolia Interna, Liaoning, Heilongjiang, Jilin	7,2	2,4	33

Tabella 6.1 Aree delle piantagioni con il “Progetto di sviluppo delle piantagioni a crescita rapida e ad alta densità” (FGHY) per regione, 2001-2015 (fonte: SFA, 2008).

Secondo recenti statistiche, nelle 15 provincie in cui il programma è attuato, finora sono stati stabiliti circa 4 milioni di ettari di piantagioni a crescita rapida.

Secondo l’Amministrazione forestale di Stato, il governo ha strutturato il programma in circa 99 progetti idonei a ricevere finanziamenti agevolati per favorire lo sviluppo delle piantagioni a crescita rapida; 39 di questi riguardano piantagioni per la produzione di pasta da cellulosa. Sotto il controllo dell’amministrazione centrale, lo sviluppo di queste piantagioni sarà agevolato attraverso contributi diretti, prestiti scontati da parte delle banche di Stato e con periodi estesi di rimborso.

Tramite il “Progetto di sviluppo delle piantagioni a crescita rapida e ad alta produttività”, solo nel 2007 sono stati realizzati 219 200 ettari di nuove piantagioni, principalmente nelle provincie del Guangxi, Yunnan e Hainan. Gli investimenti totali nel programma di sviluppo forestale-industriale nel 2007 sono stati di 94,1 milioni RMB, con un incremento del 50% circa rispetto all’anno precedente (SFA, 2008).

Dal 2015 si prevede che l’attuale squilibrio tra domanda e offerta di prodotti legnosi in Cina venga attenuato; entro il 2020 i prodotti derivanti dalle utilizzazioni delle nuove piantagioni a ciclo breve dovrebbero mitigare l’alta domanda interna di pasta di legno e prodotti grezzi per la produzione di pannelli. Fino ad allora la Cina è costretta a importare alte quantità di tali prodotti dai mercati esteri (vedi cap. 5 par. 5.4).

Negli ultimi anni, l’ente di ricerca e sperimentazione affiliato all’Amministrazione forestale di Stato, la *Chinese Academy of Forestry*, sta svolgendo un programma di ricerca nell’ambito delle piantagioni *short rotation*, a crescita rapida e a ciclo breve, per fini però bioenergetici.

Sono presenti numerose piantagioni sperimentali in 8 province del paese e prendono in considerazione le specie arboree pioppo, salice (Fig. 6.15), paulownia e robinia. Queste specie vengono piantate in diverse zone del paese che presentano situazioni climatiche e pedologiche diverse, e ne vengono sperimentate le diverse varietà e selezioni clonali, con differenti densità di impianto, turni di utilizzazione (1-2-3 anni), trattamenti fitosanitari e vengono effettuate differenti prove di abbattimento (Zhang, 2009, com. pers.).



Figura 6.15 Una piantagione sperimentale, con diverse spaziatore, effettuata con 17 varietà del gen. *Salix*, nella provincia dell'Hebei (foto: M. Mina, 2009)

L'ufficio responsabile per il coordinamento e la cooperazione con altri dipartimenti nel settore del "Carbon Sink", *Office of the Response to Climate Change, Energy Conservation and Emission Reduction*, ha raggruppato un team di esperti del settore per effettuare la valutazione e la selezione delle preferenziali aree di sviluppo per il primo progetto al mondo di forestazione sotto il *Clean Development Mechanism* (CDM) (Li *et al.*, 2007). La Cina è il paese dominante in termini di crediti generati da progetti CDM.

Gli esperti hanno effettuato un'analisi integrata dei documenti, dei dati di uso del suolo e dell'inventario forestale nel 1990 in Cina e inoltre hanno fornito una considerazione comprensiva del tasso di crescita delle specie forestali, costi di forestazione, livelli di sviluppo

socio-economici, il contributo alla conservazione della biodiversità e altri fattori correlati. Dopo più di un anno di lavoro di ricerca, le aree preferenziali per la realizzazione della prima fase del CDM sono state identificate. I progetti pilota per il *CDM Afforestation and Reforestation Project* sono stati avviati nelle provincie del Guanxi, Inner Mongolia, Yunnan, and Sichuan (Zhang *et al.*, 2005).

Tra questi, il progetto intitolato “*Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin*” è stato approvato dall’Asse Esecutivo CDM delle Nazioni Unite nel novembre 2006 ed è divenuto il primo piano di riforestazione per l’immagazzinamento delle quote di carbonio nell’ambito del Meccanismo di Sviluppo Pulito.

L’Italia è coinvolta direttamente in questo progetto, attraverso le risorse finanziarie allocate presso i fondi per l’acquisto di crediti di carbonio della Banca Mondiale. L’Istituzione della Banca Mondiale che ha creato i fondi per il carbonio è l’*International Bank for Reconstruction and Development* (IBDR) che ha creato i fondi multilaterali e fondi per conto di un singolo paese (*Italian Carbon Fund*).

Gli obiettivi principali del programma “*Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin*” sono quelli di sequestrare CO<sub>2</sub>, il ripristino delle foreste nelle piccole zone spartiacque, migliorare la conservazione della biodiversità, aumentare le connessioni tra le foreste adiacenti alle riserve naturali, migliorare il controllo dell’erosione del suolo e dell’acqua e per aumentare la generazione di reddito delle comunità locali.

Il progetto è situato nelle contee di Cangwu e di Huanjiang (Fig. 6.16), della Regione Autonoma del Guangxi Zhuang, nel sud della Cina.

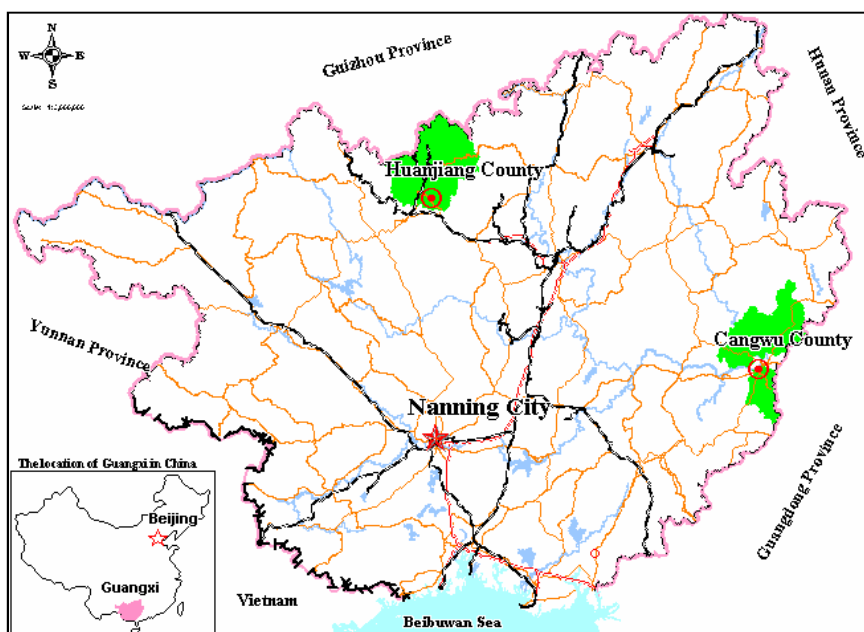


Figura 6.16 Locazione del primo progetto di riforestazione sotto in CDM, nella regione autonoma del Guangxi (fonte: Zhuping, 2007)

Nella contea di Huanjiang, i 2000 ettari da sottoporre a piantagione sono distribuiti in 830 ettari su siti adiacenti alle riserve naturali nazionali di Mulun e Jiuwanshan, e circa 1170 ettari su terreni tra le due riserve. In questo progetto non vengono messe a dimora piantagioni monospecifiche, ma le specie selezionate sono diverse e di provenienza locale: *Pinus massoniana* assieme a *Liquidambar formosana* (1050 ettari), *Cunninghamia lanceolata* con *L. formosana* (450 ettari) e *Eucalyptus sp.* (500 ettari). I turni di utilizzazione previsti sono di 9 anni per l'*Eucalyptus*, 17 anni per il *Liquidambar*, e più di 30 anni per *Cunninghamia* e *Pinus*.

Nella contea di Cangwu sono previsti altrettanti 2000 ettari di riforestazione, da effettuare soprattutto in quei siti in cui sono frequenti dissesti idrogeologici a causa dell'erosione superficiale. Le specie selezionate sono *Pinus massoniana* in consociazione con *Quercus griffithii* (600 ettari), *Pinus massoniana* con *Schima superba* (900 ettari) e *Eucalyptus sp.* (500 ettari). I turni di utilizzazione previsti sono di 7 anni per *Quercus*, 9 anni per *Eucalyptus*, 17 anni per *Schima*, e oltre 30 anni per *Pinus* (Zhuping, 2007).

Per la selezione delle specie, sono stati presi in considerazione i seguenti fattori: gli interessi delle comunità e degli agricoltori (tramite interviste), gli interessi delle imprese forestali (in base al valore dei prodotti forestali), le quantità di sequestro del carbonio, la valorizzazione della biodiversità, il controllo delle acque e dell'erosione del suolo. Tutte le specie sono originarie della zona, ad eccezione dell'eucalipto.

Il commercio dei prodotti forestali e i crediti di carbonio offriranno un reddito agli agricoltori locali, comprese nuove opportunità di occupazione, sia temporanea che permanenti. Inoltre, le principali metodologie da applicare ai sensi del presente progetto sono le tecniche di rimboschimento e piantagione diretta eco-compatibili su terreni degradati, pur seguendo strettamente le norme tecniche nazionali.

La piantagione delle specie arboree sui 4000 ettari preposti è stata ultimata con la fine del 2007. Attualmente, dal 2009, sono iniziate le operazioni di monitoraggio delle aree.

Il progetto contribuirà alla riduzione di circa 25 795 tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno, fino al 2035, valutate da parte del *Bio Carbon Fund* a circa 2 euro per tonnellata sequestrata (Zhuping, 2007).

Nel novembre 2009 l'Asse Esecutivo CDM delle Nazioni Unite ha approvato un secondo progetto di riforestazione nell'ambito del Meccanismo di Sviluppo Pulito in Cina. Il progetto sarà attuato nel corso superiore dei fiumi Minjiang e Jialingjiang, i principali rami di primo ordine del fiume Azzurro, nella provincia del Sichuan, area chiave nella conservazione della biodiversità, nella quale vivono diverse comunità contadine di minoranze etniche (Tibet, Qiang, Hui) al di sotto della soglia di povertà. Il progetto è denominato *Afforestation and Reforestation on Degraded Lands in Northwest Sichuan* e i suoi principali obiettivi sono, oltre

al sequestro di CO<sub>2</sub> per la mitigazione dei cambiamenti climatici, di migliorare la conservazione della biodiversità, aumentando la connettività delle foreste adiacenti alle riserve naturali, migliorare la conservazione del suolo e delle acque nel corso superiore del fiume Azzurro, generare un reddito per le comunità locali.

Per raggiungere tali obiettivi il progetto prevede la piantagione diretta di 2251 ettari di foresta multifunzionale in terreni degradati di cinque contee (Beichuan, Lixian, Maoxian, Pingwu e Qingchuan) nel nord ovest del Sichuan (Fig. 6.17), tra cui 330 ettari con la specie *Betula luminifera*, 62 ettari con *Betula albo-sinensis*, 156 ettari con *Magnolia officinalis*, 294 ettari con *Quercus acutissima*, 467 ettari con *Cupressus chengiana*, 109 ettari con *Platyclusus orientalis*, 274 ettari con *Cunninghamia lanceolata*, 223 ettari con *Pinus tabulaeformis*, 66 ettari con *Pinus massonia*, 63 ettari con *Populus szechuanica*, 120 ettari con *Larix gmelinii* e 86 ettari con *Picea asperata*.

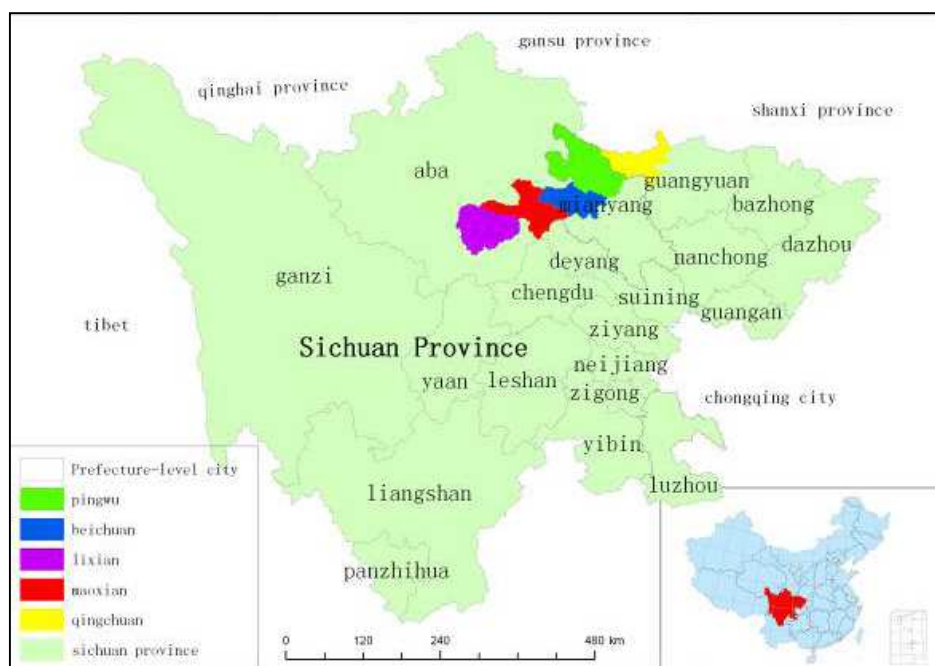


Figura 6.17 Regione interessata dal progetto *Afforestation and Reforestation on Degraded Lands in Northwest Sichuan* (CDM, 2009)

Tutte le specie utilizzate sono indigene dei territori locali e non viene fatto uso di specie esotiche invasive o di organismi vegetali geneticamente modificati. La maggior parte dei terreni interessati dal progetto di riforestazione avevano subito una pesante deforestazione dagli anni 50 agli anni 80, e da allora non erano più stati rimboschiti (Fig. 6.18).

Le diverse specie saranno piantate in blocchi misti (misti a livello di paesaggio, stessa specie all'interno di ogni sub compartimento) per ridurre al minimo i rischi ambientali (incendio, insetti nocivi e malattie) e per massimizzare i benefici ambientali e sociali.





Figura 6.18 Terreni degradati nella provincia di Sichuan da sottoporre a piantagione nell'ambito del progetto *Afforestation and Reforestation on Degraded Lands in Northwest Sichuan* (CDM, 2009)

Tutte le piante utilizzate per l'attività di riforestazione sono allevate nei vivai locali, utilizzando semi raccolti da arboreti da seme o da alberi genitori controllati. Tutte le piantine inoltre devono avere la certificazione di qualità, il certificato di quarantena e il cartellino che indica la zona di produzione e il grado di qualità.

Il numero degli alberi da piantare per ettaro è determinato dagli standard tecnici dei Servizi Statali Forestali ed Ambientali, in base alle specie:

- *Magnolia officinalis*, *Populus szechuanica*, *Betula luminifera* e *Betula albo-sinensis*: distanze di 2 x 3 metri, con 1667 piante per ettaro;
- *Quercus acutissima*: distanze di 1.5 x 1.5 metri, con 4444 piante per ettaro;
- *Cunninghamia lanceolata*, *Platyclusus orientalis*, *Cupressus chengiana*, *Pinus tabulaeformis*, *P.massoniana*, *Larix gmelinii* e *Picea asperata*: distanze di 2 x 2 metri, con 2500 piante per ettaro.

Verranno effettuati diradamenti di intensità del 20-30% della densità delle piantagioni tra i 15 e i 40 anni di età, in base alle condizioni effettive di crescita e dalle diverse specie nei differenti ambienti naturali. Tranne nel caso della specie *Quercus acutissima* (10 anni), alle altre specie sarà applicato un turno di utilizzazione che va dai 30 agli 80 anni.

Le comunità locali verranno coinvolte direttamente nella messa a dimora delle piante e nella gestione delle piantagioni durante il periodo di attuazione del progetto, generando loro un reddito aggiuntivo.

Questo progetto ad ampia scala, dovrebbe comportare un assorbimento medio annuo di 23 030 tonnellate di CO<sub>2</sub>, per un periodo di circa 60 anni (CDM, 2009).

### **6.3 Agroforestry**

L'*agroforestry*, o agro-forestazione, è una tecnica di produzione che combina l'agricoltura e la selvicoltura sullo stesso appezzamento di terreno, per sfruttare appieno le risorse naturali, luce solare, acqua e nutrizione. Seguendo questo metodo, gli agricoltori ottengono un reddito sia dai prodotti agricoli che da quelli forestali. Questo sistema è stato ampliato su larga scala nell'agricoltura per promuovere lo sviluppo di sistemi di utilizzo dei terreni e per rispondere alle esigenze sociali della popolazione rurale. L'*agroforestry* ha lo speciale proposito di portare equilibrio tra le risorse disponibili e i terreni, per produrre cibo sufficiente a soddisfare le esigenze di una popolazione in aumento. Proprio per questo motivo è un metodo molto utilizzato e in espansione nei paesi in via di sviluppo.

Di recente, molti paesi del terzo mondo affrontano il problema della diminuzione dei seminativi e delle crescenti esigenze della popolazione. Per aumentare la produzione, lo sviluppo dell'agro-forestazione può avere un ruolo molto importante. Questa combinazione di produzione primaria di colture agricole e di colture arboree forestali, è oramai consolidata e può considerarsi un ecosistema integrato artificiale, costituito non solo dalla produzione vegetale, ma anche da svariate componenti di produzione secondaria, come la zootecnia, la pesca, sericoltura (l'allevamento del baco da seta) e l'apicoltura. Con questo tipo di sistema di gestione diversificata possono essere ottenuti grandi vantaggi economici, ecologici e sociali.

Per ottenere una buona produzione in un sistema agroforestale, oltre all'utilizzo delle diverse varietà o cultivar di alberi forestali attualmente disponibili, è importante esplorare nuove fonti attraverso la ricerca genetica e i programmi di miglioramento. A tale scopo, la conoscenza della genetica e della riproduzione vegetale è molto importante. Anche competenze sulla protezione delle piante e l'uso corretto dei macchinari agricoli sono utili per promuovere la produttività dei sistemi agro-forestali; per poter lavorare su questi sistemi è quindi necessario un approccio multi-disciplinare.

#### **6.3.1 Storia e stato attuale**

L'*agroforestry* ha una lunga storia in Cina, soprattutto in alcune zone specifiche. Secondo Chen Yung (1943), questa tecnica era praticata 1700 anni fa nella contea di Shanyang ; Zheng Hui, un ufficiale civile dell'epoca, scoprì la grande carenza di legname che colpiva i coltivatori locali in alcune aree del paese. Egli comandò che fosse costituito un impianto di alberi di olmo, tutto attorno al terreno agricolo, in modo da costruire uno "steccato vivente". Dopo un certo periodo i filari di olmi si erano uniformemente sviluppati; non solo hanno fornito legname sufficiente a soddisfare le esigenze locali, ma hanno avuto un effetto benefico per la crescita delle colture agrarie.



Durante la dinastia Han (206 a.C. - 220 d.C.) gli amministratori locali cercavano di divulgare lo sviluppo forestale in contemporanea ad un incremento della produzione derivata da allevamento e agricoltura, in base alle condizioni delle diverse aree del paese. Sono quindi stati sviluppati numerosi sistemi agroforestali di successo; l'utilizzo di alcuni di essi si è espanso molto velocemente in tutta la Cina dell'epoca.

Anche il programma *Three-North Shelterbelt*, cominciato nel 1978, inizialmente partì come un progetto di agroforestazione, ma venne poi incanalato nei programmi chiave del settore forestale, ricevendo sempre maggiori finanziamenti e implementando il suo raggio d'azione, sia dal punto di vista spaziale, sia dal punto di vista delle tipologie di sistemi forestali messi in atto.

Oggigiorno numerosi studi hanno confermato che i terreni protetti da filari di piante forestali sono in grado di produrre raccolti più elevati di qualità superiore; aumenta la resa media del 16% per il mais, del 36% per la soia, del 42% per il frumento e del 43% per il miglio, soprattutto in aree con gravi problemi di erosione superficiale e delle acque (Zhu *et al.*, 1991). Attualmente si considera *agroforestry* un insieme di tre sistemi di piantagione nella campagna cinese:

- filari protettivi in zone rurali e costituzione di una reti arboree interconnesse tra loro;
- piantagione di alberi attorno alle case e ai villaggi, lungo le strade e i fiumi in ambiente agricolo (i cosiddetti "Quattro lati");
- consociazione tra colture agricole e arboricoltura con specie forestali (detto *intercropping*).

Il terzo è sicuramente il metodo che più rappresenta l'idea di agroforestazione in Cina.

I sistemi *intercropping* (Fig. 6.19) sono attuati in quasi tutti gli ambienti climatici della Cina: nelle zone temperate miti (nord, nord est), nelle zone aride e semiaride (ovest, nord ovest), nelle zone subtropicali (centro, est) e nelle regioni tropicali (sud, sud est). Le sistemi agroforestali in Cina sono sviluppati in una superficie talmente ampia da non essere quantificabile con precisione (decine di milioni di ettari).

Mai come in questi ultimi tempi l'agroforestazione in Cina può dimostrarsi molto utile per risolvere i crescenti problemi che il paese deve affrontare, dalla lotta alla desertificazione, alle alluvioni e all'erosione dei terreni, alla produzione di cibo sufficiente per il sostentamento dei villaggi rurali e alla mancanza di legname.



Figura 6.19 Rete forestale e sistemi *intercropping* nella pianura nord della Cina, provincia dello Shandong (fonte: Zhu *et al.*, 1991)

### 6.3.2 Specie utilizzate

Le specie arboree utilizzate nei sistemi agroforestali in Cina sono svariate e differiscono a seconda dell'ambiente e delle condizioni climatiche. Numerosi istituti di ricerca e università cinesi hanno effettuato studi per capire quali specie sono maggiormente adatte alla piantagione in relazione alle condizioni climatiche locali. Negli ultimi due decenni un grosso aiuto è venuto dal miglioramento genetico vegetale, dalla produzione di varietà ibride più adatte e alle tecniche di riproduzione in vitro che hanno consentito di utilizzare piante più resistenti, con una crescita più veloce e più adatte all'utilizzo nell'*agroforestry*, non senza scatenare questioni riguardanti la tutela della biodiversità e l'inquinamento genetico.

La specie arborea che più si presta all'utilizzo nei sistemi intercropping nella zona temperata è sicuramente la *Paulownia spp.* Quest'albero è usato in circa 2 milioni di ettari nelle zone pianiziali del centro sud del paese. Tra le varie specie, la *Paulownia elongata* (Fig. 6.20) e gli individui ibridi ottenuti con incroci, sono quelle a più rapido accrescimento, che ci permettono l'utilizzazione dei filari già dopo 10 anni dall'impianto, ottenendo circa 0,5 m<sup>3</sup> di legname per pianta (Zhu *et al.*, 1991). La paulownia possiede alcune caratteristiche che la rendono la miglior specie per i sistemi agroforestali, tra cui radici profonde e a fittone, crescita delle foglie a stagione inoltrata, chioma leggera e trasparente (ulteriori dettagli sono riportati nel par. 6.4.2).

Altre specie che si prestano all'utilizzo nell'*agroforestry* nella zona temperata, ma anche nelle zone aree e semiaride della Cina occidentale sono: *Eleagnus angustifolia*, *Lycium furmacomanium*, *Populus spp.*, *Lamarix chinensis*, *Canagana korshniskii*, *Hippophae rhamnoides*.

Nelle zone temperate le colture agrarie più utilizzate nell'agro-forestazione sono i cereali, come il frumento, l'orzo, il miglio, la soia ma anche il mais (Zhu *et al.*, 1991)..



Figura 6.20 Sistema intercropping con *Paulownia elongata* e frumento, provincia dello Shandong  
(fonte: Zhu *et al.*, 1991)

La specie più utilizzata nella zona climatica subtropicale è il cosiddetto abete cinese, *Cunninghamia lanceolata*. Durante i primi tre anni di crescita degli abeti, nell'appezzamento possono essere coltivate patate, fagioli, arachidi e mais. Quando le chiome degli alberi cominciano a coprire e ombreggiare il terreno, vengono messe a dimora le tradizionali specie erbacee medicinali (p.e. *Coptis chinensis*). L'abete cinese può anche essere utilizzato in consociazione con la *Paulownia spp.*: la latifolia cresce molto più rapidamente e viene utilizzata in 10-12 anni, durante i quali la conifera occupa il piano dominato e si consolida. Dopo l'utilizzazione della paulownia l'abete cinese ha lo spazio e la luce sufficiente per poter accrescersi (Fig. 6.21).

In alcune zone l'abete cinese è impiegato in consociazione con l'albero di Tung (*Aleurites fordii*), una specie cinese appartenente alla famiglia delle *Euphorbiaceae*, dai cui frutti, simili a noci, si ottiene un olio utilizzato per la finitura del legno. Questa specie è coltivata soprattutto nelle zone collinari della fascia climatica subtropicale, in terreni terrazzati, con una densità di circa 350-400 piante per ettaro, in consociazione con coltura agrarie come patate dolci, legumi, meloni e colture floreali.

Sempre nella zona subtropicale, l'*intercropping* viene utilizzato anche nelle piantagioni di bambù, in consociazione con altre specie arboree (p.e. *Paulownia*) oppure ricavando prodotti secondari nel prolifero sottobosco (p.e. funghi eduli come *Dictyophora indusiata*) (Zhu *et al.*, 1991).





Figura 6.21 *Cunninghamia lanceolata* in consociazione con piante di paulownia (ibridi), nei pressi della città di Guangde, provincia dell'Anhui (foto: M.Mina, 2009)

Nelle aree tropicali, numerose ricerche condotte in campo hanno dimostrato che diverse specie erbacee e arbustive coltivate per scopi medicinali, aromatici e alimentari (p.e. *Cinchona ledgeriana*, *Coffea spp.*, *Rauwolfia yunnanensis*, *Cinnamomum cassia*) possono crescere bene anche sotto la chioma di alberi forestali, e talvolta il loro rendimento può essere anche maggiore.

Le specie arboree più utilizzate nella fascia climatica tropicale sono l'albero della gomma (*Hevea brasiliensis*, Fig. 6.22) e l'eucalipto (*Eucalyptus spp.*).



Figura 6.22 Agroforestry tra l'albero della gomma (*Hevea brasiliensis*) e la pianta del the (*Camellia sinensis*) nella provincia di Guangdong (fonte: Zhu *et al.*, 1991)

Vengono però anche impiegate le specie *Casuarina equisetifolia*, *Taxodium spp.*, e *Bambusa eutuldoides*. Sottochioma vengono coltivate specie per usi alimentari (mais, sorgo, arachidi, patate dolci), frutteti (banane, ananas), specie medicinali e le cosiddette specie “da reddito” (the, caffè, pepe, canna da zucchero, citronella, *Agave sisalana*) (Zhu *et al.*, 1991).

Un altro albero popolare, coltivato in agro forestazione è il giuggiolo (*Ziziphus jujuba*), chiamato anche “dattero cinese”, che in Italia spesso è presente nei giardini di molte abitazioni. Originario dell’Africa settentrionale e medio oriente ma importato in tempi antichi in Asia orientale, questa specie cresce bene dalle aree temperate a quelle subtropicali della Cina; i suoi frutti sono molto nutrienti ed è una specie mellifera (si può arrivare a produrre 1500 kg di miele da un ettaro). È una specie ideale nei sistemi *intercropping* poiché non distribuisce le foglie prima dei primi dieci giorni di giugno ed ha una chioma molto rada. È utilizzato spesso in consociazione con il frumento, sul quale numerosi studi hanno dimostrato che ne migliora la resa (Zhu *et al.*, 1991)..

In Cina i sistemi *agroforestry* si dimostrano pienamente multifunzionali. Sotto la chioma delle specie arboree spesso vengono svolte alcune attività che contribuiscono a incrementare il reddito degli agricoltori, come l'allevamento di specie ittiche, l'allevamento di pollame (oche, anatre, galline, polli), bovini, ovini, la coltura di funghi eduli (Fig. 6.23).



Figura 6.23 *Intercropping* tra funghi ad uso alimentare (*Auricularia auricula-judae*) e piante di paulownia (fonte: Zhu *et al.*, 1991)

### 6.3.3 Funzioni, effetti positivi e nuovi sviluppi

Come già accennato, i sistemi agroforestali coinvolgono la coltivazione di specie forestali e/o arbusti con colture non legnose, e talvolta l'allevamento del bestiame ai fini della

diversificazione delle attività in ambiente rurale. In questo modo aumenta la redditività e si assiste ad un miglioramento della gestione ambientale. I sistemi agroforestali comprendono la produzione delle colture legnose, con l'utilizzo di specie forestali sia native che esotiche, la produzione di colture agricole tradizionali (orticole, foraggio, medicinali, frutti) e di colture "da reddito" (tè, caffè, zucchero), prodotti derivati dall'allevamento del bestiame e prodotti forestali non legnosi (frutti, olii, essenze). È chiaro che le pratiche agroforestali coinvolgono molte attività sullo stesso appezzamento di terreno e ciò comporta delle competizioni, positive e negative, tra le colture per la luce, l'acqua e le sostanze nutritive.

Esempi di effetti delle competizioni positive li abbiamo nelle specie che fissano l'azoto atmosferico (p.e. le leguminose che arricchiscono il terreno quando i loro residui si decompongono) e nelle piante che modificano favorevolmente il microclima per una specie ad essa consociata.

Gli alberi nei sistemi forestali inoltre possono migliorare il terreno in altri modi, tra cui l'apporto di nutrienti con la decomposizione della lettiera delle foglie e il miglioramento del drenaggio idrico al suolo. Anche l'apparato radicale, con la presenza di rizobi e delle comunità di microrganismi associati, rilascia nutrienti e migliora la struttura del terreno quando si decompone. Alcuni alberi inoltre, hanno la capacità di catturare nutrienti in profondità, e di trasportarli in superficie, restituendoli al terreno sotto forma di lettiera decomposta. Per di più, le radici profonde delle specie legnose riducono la lisciviazione dei nutrienti dal suolo che avviene durante le forti piogge, e conservano l'umidità del terreno (Zhang, 2007).

Alcune specie arboree hanno una copertura fogliare rada e leggera, permettendo alla luce di filtrare adeguatamente per le colture sottostanti, e permettendo loro di conservare la propria umidità grazie alla riduzione del tasso di evapotraspirazione per effetto delle chiome. Le colture perenni e gli arbusti dai quali non viene ricavato un guadagno, se lasciati in campo a fine del loro ciclo biologico contribuiscono ad incrementare la parte organica nel terreno, mantenendo alto il livello di fertilità, permettendo un continuo uso del suolo, senza intervallare periodi di riposo forzato a periodi di sfruttamento intensivo.

In base alle funzioni descritte, si può dire che le tecniche agroforestali nell'ambiente agricolo cinese, sono in grado di generare buoni risultati per la sostenibilità rurale, offrendo protezione ai terreni degradati e minacciati dalla desertificazione, sostegno alle colture agricole, al bestiame e alla fauna degli ecosistemi terrestri ed acquatici. Inoltre riduce le immissioni di energia (fisica, biologica) e l'uso di prodotti chimici, incrementando l'efficienza d'uso dell'acqua, diversificando le economie locali e migliorando la diversità biologica e paesaggistica (Zhang, 2007).

Secondo Zhang (2009, com. pers.) i sistemi agroforestali hanno grandi risorse nascoste, oltre alle positive funzioni già citate.

La Cina attualmente ha tutte le potenzialità per sviluppare una filiera legno-energia utilizzando i materiali di scarto, dalle potature ai residui delle utilizzazioni, delle specie arboree nei sistemi *intercropping*; ciò rappresenta un buon compromesso, in quanto l'*agroforestry* non sottrae terreno alle colture agrarie per l'instaurarsi di piantagioni monospecifiche a rapido accrescimento.

Il problema però è quello della mancanza di tecnologia e di impianti efficienti in ambiente rurale. Per avviare una filiera della biomassa legnosa è necessaria la presenza di macchinari per la cippatura, raffinazione e pellettizzazione degli scarti legnosi, nonché di impianti moderni per la produzione di energia termica ed elettrica. Sulla base di queste affermazioni, diversi istituti di ricerca cinesi hanno effettuato degli studi di fattibilità, dimostrando che le risorse legnose sono presenti, e potrebbero abbassare notevolmente la dipendenza dal carbone delle comunità che vivono in ambiente rurale. Per fare ciò però, il paese ha bisogno di cooperazione con gli stati industrializzati per quanto riguarda le tecnologie di sfruttamento della biomassa legnosa, anche nell'ottica di un utilizzo sostenibile delle risorse naturali, evitando l'uso eccessivo del carbone nelle campagne, riducendo l'inquinamento ambientale nella lotta al cambiamento climatico.

#### **6.4 Le specie più utilizzate nelle piantagioni cinesi**

La Cina ha una lunga tradizione nell'allevamento di specie legnose, che al giorno d'oggi possiamo trovare nelle piantagioni di pianura, nei sistemi agroforestali e nelle foreste delle regioni del nord est; la composizione originaria di queste ultime è stata in gran parte sostituita dall'uomo, che ha effettuato importanti operazioni di rimboschimento con specie più redditizie. Rimangono poche foreste che vengono lasciate alla loro naturale evoluzione; le altre sono interamente gestite dall'uomo a scopi produttivi.

Il numero delle specie utilizzate nelle piantagioni in Cina è molto ampio, a causa delle diverse condizioni agro-climatiche dei siti d'impianto.

La Fig. 6.24 rappresenta la distribuzione delle specie più utilizzate nelle diverse provincie della Cina, caratterizzate da diverse condizioni climatiche, che favoriscono lo sviluppo di alcune specie rispetto ad altre.

In questo paragrafo si vogliono trattare in particolare le due latifoglie maggiormente utilizzate. La prima è il pioppo, la pianta in assoluto più presente nel paesaggio cinese; particolare attenzione viene data al suo grande sviluppo nelle piantagioni monospecifiche a rapido accrescimento e alle tecniche di miglioramento della specie. Associati al pioppo vengono trattati i salici, gruppo di piante con antiche tradizioni di piantagione in Cina.



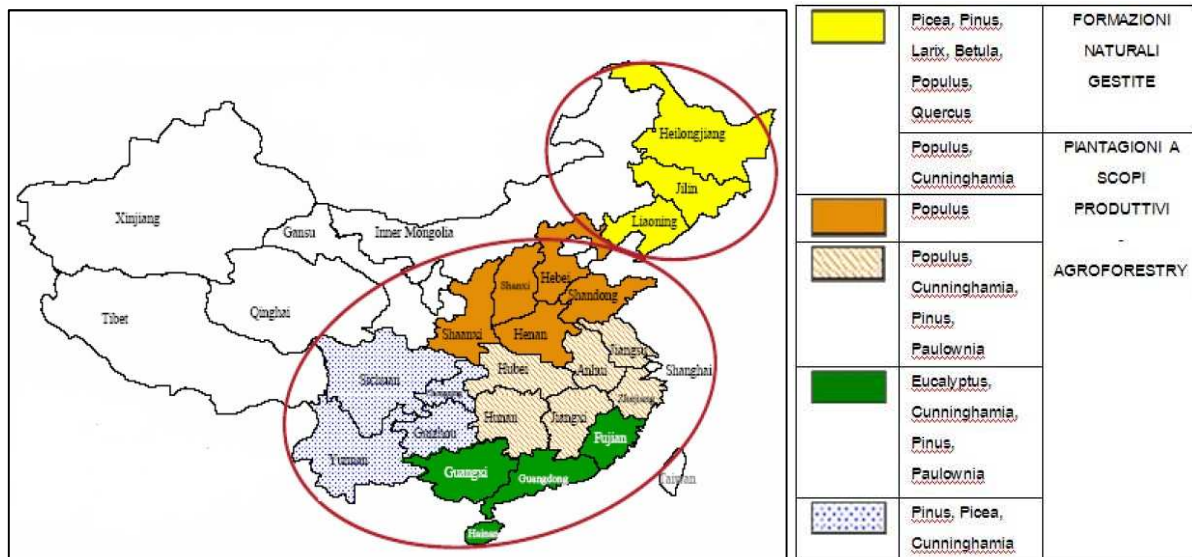


Figura 6.24 Mappa delle regioni geografiche con la presenza delle principali specie arboree utilizzate nelle piantagioni e nell'agrosilvicoltura (fonte: <http://environment.yale.edu/tfd/>)

La seconda è la paulownia, la specie regina dell'*agroforestry*. Grazie alle sue caratteristiche, questa pianta dalla rapida crescita, è presente nella gran parte dei sistemi *intercropping* della Cina. Anch'essa è stata oggetto di ricerca scientifica, arrivando a produrre varietà ibride dalla crescita giovanile sorprendente, in grado di fornire legname di qualità con turni di utilizzazione molto brevi.

Viene fornita poi una breve panoramica delle conifere e delle specie tropicali maggiormente impiegate nelle piantagioni arboree del paese. I pini e i larici delle foreste temperate fredde delle regioni del nord est sono le specie che forniscono la maggior quantità di legname da opera per l'industria del legno.

#### 6.4.1 Pioppo e salici

La Cina ha una flora tipicamente ricca di *Salicaceae*, e in particolare di pioppi. Di oltre 100 specie del gen. *Populus* segnalate nel mondo, 53 sono state descritte da autori cinesi e 37 sono distribuite nel nord della Cina. Anche se la tassonomia precisa di alcune specie, sottospecie o varietà di pioppi è ancora sconosciuta, da secoli questa pianta è strettamente correlata alle attività umane ed è ampiamente utilizzata nei sistemi agroforestali e silvo-pastorali in Cina.

Come risultato, la distribuzione attuale di pioppi e salici in Cina, comprese le specie autoctone, differisce notevolmente dagli originari areali di distribuzione. Prima del 1950, le specie autoctone di pioppi e salici erano state piantate ampiamente nella parte centrale e settentrionale della Cina, lungo le strade, lungo i canali e a fianco delle linee ferroviarie.



Durante i primi anni della Repubblica Popolare, venne data un'alta priorità alla piantagione di queste specie nelle regioni di nord est e nelle aree centrali della Mongolia Interna, nell'ambito dell'avvio dei programmi di messa a dimora di filari arborei per la protezione dei terreni agricoli e dei primi sistemi *shelterbelt*.

Le caratteristiche uniche dei pioppi neri e della specie *Populus ussuriensis* (nativa delle zone nord est della Cina), con alte capacità di propagazione vegetativa, veloce crescita iniziale e l'immediata disponibilità di materiali per la moltiplicazione a livello locale, contribuirono molto alla loro diffusione nel territorio. In quegli anni, la propagazione vegetativa veniva comunemente utilizzata sulle specie autoctone di pioppo, alla quale si integrava la raccolta e lo scambio di sementi quando la quantità di materiali locali erano insufficienti. Grandi quantità di sementi di *Populus simonii* e *P. pseudosimonii* sono state raccolte negli anni 1960 nella provincia del Liaoning, e trasmesse poi alle aziende agricole forestali nelle pianure del nord est.

Pur dimostrando, nelle migliori condizioni, e nei giardini delle case, una buona crescita, le prestazioni delle specie autoctone di pioppi del nord della Cina sono state soltanto sufficientemente soddisfacenti, in quanto i tassi di sopravvivenza dei giovani alberelli sono stati inferiori alle aspettative. La coltivazione su larga scala di quegli anni però, ha fornito una preziosa esperienza per quanto riguarda le pratiche vivaistiche e le tecniche di piantagione del pioppo (Sigaud, 1999).

Nei primi anni '60, i ricercatori forestali e gli allevatori di pioppo iniziarono una forte attività di importazione di germoplasma esotico dai paesi stranieri. Pioppi esotici, come il *P. nigra var. Italica* e altri ibridi, erano già stati introdotti nel passato, ma il loro uso era stato limitato alle piantagioni ornamentali urbane e nei giardini botanici.

All'inizio degli anni '70, cloni come I-214, Pioneer, Polska-15, Robusta, Ruskii, Serotina e Stalinetz e alcune varietà di *P. x canadensis*, *P. x berolinensis* e *P. nigra* erano già presenti nel territorio cinese (IPC, 2004).

Le nuove politiche di apertura al mondo esterno del governo nei primi anni '80, riattivarono gli scambi internazionali di materiale vegetale di pioppo, che erano stati fermati durante gli anni della Rivoluzione Culturale. La Cina aderì formalmente alla *International Poplar Commission (IPC)*<sup>12</sup> nel 1980.

L'aumento dei contatti con paesi stranieri portò ad un'introduzione di una quantità senza precedenti di specie, ibridi e varietà straniere di pioppo, compresa la provenienza meridionale

---

<sup>12</sup> L'*International Poplar Commission (IPC)*, fondata nel 1947, è uno dei corpi statuari della FAO. Nonostante il nome, il suo mandato copre salici e pioppi, entrambi facenti parte della famiglia delle Salicaceae. Le funzioni dell'IPC sono quelle di studiare gli aspetti scientifici, tecnici e socioeconomici delle coltivazioni di salici e pioppi, promuovendo lo scambio di idee e materiale tra ricercatori, produttori e utilizzatori, organizzando programmi comuni di ricerca, congressi e viaggi di studio. Ha inoltre il compito di relazionare e formulare raccomandazioni alla Conferenza della FAO, e di fornire raccomandazioni alle Commissioni Nazionali Pioppo, attraverso i canali appropriati.

di *P. deltoides*, una vasta collezione di *P. x euramericana* dall'Europa occidentale, e parecchi *P. deltoides* x *P. trichocarpa*. Vennero effettuate diverse centinaia di registrazioni, a confronto dei soli 80 cloni importati negli anni 1970.

Ben presto, in gran parte delle regioni a nord del paese, l'uomo sostituì molte delle native formazioni di *P. simonii*, *P. pseudosimonii*, olmi, querce e pini con piantagioni di pioppi ibridi, compromettendo gravemente la diversità genetica, che spesso in diverse aree è limitata ad un singolo clone.

Nella zona climatica più temperata del centro sud del paese, diversi pioppi euroamericani furono introdotti dall'Europa, mostrando buone capacità di adattamento e crescita, soprattutto lungo le pianure alluvionali dei grandi fiumi, diventando una componente importante e altamente produttiva dei sistemi agroforestali (Sigaud, 1999).

Nel 2004, la Cina ha adottato un piano speciale per gestire al meglio l'approvvigionamento di materie prime per le esigenze del settore pasta, carta e cartotecnica, tramite lo sviluppo di piantagioni a rapida crescita (Fig. 6.25), in particolare con il pioppo (IPC, 2008).



Figura 6.25 Una piantagione di pioppo nella provincia dell'Hebei, con doppia funzione: produzione di pasta di legno e protezione delle coltura agricole (foto: M. Mina, 2009)

Secondo l'IPC, nel 2007 l'area stimata con copertura di pioppi e salici nel mondo era di 79 milioni di ettari, dei quali 70 milioni consistevano in formazioni naturali tipiche della foresta boreale, specialmente in Canada, Stati Uniti e Russia (IPC, 2008).

Le piantagioni di pioppi e salici nel mondo ammontano rispettivamente 5,3 milioni di ettari e 133.400 ettari. In Cina sono presenti l'81% delle piantagioni di pioppo al mondo (4,3 milioni di ettari) e il 32% delle piantagioni di salici (43 400 ettari).

La tabella 6.2 rappresenta l'area delle formazioni di pioppi e salici nel 2007 in base al tipo di formazione (*agroforestry*, foresta naturale o piantagione). Su un totale di 9,9 milioni di ettari di pioppi e salici presenti in Cina, 5,6 milioni di ettari sono per funzioni protettive (*shelterbelt*,

foreste di protezione) e 3,7 milioni hanno funzioni produttive (specialmente per produzione di pannelli e pasta da cellulosa).

GENERE	CATEGORIA	AREA TOTALE	Con funzione PRODUTTIVA	Con funzione PROTETTIVA	Con ALTRE FUNZIONI
Populus	Agroforestry e fuori foresta	2500	750	1625	125
	Foreste indigene	3000	0	2850	150
	Piantagioni	4300	3010	1075	215
Salix	Foreste indigene	60	-	60	-
	Piantagioni	43,2	36,4	5,6	1,2
<b>TOTALE</b>		<b>9903,2</b>	<b>3796,4</b>	<b>5615,6</b>	<b>491,2</b>

Tabella 6.2 Formazioni di pioppi e salici in Cina nel 2007, suddivise per categorie forestali e funzioni.

Dati in migliaia di ettari (IPC, 2008)

### Tecniche di coltivazione di pioppi e salici

Per incrementare la qualità della riforestazione, negli ultimi anni è stata prestata più attenzione per migliorare le tecniche di allevamento in vivaio dei materiali di pioppo e salice.

La quasi totalità dei pioppi in Cina viene propagata per via vegetativa, tramite la radicazione di talee in pieno campo o in vivaio. L'unica eccezione riguarda i nuovi materiali vegetali, sviluppati e selezionati nei laboratori di ricerca, che vengono propagati inizialmente con le colture di tessuto.

Secondo gli standard internazionali, i materiali vivaistici di qualità, principalmente talee, devono essere diritti, completamente lignificati e senza danni meccanici, da insetti e da patogeni. Gli standard inoltre danno indicazioni sulla larghezza minima delle radici (laddove sia previsto un apparato radicale preformato), sul diametro del fusto e sull'altezza minima delle pioppelle. Queste variabili differiscono in base al materiale clonale e alla zona di piantagione (p.e. gli standard per una pioppella di clone I-214 con il fusto di un anno di età per le province di Shandong, Beijing e Henan sono: diametro minimo di 4 centimetri, altezza non inferiore a 450 centimetri, larghezza dell'apparato radicale minima di 30 centimetri).

I salici vengono anch'essi propagati quasi esclusivamente per talea. I materiali vivaistici trascorrono una stagione di crescita in vivaio, e devono presentarsi senza danni, con un diametro minimo di 1-1,5 centimetri e una lunghezza standard dai 12 ai 20 centimetri. Per facilitare la radicazione e la germinazione, le talee prelevate dal vivaio vengono immerse in acqua per due o tre giorni prima di essere messe a dimora. Il salice può venire piantato dopo la perdita delle foglie in autunno oppure a fine inverno, subito dopo il disgelo del terreno (IPC, 2004). Sia per i pioppi che per i salici, le densità dei semenzali in vivaio vanno dalle 46 000 alle 66 000 piantine per ettaro; queste spaziature manifestano alte percentuali di attecchimento e forniscono dei buoni benefici economici (IPC, 2004).

L'allevamento di pioppi di grandi diametri per la produzione di pannelli è molto importante per l'industria del legno cinese. Il legno di pioppo in Cina è usato molto per i pannelli di legno ricostituito e per i compensati.

La coltivazione per ottenere fusti di grandi dimensioni include l'utilizzo di varietà selezionate, soprattutto di pioppo nero, e pone l'attenzione a quelle caratteristiche specifiche importanti per una buona riuscita del prodotto finito, come la densità del legno, qualità del durame e assorbimento dell'acqua, in modo che possano venir prodotti materiali idonei per finezza, grado di fessurazione, variazione di spessore e capacità di assorbimento dei collanti per le impiallacciate. È necessario scegliere un terreno adatto per lasciar crescere le piante, che dovranno raggiungere grandi diametri (40 centimetri). La densità di piantagione è solitamente di 300 piante ad ettaro, con spaziature che vanno dai 6x5 metri, ai 6x6, 8x4 e 10x4 metri. Durante i primi anni, in questi casi, è anche possibile combinare l'allevamento dei pioppi con una coltura agraria nel piano dominato. Come negli impianti di arboricoltura, nel primo anno sono necessari interventi di lavorazione superficiale del terreno, irrigazioni e fertilizzazione. Con delle efficaci potature vengono ottenuti dei fusti puliti per 8-10 metri di altezza, e vengono effettuati numerosi trattamenti fitosanitari, necessari a preservare patologie che sono molto frequenti nella piantagioni monospecifiche. Le piante vengono generalmente utilizzate attorno ai 10-12 anni di età, quando i diametri delle piante si attestano attorno ai 30-40 centimetri (Fig. 6.26). Il legno di pioppo di grandi diametri in Cina è venduto ad un prezzo abbastanza alto, che si aggira sui 700-1000 RMB/m<sup>3</sup> (IPC, 2008).



Figura 6.26 Un pioppeto vicino alla maturità, per utilizzi nell'industria del legno, effettuato con cloni italiani "Neva" e "Guariento", nella provincia di Pechino (foto: G. Facciotto, 2008)

La crescente domanda di pasta di legno per il settore industriale della pasta, carta e cartotecnica, sta facendo sì che ci sia un incremento delle realizzazioni di piantagioni di pioppo per questi scopi.

Gli impianti con questa specie per la produzione di pasta, non differiscono molto dal concetto di *short rotation forestry* che è presente nei paesi industrializzati.

La gestione di queste piantagioni infatti si basa sulla selezione delle varietà e dei cloni più produttivi; vengono utilizzate selezioni genetiche, soprattutto di *Populus nigra* e *P. tomentosa*, o ibridi che manifestano una crescita rapida in fase giovanile, con caratteristiche tecnologiche idonee alla trasformazione in pasta di legno.

Per la messa a dimora vengono utilizzati soprattutto astoni di un anno di età (pioppelle), allevati in vivaio. Come già ricordato nel par. 6.1.3, nelle campagne risulta difficile controllare che tutto il materiale d'impianto provenga da vivaia certificati; ancora oggi la maggior parte delle talee e delle pioppelle vengono ricavate in loco dagli agricoltori, sfruttando materiale di scarto, rami, porzioni di altre piante, a costo zero.

La densità di impianto per questo tipo di piantagioni varia dalle 800 alle 1600 piante per ettaro, con spaziature di 3x3, 2x4 o 3x2 metri (Fig. 6.27). I turni di utilizzazione, a seconda della crescita, della densità e della regione climatica, variano dai 4 ai 7 anni (IPC, 2004).



Figura 6.27 Una piantagione di pioppi per la produzione di pasta di cellulosa, con spaziature di 4 metri tra le file e di 2 metri sulla fila (foto: M. Mina, 2009)

Tutte le operazioni sulle piantagioni, comprese quelle per la produzione di pasta di legno, dalla messa a dimora, al taglio finale, sono effettuate senza l'ausilio di meccanizzazione e di specifiche macchine agricole. In alcuni casi le operazioni di preparazione dei terreni vengono eseguite con trattori. Il 90% del lavoro sulle piantagioni arboree viene fatto a mano.



I sistemi agroforestali che utilizzano consociazioni tra pioppi e colture agrarie sono molto adottati in Cina, e contribuiscono molto alla promozione della forestazione in pianura. Essi hanno una grande importanza nella regolazione strutturale dell'industria rurale e nello sviluppo delle piantagioni di pioppo a rapido accrescimento. L'*intercropping* tra pioppi e coltura agrarie (Fig. 6.28) consiste principalmente in due tipologie: a turno breve e a turno lungo.

I sistemi a turno breve sono idonei per quelle zone più fertili dove solitamente i turni di utilizzazione dei filari alberati vanno dai 2 ai 5 anni; essi hanno l'obiettivo primario di ricavare un prodotto secondario (legname) da una superficie agraria ma anche di migliorare la resa della coltura agricola. I filari di pioppo vengono solitamente disposti tra 6 e 10 metri di distanza, con spazi interfila tra 2 e 4 metri.

I sistemi a turno lungo sono realizzati soprattutto per proteggere le colture nelle zone soggette all'erosione del vento e alla desertificazione. I pioppi hanno funzione principale di frangivento ma vengono comunque utilizzati per il legname al termine del turno. Vengono piantati in file distanti anche 20-40 metri, con una spaziatura sulla fila tra i 2 e 5 metri, utilizzando varietà con chioma e cima strette (IPC, 2004).



Figura 6.28 Pioppi piantati ai margini della strada, nei pressi della città di Heze, nella provincia dello Shandong. In secondo piano si nota un sistema agroforestale tra pioppo e frumento (foto: M. Mina, 2009)

Il pioppo è una delle tre specie principalmente usate nei sistemi *shelterbelt* nei territori agricoli, soprattutto nelle zone a rischio di desertificazione. Le foreste di protezione nelle regioni pianiziali sono generalmente realizzate lungo le strade e i canali di irrigazione, formando una rete boscata nel territorio agricolo. Generalmente i filari protettivi sono

distanziati tra loro di 200-400 metri, talvolta anche 600 metri, formando un sistema a griglia con più filari di 10-20 ettari. Un filare viene considerato maturo quando i pioppi raggiungono un'altezza di circa 20 metri, fornendo un'adeguata protezione all'appezzamento, ma anche una buona produzione di legname al momento dell'utilizzazione (IPC, 2004).

Negli ultimi anni la Cina ha rinforzato le misure di forestazione lungo strade e ferrovie, dove il pioppo è la specie più utilizzata, considerata multifunzionale grazie alle qualità di miglioramento del paesaggio, funzione protettiva e produzione di legname in tempi relativamente brevi. Per le piantagioni ai margini delle strade (Fig. 6.29) vengono scelte varietà di pioppo slanciate e a chioma fastigiata (p.e. *P. nigra var. italica*). In regioni urbane vengono solitamente scelti cloni di sesso maschile (che non producono lanugine), resistenti a eventuali danni e con un lungo ciclo di vita. I materiali vivaistici impiegati sono solitamente pioppelle di due o tre anni.



Figura 6.29 Strada extraurbana principale con alberature laterali di pioppo, nella provincia dell'Henan (foto: M. Mina, 2009)

Oltre al pioppo, i salici (*Salix spp.*) comprendono numerose specie arboree con molteplici funzioni, ed hanno una storia antica di 3000 anni di allevamento e piantagione nelle regioni di pianura della Cina.

Il genere *Salix* appartiene alla famiglia delle *Salicaceae*. Originario dell'Europa, Asia e Nord America, comprende circa 300 specie di alberi, arbusti e piante perenni legnose o fruticose, generalmente a foglia caduca; le specie arboree arrivano ai 20 metri di altezza.

I salici a portamento arboreo sono usati principalmente per costituire foreste per la produzione di legname, foreste di protezione per le colture agrarie e filari per la protezione degli argini e delle zone umide. In Cina, la biodiversità specifica e genetica dei salici è molto alta, tanto che

sono presenti circa 260 specie, 122 varietà e 33 tipi modificati. Tra queste circa 60 sono utilizzate a scopi produttivi.

All'interno di questo gruppo di piante è molto semplice creare degli ibridi e propagare gli individui per via vegetativa. Anche il salice quindi, oltre al pioppo, è soggetto ad una continua ricerca scientifica di miglioramento genetico (IPC, 2008).

Il salice cresce bene in terreni sabbiosi, ma può svilupparsi altrettanto bene in terreni pesanti e argillosi, se le condizioni idriche lo permettono. Infatti viene piantato in terreni umidi, con alto livello della falda idrica, o soggetti a periodici allagamenti. In queste condizioni il pioppo non sopporterebbe gli stress idrici e non riuscirebbe a crescere come il salice. Questa specie inoltre ha una buona resistenza alla siccità e agli stress termici; può essere piantata anche in terreni a media salinità (0,2%) e dimostra ottime capacità di fitorimediazione. Negli ultimi anni sono stati avviate delle ricerche sull'uso dei salici per l'assorbimento di alcune sostanze nocive, come cadmio e ferrocianuro, da terreni contaminati; i primi risultati sono molto incoraggianti ed è stata dimostrata la capacità di cattura di queste sostanze senza danni per le piante stesse.

Per produrre legname di medie e piccole dimensioni, il salice viene piantato con spaziature di 3x4 metri. Tuttavia, in terreni a rischio di desertificazione, o in zone soggette a periodiche ma brevi inondazioni, i salici vengono piantati con distanze di 2x3 metri e 3x3 metri. Nei terreni soggetti a costanti inondazioni invece le spaziature sono ridotte a 1x1,5 metri e 1x3 metri. I turni di utilizzazione sono solitamente di 3-4 anni. Solo in alcune zone particolarmente fertili, con alti contenuti di materiale organico non soggette a inondazioni frequenti, i salici vengono piantati con spaziature maggiori (3x4 metri, 5x4 metri) e possono produrre legname di medie dimensioni (IPC, 2004).

Per quanto riguarda la gestione delle piantagioni di salice, esse richiedono particolare attenzione durante il primo anno, soprattutto se le talee utilizzate non sono di grandi dimensioni. Vengono quindi effettuati diserbi contro le infestanti durante la prima, e talvolta anche nella seconda, stagione vegetativa. Anche il salice è possibile sfruttarlo come specie arborea per l'*intercropping*, facendo crescere colture a basso fusto, come colza, frumento e legumi, che inoltre incrementano la fertilità del terreno e possono aiutare la crescita degli alberi.

Il legno di salice in Cina è utilizzato per la produzione di carta e pannelli in fibra di legno, utensili per uso agricolo e pali per le miniere. Nelle regioni di nord e nord est del paese esso è utilizzato principalmente come legna da ardere.

Dal 2004 in Cina sono stati introdotti e sviluppati una serie di varietà di salici a rapido accrescimento per costituire piantagioni a scopi bioenergetici. La *Chinese Academy of*



*Forestry* ha inserito il salice come una tra le quattro specie (tra le quali anche pioppo e paulownia) da sottoporre a sperimentazione per la produzione di bioenergia; in otto provincie cinesi sono state effettuate piantagioni a rapido accrescimento e alta densità per testare la sua produttività. L'Istituto di Ricerca Forestale della CAF sta continuando le ricerche di miglioramento genetico per la creazione di ibridi di salice maggiormente adatti alla produzione di bioenergia. In Fig. 6.30 è presentata una piantagione sperimentale di salice composta da 17 varietà differenti, piantate con spaziature variabili, fino a 0.3x0.5 metri, per testare la produzione di biomassa a scopi energetici. In questi impianti inoltre hanno luogo i primi test di utilizzazione meccanizzata in Cina, con diverse metodologie.



Figura 6.30 Piantagione sperimentale di salice, nella municipalità di Renqiu, provincia dell'Hebei  
(foto: M.Mina, 2009)

Dall'avvio dei programmi di protezione delle foreste naturali, il pioppo è diventato la principale materia prima legnosa per l'industria del legno, giocando un ruolo importante soprattutto nello sviluppo del settore dei pannelli. Circa metà della produzione di pannelli a base di legno, tra cui compensati, pannelli di fibre, pannelli di particelle, derivano da legname di pioppo. Le piantagioni per questi scopi hanno spaziature di 5x4, 5x5 metri e le piante vengono abbattute attorno all'ottavo anno. Negli impianti più fitti vengono effettuati diradamenti al quarto o al quinto anno, per poi abbattere definitivamente il pioppeto a 8-10 anni per fare sfogliato. La sfogliatura viene fatta direttamente nei villaggi, con macchine molto vecchie (Fig. 6.31). Successivamente, il prodotto, una volta essiccato al sole, diventa compensato o multistrato in fabbriche moderne (Fig. 6.32).



Figura 6.31 La sfogliatura del pioppo in un villaggio nella campagna cinese (foto: G. Facciotto, 2008)



Figura 6.32 Pannelli di compensato di pioppo, di provenienza dalla provincia dello Shandong (fonte: <http://italian.alibaba.com>)

Negli ultimi anni le applicazioni per l'uso del legno di pioppo hanno subito un notevole incremento, grazie allo sviluppo di nuovi concetti, nuove tecniche e tecnologie nella sua lavorazione. Tuttavia, alcuni svantaggi dovuti alla perdita di biodiversità genetica, come bassa densità del legno, debole resistenza, instabilità, infiammabilità e deperibilità, stanno limitando le applicazioni e altri possibili usi del legno di pioppo (IPC, 2008).

Il pericolo più grande nello sviluppo a grande scala delle piantagioni di pioppo, basato su un numero limitato di genotipi, si trova nel conseguente rischio di parassiti e di focolai di malattie. Il numero di insetti registrati che attaccano il pioppo attualmente è superiore a 200, e la loro

incidenza è aumentata notevolmente negli ultimi decenni, con l'incremento delle piantagioni monospecifiche. Nei primi anni 1990, per controllare la diffusione del coleottero asiatico dalle lunghe corna (*Anoplophora glabripennis*), sono stati tagliati e bruciati 24 milioni di pioppi nella regione Ningxia, nel nord della Cina.

L'incidenza delle malattie del pioppo è minore nel nord del paese rispetto alle zone centrali, presumibilmente in relazione agli inverni rigidi ed agli autunni più asciutti, che non favoriscono le propagazioni fungine. Mentre vengono effettuate ricerche scientifiche nel campo della lotta integrata, cresce la consapevolezza che la continua selezione di nuovi materiali è oramai necessaria per la sostenibilità delle monocolture su larga scala (IPC, 2008).

Nel 2002 l'amministrazione forestale di Stato ha autorizzato la prima piantagione commerciale di pioppi geneticamente modificati. In stretta collaborazione con le istituzioni statali, i vivai stanno lavorando alla moltiplicazione e stanno testando questi nuovi materiali transgenici vegetali.

Tra il 1994 e il 2004 il genere *Populus* è stato il secondo genere di alberi maggiormente studiato nell'ambito della biotecnologia (dopo il gen. *Pinus*) e oggi è di gran lunga il più utilizzato in tutto il mondo nelle modificazioni genetiche. Nel 2004 è stato sequenziato il genoma completo della prima specie forestale, per l'appunto un pioppo (Marchadier e Sigaud, 2005). Oltre la metà delle ricerche biotecnologiche sul pioppo nel mondo riguardano la sua modificazione genetica; inoltre circa la metà delle attività di questo settore sugli alberi forestali è effettuata sul gen. *Populus* (Marchadier e Sigaud, 2005). La Cina è il secondo paese al mondo in fatto di ricerca genetica sul pioppo, preceduta solamente dagli Stati Uniti (Fig. 6.33).

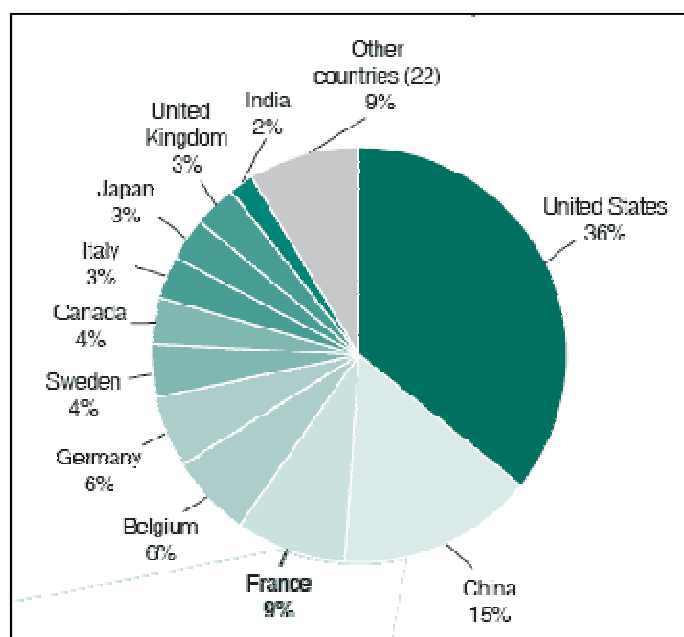


Figura 6.33 Percentuali per paese di quantità di progetti di ricerca nel settore della biotecnologia sul pioppo (comprese le modificazioni genetiche) (fonte: Marchadier e Sigaud, 2005)

Le strutture genetiche instabili di alcune piantagioni di pioppi hanno già dato luogo a gravi malattie e danni da insetti, oltre a notevoli perdite di produzione in varie aree nel nord della Cina. Il numero limitato di cloni a disposizione per il programma di piantagione su larga scala e la loro limitata base genetica, dimostrano la necessità di assicurare una continuità nel miglioramento pioppo, per garantire la sostenibilità a lungo termine delle plusvalenze genetiche ottenuti fino ad ora.

Una condizione essenziale per un programma sostenibile è il mantenimento di un'ampia base genetica per l'allevamento e per il lavoro di selezione. I *pool* di geni nativi stanno rapidamente diminuendo e sono necessari urgenti interventi a livello locale per salvare alcune specie autoctone di pioppo nelle rispettive aree di distribuzione.

Una delle maggiori critiche, mossa anche dalla *Chinese Academy of Science*, alla rapida espansione della piantagioni di pioppo monospecifiche è la perdita di biodiversità con l'utilizzo eccessivo di questa specie, anche in ambienti non idonei al suo sviluppo. Se si percorre una strada extraurbana da Pechino verso sud, per migliaia di chilometri si osservano filari e piantagioni di giovani pioppi, che spesso appartengono tutte alla stessa varietà o clone.

Queste formazioni hanno sostituito in pochi anni una vasta gamma di specie locali come catalpe, alberi della gomma, tuie orientali, sofore, olmi, castagni, noci, robinie e molte altre (Jiang, 2008).

Anche i prodotti a base di legno di pioppo subiscono forti critiche, in quanto accusati di non essere durevoli come i prodotti realizzati con legno di altre specie autoctone. I pioppeti a rapido accrescimento e con alte densità di piantagione, vengono denominati “deserti verdi”, in quanto poco efficaci nella conservazione del suolo e delle acque, fonti di epidemie, di focolai di parassiti e esigenti di costanti trattamenti fitosanitari che contribuiscono ad inquinare l'ambiente rurale.

Secondo Jiang (2008) della *Chinese Academy of Science*, in altri paesi è difficile trovare una così vasta copertura di foreste artificiali come nella Repubblica Popolare.

In Cina invece gli alberi appaiono come “soldati in parata”, piuttosto che disposti secondo l'ordine naturale. Il governo cinese dovrebbe prendere in considerazione le esigenze delle specie locali e della biodiversità, considerando anche lo sviluppo di piantagioni a turno lungo, con legno di alta qualità, assieme alla sviluppo di specie a rapida crescita. Bisognerebbe cercare di ridurre il predominio del pioppo, permettendo agli ecosistemi forestali naturali di svolgere il loro originario ruolo nell'ambiente.



### 6.4.2 Paulownia

Conosciuto in Cina fin dal 1049 a.C. ("Monografia sulla Paulownia", Chen Chu), il gen. *Paulownia*, fam. *Scrophulariaceae*, ha un'antica storia di coltivazione. Da millenni questi alberi forniscono al popolo cinese legno utilizzato per svariati impieghi, foraggio, costituito dalle foglie e dai fiori, nettare dalle api, benefici effetti di mitigazione climatica. Secondo notizie tramandate prima oralmente e poi per iscritto, le paulownie erano conosciute e coltivate fin da tempi antichissimi.

Si trova scritto che, dopo la sua morte, il re Yhi fosse stato deposto in una bara di legno di paulownia dello spessore di 3 "cuen" (9 centimetri) per poi essere cremato: questo dimostra che già 2600 anni fa il legno di paulownia era conosciuto ed utilizzato (Zhu, 1986).

Nell'antica Cina si diceva che un buon contadino non era tale se non conosceva le tecniche di coltivazione di un arboreto di paulownie (Fig. 6.34).



Figura 6.34 Un impianto di arboricoltura da legno con paulownia (foto: M. Mina, 2009)

Nel già citato "Monografia sulla Paulownia" sono descritti i metodi di coltivazione e di utilizzazione del legno di questa specie. Molte informazioni contenute in esso si sono rivelate corrette ed anche in tempi recenti hanno fornito spunti per l'approfondimento di importanti tematiche, quali le tecniche vivaistiche, le cure colturali, il trattamento del legno.

Zhu Zhaohua (1986), "padre" del grande impulso dato alla coltivazione delle paulownie nella Cina moderna, distingue cinque periodi temporali nello sviluppo della coltivazione delle paulownie:

1. fino al 1959: in un periodo di tempo superiore ai 3000 anni, la coltura di questi alberi si è progressivamente evoluta per fare fronte a molteplici esigenze del popolo cinese;
2. 1960 - 1966: in questo breve periodo viene avviata dal governo cinese la coltivazione su grande scala, puntando sulle paulownie per aumentare la produzione nazionale di legno. La contea di Lankao, nella provincia di Henan, costituisce il centro di maggiore espansione della coltura; la specie maggiormente piantata è la *Paulownia elongata*;
3. 1967 - 1973: durante la "Rivoluzione Culturale" l'instabilità del governo e la precaria situazione civile provocano una stasi nello sviluppo dei programmi di coltivazione delle paulownie;
4. 1974 - 1989: nuova fase di poderoso sviluppo della coltivazione delle paulownie, soprattutto nei sistemi agroforestali (*intercropping*);
5. dal 1989: i risultati della ricerca scientifica favoriscono un generalizzato miglioramento dei risultati produttivi. Le tecniche di selezione delle varietà, di miglioramento genetico e di propagazione tramite la coltura dei tessuti hanno dato il via alla sperimentazione della paulownia come specie a rapido accrescimento.

Il grande sviluppo della coltivazione delle paulownie negli ultimi decenni, dove un ruolo di primo piano è stato giocato dalle istituzioni scientifiche ed in particolare dalla *Chinese Academy of Forestry*, è fondamentalmente legato alla realizzazione di reti di frangiventi ed alla diffusione dell'*intercropping*.

In Cina i sistemi agroforestali con paulownie sono concentrati soprattutto nelle pianure centro settentrionali, bagnate dal fiume Giallo e dal fiume Azzurro. Oggi i sistemi agroforestali con paulownia interessano nell'intera Cina un'area coltivata di 15 milioni di ettari al cui interno sono coltivati circa un miliardo e mezzo di alberi (Scomazzon, 2009).

Finora, i modelli d'*intercropping* con questa latifoglia adottati dai contadini cinesi, includono l'uso di cereali, come frumento e mais, cotone, ortaggi e piante di erbe medicinali.

Il sesto d'impianto più usato in Cina è 5 x 40 (50) metri con 40-50 alberi per ettaro. Per aumentare l'efficienza economica con basse produzioni agricole, il sesto d'impianto viene ridotto a 5 x 20 (25) metri, e dopo 5-6 anni, metà degli alberi vengono tagliati. I rimanenti crescono fino al decimo anno, quando si effettua il taglio definitivo degli alberi, per dare inizio ad un nuovo ciclo.

Questi sistemi, come già descritto nel par. 6.3, utilizzano in modo migliore la luce solare, il calore, l'acqua e l'aria, aumentando la produttività delle terre agricole e la diversità dei prodotti. L'adozione dell'*intercropping* di paulownia è anche una buona soluzione per gli usi alternativi della terra per lo sviluppo dell'agricoltura, della foresta e dell'allevamento. Questi

modelli agroforestali migliorano il microclima dei terreni agricoli, e generalmente garantiscono un raccolto superiore.

Su suoli poveri, dove la coltivazione forestale è più importante, i modelli misti d'impianto con paulownia sono principalmente realizzati con bambù (Fig. 6.35), abete cinese (*Cunninghamia lanceolata*), *Osmanthus*, *Magnolia*, *Camelia*, ma anche con vite, frassini e salici.



Figura 6.35 Piantazione mista tra *Paulownia fortunei* e bambù (*Phyllostachys pubescens*) nella provincia con clima subtropicale dell'Anhui (foto: Zhang, 2007)

In questi impianti misti gli alberi di paulownia a 10 anni solitamente arrivano ad un diametro a 1,30 metri da terra di circa 35-40 centimetri e un volume di 40-66 m<sup>3</sup> per ettaro, con 100-166 alberi per ettaro.

La paulownia è un albero ideale da utilizzare nei sistemi *intercropping* anche perché il suo sistema radicale è distribuito in profondità nel suolo. Circa l'80% dell'apparato radicale della *P. elongata* è distribuito sotto i primi 40 centimetri di terreno, mentre la maggior parte delle radici dei seminativi sono distribuite ad una profondità di 0-40 centimetri. In questo modo, le colture possono utilizzare i nutrienti e l'acqua nel suolo a differenti livelli senza competere con la specie arborea.

In secondo luogo, un sistema agroforestale di questo tipo utilizza in modo efficace l'energia solare, attraverso l'aumento del periodo di fotosintesi del grano sottostante. Nel periodo in cui il grano sta maturando, poiché il suo punto limite di saturazione della luce è 20 000 - 30 000 lux, spesso va in dormienza attorno a mezzogiorno, quando l'energia solare è di 40 000 - 50

000 lux. La copertura delle chiome riduce la luce diretta del sole sui raccolti, evita l'instaurarsi di fasi di dormienza del grano, fornendo un beneficio per la crescita delle colture agrarie.

In terzo luogo, i modelli *intercropping* con paulownia possono migliorare il microclima delle terre coltivate, attenuando la forza del vento, che viene diminuita dal 21 al 52%, riducendo l'evaporazione superficiale del suolo, dal 17 al 33%, incrementando l'umidità dell'aria e mitigando i picchi termici, sia massimi che minimi.

Tutto questo aumenta la capacità delle colture di resistere ai danni naturali, come siccità, vento con sabbia, gelate precoci o tardive.

Numerose ricerche hanno dimostrato che i modelli agroforestali con la paulownia aumentano la resa dei raccolti delle colture primaverili ed estive (grano) dal 5 al 10% in media. Alcune colture autunnali, come soia, patate dolci, sesamo e arachidi, manifestano una diminuzione della resa quando le paulownie raggiungono l'età di 5-6 anni.

Nelle zone collinari del sud della Cina, i modelli misti d'impianto di paulownia con arbusti ed erbe medicinali sono un'ottima soluzione per migliorare la qualità di un rimboschimento, per utilizzare efficacemente la fertilità del terreno, per aumentare la produttività per unità di area e per lo sviluppo delle condizioni del sito.

Un modello misto, per esempio, è costituito da piante di paulownia e arbusti della pianta del the (Fig. 6.36); esso incrementa la produzione totale di fotosintesi per unità di area, facendo aumentare il contenuto di umidità, amminoacidi, caffeina e vitamina C nelle foglie del the, migliorando non solo la qualità del the stesso, ma anche la resa del legname di Paulownia.



Figura 6.36 Modello *intercropping* tra la paulownia e la pianta del the (fonte: Zhang, 2007)

L'abete cinese (*Cunninghamia lanceolata*), come già citato nel par. 6.3.2, in epoca giovanile cerca condizioni d'ombra e l'abbinamento con la paulownia è più che idoneo. Basandosi su diverse ricerche, la piantagione mista di abete cinese e paulownia migliora le condizioni



ecologiche delle giovani conifere, con una densità di 100 alberi per ettaro. Se paragonata alla piantagione pura di abete cinese, l'intensità della luce è ridotta del 54%, l'evaporazione del 34% e l'umidità aumenta del 6%, migliorandone così la crescita nel periodo giovanile.

Le specie del genere *Paulownia*, nove secondo le recenti classificazioni ma con diverse varietà ibride, sono tutte endemiche della Cina, ad eccezione di *P. fortunei* che cresce spontaneamente anche in Vietnam e Laos e di *P. tomentosa* che è presente anche in Corea, Giappone e Taiwan.

Il limite settentrionale del suo areale originario coincide con la municipalità di Pechino e la provincia di Liaoning a nord, alla provincia del Gansu ad ovest e procedendo verso sud tocca la provincia del Guangdong e risale lungo la costa, compresa l'isola di Taiwan ad est (Scomazzon, 2009).

Negli ultimi anni però, il limite settentrionale dell'areale di questa pianta è stato spostato verso sud dall'uomo. Secondo Zhang (2009, com. pers), ciò è stato necessario a causa di un problema fitopatologico che colpiva le piante di paulownia soprattutto nelle regioni del centro nord del paese, il cosiddetto "scopazzo della strega" (*witches 'broom*). Il responsabile è un citoplasma presente nel terreno che causa gravi deformazioni alla chioma; esso appartiene alla classe dei *Mollicutes* ed è caratterizzato da un notevole polimorfismo. La sintomatologia prevede: ingiallimenti fogliari, clorosi, perdita di dominanza apicale, formazione tipica di scopazzi, dimensioni fogliari ridotte e progressivo disseccamento delle branche. Ricercatori e fitopatologi ritengono che, affinché il terreno si "depuri" di questi organismi, sia necessario un periodo di riposo dalle piantagioni di paulownia. Nelle regioni centro settentrionali, migliaia di questi alberi sono stati abbattuti negli ultimi anni, sostituiti principalmente con pioppi. Alcuni dei maggiori poli industriali e artigianali per la lavorazione del legno di paulownia, oggi si vedono costretti a importare carichi di legname dalle regioni più meridionali (Zhang, 2009, com. pers.).

Il legno di paulownia ha una grana fine, è chiaro, soffice ed inodore. Il colore va da giallo pallido a rosa tenue. Presenta una lucentezza simile all'effetto della seta con venature dritte. In generale non esiste grande differenza tra le varie specie, tanto che viene lavorato senza distinzioni tra le diverse varietà e ibridi.

Il legno di paulownia resiste molto bene a torsione, curvatura, rottura e deformazione ed è notevolmente resistente agli agenti atmosferici ed agli attacchi da parte di funghi ed insetti del legno. È facile da piallare, segare, incavare (Fig. 6.37); assorbe bene la colla e trattiene vernice e colore, ma ne consuma grandi quantità data l'elevata porosità. Un difetto estetico si presenta alcune settimane o mesi dopo la segagione: l'emersione in superficie di macchie scure legate alla presenza di tannini e polifenoli. Per ovviare a ciò basta immergere il legno per circa 90 giorni in acqua (Fig. 6.38).



Figure 6.37 e 6.38 La lavorazione del legno di paulownia e l'immersione delle tavole in acqua, in un'industria nella città di Zhuang Zhai, provincia dello Shandong (foto: M. Mina, 2009)

Il Giappone è uno tra i principali importatori del legno di paulownia prodotto in Cina, dove è molto conosciuto e utilizzato. Per le sue caratteristiche viene usato per costruire mobili, come cassettoni e bauli, per gli strumenti musicali, per le scarpe e le maschere per il teatro religioso scintoista (Scomazzon, 2009).

Altri usi di questo legno sono per le costruzioni edili (tetti, rivestimenti interni, serramenti), per i mobili, per le bare, per pannelli truciolati e multistrato, tranciati, sfogliati, pasta da carta, arnie per le api, ed oggettistica varia. Inoltre con foglie e fiori si possono ricavare medicinali e mangime per il bestiame. La paulownia inoltre è un'ottima specie mellifera.

Attualmente le industrie per la lavorazione del legno di paulownia lavorano circa il 50% per il consumo interno e 50% per le esportazioni. Tra i principali importatori di prodotti di paulownia dalla Cina troviamo Francia, Stati Uniti, Giappone e Italia. Negli ultimi tre anni si sono intensificati i rapporti commerciali con i paesi dell'Unione Europea (Zhang, 2009, com. pers.).

La paulownia non è una pianta che viene propagata così facilmente per talea come pioppi e salici. Nella campagna cinese viene tuttora moltiplicata per talea radicale e per seme. I semi però, essendo la paulownia un albero "pioniero", sono molto piccoli, privi di riserve energetiche; richiedono molta luce e terreno privo di vegetazione erbacea per poter germinare.

Una tecnica molto utilizzata per la propagazione della paulownia è la coltura dei tessuti vegetali, la micropropagazione<sup>13</sup>. In Cina, dati i minori costi della manodopera, produrre una

<sup>13</sup> La micropropagazione è una tecnica di propagazione di una pianta che permette di ottenere un clone della pianta stessa, ovvero un insieme di individui dotati dello stesso patrimonio genetico, tramite l'utilizzo dei metodi moderni di coltura in vitro di cellule e tessuti vegetali. Il materiale vegetale viene piantato, anziché su terriccio, in un gel ricco di tutte le sostanze nutritive di cui necessita: sali minerali, vitamine, saccarosio, sostanze ormonali.

Con questo tipo di coltura le piantine possono essere riprodotte molto velocemente, svincolando i laboratori commerciali dalla stagionalità tradizionale della propagazione per talea o per innesto. Inoltre è possibile ottenere quantità molto elevate di piante ogni 3-4 settimane e in tutto l'arco dell'anno.

piantina da micropropagazione è molto più economico rispetto ai paesi industrializzati. La *Chinese Academy of Forestry*, da molti anni, utilizza la micropropagazione per produrre ibridi e cloni destinati alle piantagioni sperimentali e commerciali di paulownia. Con le tecniche di miglioramento vegetale, ingegneria genetica e micropropagazione sono stati prodotti individui superiori di paulownia (oltre 20, detti *superior clones*), caratterizzati da una rapidissima crescita in fase giovanile, e destinati alle piantagioni per la produzione di biomassa legnosa. Nel 2004 la paulownia, assieme a pioppo, salici e robinia, è stata inserita in un progetto sperimentale del governo, e gestito dalla CAF, per testarne le capacità produttive in diverse regioni, con lo scopo di utilizzo bioenergetico (*short rotation forestry*).

I modelli d'impianto che sono stati adottati in questo progetto sono tre: turno di utilizzazione biennale, con spazature di 2 metri tra le file e di 1 metro sulla fila (Fig. 6.39); turno di utilizzazione triennale o quadriennale, con spazature di 3 metri tra le file e di 2 metri sulla fila; turno di utilizzazione quinquennale, con spazature di 3 metri tra le file e di 3 metri sulla fila, con possibilità di *intercropping* (Fig. 6.40).

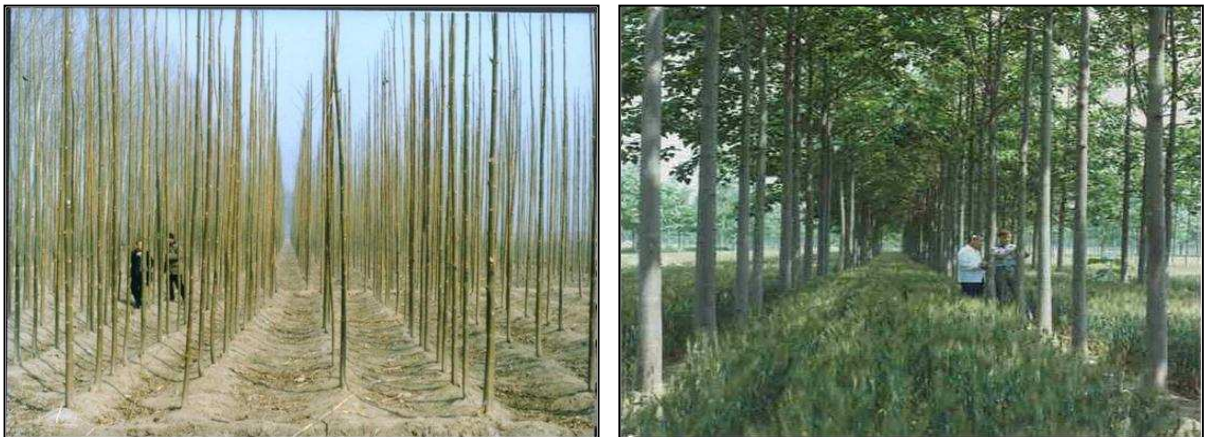


Figure 6.39 e 6.40 Piantagioni con cloni superiori di paulownia per la produzione di biomassa legnosa a scopi energetici. Le foto indicano rispettivamente un impianto biennale di 1 anno con spaziatura 1x2 metri e un impianto quinquennale di 4 anni con spaziatura 3x3 metri (foto: Zhang, 2007)

### 6.4.3 Conifere e altre specie

Oltre alle due latifoglie già descritte, in Cina vengono utilizzate anche altre specie nelle piantagioni e nei rimboschimenti, soprattutto conifere.

Nelle regioni centrali e subtropicali la conifera in assoluto più utilizzata è il cosiddetto abete cinese. Esso in realtà non ha nulla a cui vedere con gli abeti (gen. *Abies*), in quanto appartiene al genere *Cunninghamia*, della famiglia *Cupressaceae*.

Nella fascia climatica tropicale, il genere di maggior uso nelle piantagioni produttive è l'eucalipto (*Eucalyptus spp.*), genere per la maggior parte nativo dell'Australia, ma molto adattabile alle condizioni climatiche che troviamo nel sud della Cina.

Nelle regioni di nord est, un tempo dominate dalle foresta di conifere e dai boschi misti di conifere-latifoglie, le politiche di riforestazione degli anni passati hanno favorito l'instaurarsi di vaste foreste di larice, gestite principalmente dall'uomo come piantagioni artificiali. Negli anni sono state abbattute molte foreste naturali di *Pinus koraiensis* (il pino coreano) per favorire l'instaurarsi del larice, caratterizzato da un più rapido accrescimento. La specie maggiormente utilizzata è il *Larix gmelinii*, la specie nativa della Siberia orientale, che popola le foreste siberiane a est del fiume Enisej, fino all'Oceano Pacifico.

#### L'abete cinese (*Cunninghamia lanceolata*)

L'abete cinese è una delle più importanti specie arboree del centro sud della Cina, grazie alla sua crescita relativamente rapida e alla buona qualità del suo legno. È una conifera sempreverde che può arrivare ad un'altezza di 30 metri con diametri di 2,5 metri, ed ha una chioma piramidale di colore verde scuro. La corteccia è marrone scuro, con lunghe fessure che espongono tratti interni giallastri e rossastri. Il nome del genere si deve a James Cunnigame, un dottore inglese che nel XVIII secolo importò la pianta in Europa, e il nome specifico *lanceolata* deriva dal latino "*lanceolatus*" che significa "con foglie a forma di lancia" (Fig. 6.41).

Questa specie si trova solitamente nelle foreste miste sempreverdi e decidue. Nel sud della Cina la troviamo nelle foresta pluviali di latifoglie sempreverdi, mentre nella fascia climatica subtropicale è la specie più utilizzata nei rimboschimenti e nelle piantagioni artificiali (Fig. 6.42).



Figure 6.41 e 6.42 *Cunninghamia lanceolata*. La prima foto rappresenta un particolare delle foglie e dei coni maschili mentre la seconda un rimboschimento nella provincia dello Jiangxi (foto: M. Mina, 2009)

Tollera abbastanza bene le basse temperature (fino a  $-15^{\circ}\text{C}$ ) ma le giovani piantine possono soffrire le gelate. Nativa di Cina, Cambogia, Laos, Malaysia e Vietnam, la *Cunninghamia* è stata esportata anche in Argentina, Nuova Zelanda, Sudafrica e Giappone (Orwa P., 2009a). Come già citato precedentemente, anche se chiamata “abete”, la *cunninghamia* è più affine ai cipressi; essa appartiene alla famiglia *Cupressaceae*, anche se alcuni botanici sostengono la sua appartenenza alla famiglia *Taxodiaceae*.

Le buone proprietà del legno di *cunninghamia* la rendono una delle più importanti specie per la produzione di legname. Circa il 20-25% del totale del legname commerciale della Cina è di *cunninghamia*. Di colore giallo pallido tendente al bianco, questo legno è tenero ma durevole, con struttura uniforme e con densità  $0,4-0,5 \text{ g/cm}^3$ . È semplice da lavorare e resistente agli attacchi di insetti e termiti. È usato principalmente per le costruzioni (case, strutture, tavoli), ponti, barche, veicoli e mobili. Le vecchie e grosse branche, quando presenti, sono usate in tornitura. Il legno di *cunninghamia* è valido anche come combustibile e la sua corteccia è usata per la produzione di tannini e nell'industria cartaria e tessile (Orwa P., 2009a).

Le prime piantagioni di abete cinese risalgono a oltre 1000 anni fa. Con l'avvio dei programmi di riforestazione su larga scala, la superficie sottoposta a piantagione con questa specie è cresciuta molto rapidamente a partire dagli anni '50, e, in particolare, dagli anni 1980. Sia l'area che il volume in piedi delle formazioni con questa specie sono più che raddoppiati (Fig. 6.43). La maggior parte dell'area presa in considerazione sono piantagioni.

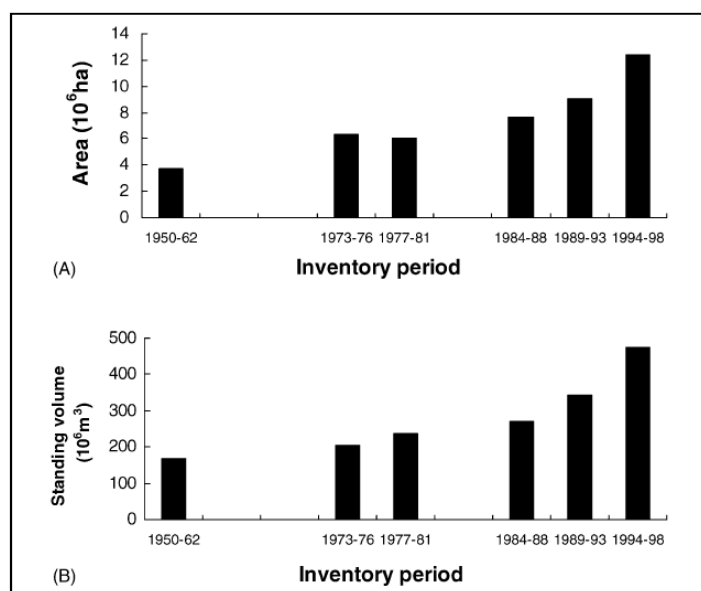


Figura 6.43 Cambiamenti in area (A) e volume (B) in diversi periodi nella superficie forestale con *Cunninghamia lanceolata* (Dalun *et al.*, 2008)

Le piantagioni di abete cinese sono solitamente realizzate per la produzione industriale di legname, con un turno di utilizzazione relativamente corto per una conifera, che si attesta sui



25-30 anni. Spesso i terreni utilizzati erano prima coperti da foreste di latifoglie, che sono state in gran parte abbattute e i residui bruciati in campo.

Nell'esecuzione della piantagione, la preparazione del terreno include una lavorazione ad una profondità di 20-30 centimetri. La densità iniziale è di 2500-3600 piantine ad ettaro, e viene ridotta di due o tre volte con successivi diradamenti durante il turno. Le potature non sono solitamente eseguite, anche perché avviene un'auto-potatura dei rami bassi quando le chiome cominciano a chiudersi. Gli alberi che arrivano a fine del turno sono normalmente 1500 piante per ettaro e il volume finale stimato è di 500-800 m<sup>3</sup> per ettaro (Dalun *et al.*, 2008).

Quando si mette a dimora una piantagione di abete cinese, si presuppone che verranno eseguite successive rotazioni dopo la fine del primo turno. Il terreno viene quindi sfruttato per molti decenni ai fini della coltivazione della cunninghamia. Ciò è possibile perché questa specie, oltre a manifestare un rapido accrescimento per una conifera, è dotata di capacità pollinifera. Dopo il taglio infatti crescono numerosi polloni radicali (Dalun *et al.*, 2008).

Dagli anni '80, numerosi ricercatori hanno riconosciuto che la capacità produttiva della cunninghamia tende a diminuire dopo il secondo ciclo di rotazione; il volume delle piante nel secondo e terzo turno di rotazione sono più bassi rispettivamente del 30 e 47% rispetto all'impianto iniziale. Inoltre si assiste ad un degrado delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del suolo, indicando un necessario cambiamento di coltura o uso del suolo per preservare l'equilibrio dell'ecosistema (Zhang *et al.*, 2004).

#### L'eucalipto (*Eucalyptus spp.*)

La grande maggioranza delle specie che appartengono al genere *Eucalyptus* sono endemiche del continente australiano, ma oltre un secolo fa sono state largamente introdotte e piantate in Asia e America grazie alla loro grande adattabilità e ai molteplici utilizzi possibili.

Al giorno d'oggi le piantagioni di eucalipto hanno un ruolo crescente e importante negli aspetti ecologici, sociali ed economici della Repubblica Popolare Cinese. Le specie maggiormente utilizzate sono *Eucalyptus exerta*, *E.propinqua*, *E.citriodora*, *E.maculata*, *E.saligna* nel sud del paese, *E.amplifolia*, *E.viminalis*, *E.cordata* nel centro ed *E.cinerea* nel nord. La specie *E.camaldulensis* si adatta molto bene in tutte le fasce climatiche.

Questo genere è stato introdotto in Cina nel 1890 come albero ornamentale per parchi e giardini, attorno ai villaggi e alle case. Negli anni 50, dopo la fondazione della Repubblica Popolare, si iniziò a utilizzarlo per lo sviluppo di ampie piantagioni: nel 1954 una grande area forestale di eucalipto venne realizzata nella provincia del Guangdong. Per far fronte alla grande richiesta di traversine ferroviarie, negli anni '60 vennero messe a dimora numerose piantagioni di eucalipto nel sud della Cina, dove diverse decine di aziende forestali si specializzarono solo nella gestione di questa specie. Inoltre in quegli anni si cominciò a

utilizzare l'eucalipto nelle foreste di protezione, per prevenire i danni alle colture dei tifoni tropicali e dei venti, oltre a proteggere gli argini fluviali, ancorare le sponde sabbiose e conservare i suoli degradati (Bai e Gan, 1996).

Numerose ricerche hanno dimostrato che l'eucalipto in Cina può crescere rapidamente nelle diverse situazioni geografiche del paese, dall'isola meridionale di Hainan, fino alle latitudini di Shanghai, dal livello del mare ai 1200 metri di altitudine.

Fino ad oggi sono stati piantati circa 1,5 milioni di ettari di piantagioni artificiali di eucalipto, specialmente nella provincia del Guangdong (667 300 ettari) ma anche nell'Hainan, Yunnan, Fujian e Guangxi. La Cina attualmente è lo stato con le più estese piantagioni di eucalipto dopo il Brasile (WRM, 2004).

Le specie del gen. *Eucalyptus* utilizzate nelle piantagioni cinesi sono numerose. Una specie o varietà viene scelta rispetto ad un'altra in base alla fascia climatica in cui si intende effettuare il rimboschimento. Molte varietà e provenienze adatte ai diversi ambienti sono state selezionate negli anni, con tecniche di miglioramento genetico, ibridazione e selezione. Numerosi ibridi si sono dimostrati molto produttivi, come l'*Eucalyptus saligna*, *E. exserta*, *E. leizhou No. 1*.

Nonostante la propagazione da seme fosse la tecnica maggiormente impiegata per riprodurre questa specie in Cina, da qualche decennio le tecniche di moltiplicazione per talea (Fig. 6.44) e micropropagazione (Fig. 6.45) si sono dimostrate più pratiche per l'utilizzo nelle piantagioni. I gestori forestali generalmente sono più propensi a utilizzare materiale clonale, in quanto comporta numerosi vantaggi per la conduzione della piantagione.



Figure 6.44 e 6.45 Tecniche di moltiplicazione dell'eucalipto in un'azienda di Zhanjiang, provincia del Guangdong: micropropagazione e raccolta delle talee (fonte: Xie, 2006)

Differenti utilizzi finali richiedono l'impiego di diverse tecniche di gestione della piantagione. Le densità d'impianto per un rimboschimento di eucalipto per la produzione di legname commerciale o per pasta di legno variano dalle 1600 alle 2300 piante per ettaro, con



spaziature solitamente di 3 x 2 metri, dove avvengono manutenzioni meccanizzate, o di 2 x 2 metri, dove il lavoro viene fatto interamente a mano (Fig. 6.46).

Il primo diradamento viene eseguito normalmente l'anno successivo alla chiusura delle chiome, in base alla crescita delle piante nell'appezzamento, ma solitamente attorno al quarto o quinto anno. Il taglio finale, in una piantagione per la produzione di pasta di legno (Fig. 6.47), viene fatto nel sesto o settimo anno. Per la produzione di assortimenti di piccole dimensioni, sfogliati, pannelli in fibra o particelle di legno, possiamo arrivare anche a 10 anni. L'eucalipto è anche una buona fonte di legna da ardere. Nelle piantagioni con scopi bioenergetici può venire messo a dimora con spaziature più strette.

Come la maggior parte delle altre specie, anche l'eucalipto è utilizzato nei sistemi *intercropping*, in consociazione con specie erbacee foraggere e leguminose.



Fig. 6.46 e 6.47 Utilizzazioni eseguite a mano e particolare di una piantagione con cloni di *E. urophylla*, nella zona di Zhanjiang, provincia del Guangdong (fonte: Xie, 2006)

Il legno di eucalipto è uno tra i più importanti a livello commerciale in Cina. Nel sud del paese è utilizzato per la produzione di carta e pannelli in fibra e particelle. Nelle zone rurali, le piccole-medie industrie trasformano questo legno in porte, infissi, serramenti, pavimentazioni, impiallacciature e in molti altri prodotti.

Inoltre dall'eucalipto viene ricavato l'omonimo olio, largamente utilizzato in tutto il mondo per la produzione di essenze, medicinali, cosmetici. La Cina produce annualmente circa 2000 tonnellate di olio di eucalipto, delle quali il 20% sono dirette al mercato dei paesi stranieri. Durante la stagione della fioritura, questa specie è anche utilizzata per la produzione di miele (WRM, 2004).

Nel panorama scientifico ci sono differenti opinioni riguardo le piantagioni di eucalipto e i loro impatti negativi nell'ecosistema e nell'ambiente naturale. Principalmente si discute di tre aspetti: la degradazione del suolo, il ciclo dell'acqua e la biodiversità. L'eucalipto assorbe un grande quantità di nutrienti per mantenere elevata la sua velocità di crescita; gran parte di

essi ritornano al suolo tramite le foglie e le branche che restano nell'appezzamento. Numerosi studi hanno però dimostrato che dopo un ciclo di piantagione monospecifica di eucalipto, la densità del suolo viene ridotta del 6%.

Inoltre l'eucalipto ha un elevato metabolismo nell'uso dell'acqua. Per mantenere elevato il suo tasso di crescita preleva l'acqua in profondità e riesce a sopravvivere anche in terreni aridi; non ha però un elevato tasso di traspirazione e non sembra che queste piantagioni peggiorino le condizioni idriche dei suoli forestali.

Infine il dibattito sulla biodiversità è senza dubbio attuale. Alcuni sostengono che le piantagioni di eucalipto, se gestite in modo razionale e responsabile, possono migliorare le condizioni ecologiche e garantire un riparo alle numerose forme di vita animale, contribuendo a incrementare la biodiversità. C'è anche chi afferma che l'aumento delle formazioni monospecifiche con questa specie, soprattutto utilizzando la moltiplicazione clonale, contribuiscano alla perdita di biodiversità del patrimonio arboreo negli ecosistemi forestali.

#### Pini, larice e altre specie

Le foreste primarie nel nord est della Cina erano dominate principalmente dal pino coreano (*Pinus koraiensis*) in consociazione con latifoglie decidue come *Betula spp.*, *Populus spp.*, *Quercus spp.*, *Tilia spp.*, *Acer spp.* Dalla metà del XX secolo queste formazioni subirono pesanti abbattimenti per soddisfare il fabbisogno di legname del crescente settore industriale, e successivamente vennero sostituite con foreste secondarie e piantagioni artificiali (Wang, 2006).

Attualmente ci sono tre principali tipologie di foreste secondarie nel nord est della Cina, distribuite a seconda delle varie condizioni climatiche: le foreste di querce della Mongolia (dominate dalla specie *Quercus mongolica*) nei versanti montuosi delle steppe aride e improduttive, foreste miste (con *Populus davidiana*, *Betula platyphylla*, *Tilia amurensis*, *Acer amono*) nei lievi e fertili versanti collinari e foreste di latifoglie nei versanti collinari più ricchi d'acqua, dominate da *Fraxinus mandshurica* e *Juglans mandshurica*.

Essenzialmente le piantagioni per la produzione di legname commerciale vengono effettuate con due conifere: i pini, specie appartenenti al genere *Pinus*, in particolare l'endemico pino coreano e *P.tabulaeformis*, alle quali però è preferito il larice (*Larix gmelinii*) poiché caratterizzato da una crescita più rapida. Talvolta le due specie vengono piantate in consociazione, in quanto il larice, grazie alla sua chioma rada, permette il passaggio di una discreta quantità di luce, disponibile anche alle piante sottostanti (Wang, 2006).

Il larice è preferito soprattutto nel primo ciclo di una piantagione in terreni aperti, caratterizzati da climi temperati freddi. Il *Pinus koraiensis* ha invece un legname migliore per scopi commerciali, ma necessita di ampi spazi e di turni più lunghi per sviluppare diametri idonei alla lavorazione.

La specie *Larix gmelinii*, che deve il suo nome scientifico al naturalista tedesco Johann Georg Gmelin, è nativa del nord est della Mongolia, del nord est della Cina (Heilongjiang) e della Siberia orientale, dove forma vaste foreste, dai 50 ai 1200 metri di altitudine. È una conifera decidua considerata a rapido accrescimento, di media grandezza (10-30 metri) e il suo legno è molto resistente e robusto; viene utilizzato nella carpenteria, nell'edilizia, per interni ma anche per pannelli, carta e parquet.

La superficie con piantagioni pure di larice in Cina è stimata attorno a 1,5 milioni di ettari. Come nei casi delle piantagioni monospecifiche precedentemente descritte, il degrado del suolo in questi casi è un motivo di seria e crescente preoccupazione.

La specie *Pinus koraiensis* è nativa dell'Asia orientale, Manciuria, estremo oriente russo, Corea e Giappone. Nella parte nord del suo areale cresce a moderate altitudini (600-900 metri) mentre in Giappone si sviluppa fino a 2500 metri di altitudine. È una pianta relativamente grande, che può arrivare fino a 50 metri di altezza e 2 metri di diametro alla base. I semi sono ampiamente raccolti e venduti come pinoli, in particolare nel nord est della Cina; è il pino più utilizzato per la produzione di pinoli nel commercio internazionale. Il suo legno è ampiamente adoperato per costruzioni e carpenteria, ponti, veicoli, mobili e pasta di legno.

Numerose foreste primarie composte principalmente con questa specie sono state soggette a tagli smisurati nel passato e ora si presentano povere di risorsa legnosa, inadatte a una gestione selvicolturale. Attualmente il governo cinese sta cercando di preservare vaste aree boscate di *P.koraiensis* e di altre conifere nel nord est del paese, istituendo zone protette, incentivando le piantagioni e vietando i tagli.

Nonostante ciò, in alcune zone, soprattutto nella provincia dell'Heilongjiang, molti villaggi sopravvivono grazie alle attività delle utilizzazioni boschive manuali (Fig. 6.48); nonostante i divieti di taglio queste popolazioni continuano a trovare un modo per ricavare il legname a loro necessario, soprattutto importando tronchi dalla taiga siberiana russa (Watts, 2009).

Un'altra specie utilizzata nelle piantagioni è il pino bianco cinese (*Pinus armandii*). Il suo areale di indigeno e crescita va dal sud della provincia dello Shanxi al Guansu, fino al sud dello Yunnan, con alcune formazioni anche nell'Anhui e nell'isola di Taiwan. Cresce in ambiente montano ad altitudini dai 1000 ai 3300 metri, e può raggiungere dimensioni fino a 40 metri di altezza. Fa parte del subgenere *Strobus*, e il suo legno viene utilizzato in molteplici forme nel settore delle costruzioni. È una specie importante nelle piantagioni in ambiente montano nelle regioni centrali della Cina. Anch'esso viene inoltre sfruttato per la produzione di pinoli.



Figura 6.48 Boscaioli durante lavori di utilizzazione nelle foreste di pini della provincia dell'Heilongjiang  
(foto: J. Watts, 2009. <http://guardian.co.uk>)

Anche il cedro rosso del Giappone o crittomeria (*Cryptomeria japonica*) viene utilizzato nelle piantagioni cinesi. Si tratta di una specie sempreverde appartenente alla famiglia delle *Taxodiaceae*, nativa di Cina e Giappone, che tollera bene l'ombreggiamento e le basse temperature. È resistente al vento e viene piantato talvolta nei sistemi *shelterbelt*. In fase giovanile questa pianta può avere anche una crescita annua dai 60 ai 120 cm, e a fine ciclo, a differenza di altre conifere, può venire ceduata. La maggior parte del legname di questa specie, prodotto nelle piantagioni cinesi, è destinato al mercato giapponese, dove il legno di crittomeria (detta "Sugi") è uno dei più utilizzati. Viene adoperato per la produzione di doghe, botti, per l'edilizia e per l'arredamento. È durevole, facile da conservare e da stagionare e utilizzato anche per impiallacciate e compensati (Orwa P., 2009b)



## 7. Conclusioni

Sin dai primi anni '80, e in modo particolare dal nuovo millennio, la Cina continua a manifestare una politica a favore della protezione delle foreste naturali, dei divieti di taglio e di incentivo alla realizzazione di piantagioni arboree in tutto il suo territorio. La Repubblica Popolare inoltre è divenuta in pochi anni il primo importatore di legname e il primo nella realizzazione di piantagioni con scopi produttivi e protettivi.

L'obiettivo principale di questo elaborato è stato quello di fornire una panoramica aggiornata del sistema forestale cinese, dalle modalità di gestione del patrimonio arboreo, alle politiche forestali che si sono susseguite fino ad oggi, analizzando in modo particolare lo stato attuale degli ambiziosi progetti di piantagione.

La Cina di oggi ha un urgente bisogno di legname. Nonostante sia il terzo stato al mondo per estensione del territorio, si presenta come un Paese povero di risorse forestali, con valori di *stock* pro capite nettamente inferiori alla media mondiale. Ciò è dovuto principalmente a quattro motivi: le caratteristiche climatiche (gran parte della Cina occidentale presenta un clima arido o desertico, inadatto alla crescita di piante forestali), l'antropizzazione del territorio (le foreste dei fertili bassopiani orientali sono state trasformate in superfici agricole o zone urbane), le passate politiche di sfruttamento delle foreste naturali (i massicci tagli dei boschi dagli anni '50 agli anni '70), il programma per la protezione delle foreste naturali. Quest'ultimo è stato messo in atto nel 1998 e consiste nell'applicazione di divieti delle utilizzazioni nelle foreste classificate come "ecologiche" o "protettive", dopo che la deforestazione del bacino del fiume Azzurro è stata indicata come la principale causa delle spaventose alluvioni del estate di quell'anno. Anche se ciò si è rivelata una svolta storica nella protezione dell'ambiente in Cina, questa politica ha causato una forte disoccupazione nel settore forestale negli anni subito successivi alla sua entrata in vigore e causa tuttora una mancanza di materiali legnosi.

L'elaborato ha chiarito le modalità di gestione delle risorse forestali in Cina.

Viene tuttora perseguita la politica derivante dalla semplificazione della classificazione delle foreste (vedi par. 5.3.4) in *Ecological Welfare Forest (EWF)* e *Commodity Forest (CoF)*, con tipologie di gestione differenti. Delle prime fanno parte quelle foreste con scopo di proteggere (*shelterbelt*) e migliorare l'ambiente di vita degli esseri umani, mantenere l'equilibrio ecologico, preservare le risorse genetiche, contribuire alla sperimentazione scientifica, al turismo e alla sicurezza idrogeologica. Il governo di Pechino continua a concedere sussidi per la loro gestione, nelle quali le utilizzazioni sono vietate o limitate. Le seconde sono le foreste con scopi principalmente di produzione, non solo di legname (foreste di produzione ordinarie, foreste a turno breve) ma anche di altri prodotti, come frutti, olii, medicinali.

Per quanto riguarda la proprietà e la gestione delle foreste, le superfici boscate sono suddivise in “statali” e “collettive”. Le prime ammontano a circa il 45% del totale e sono gestite dagli uffici forestali di contea (*State Forestry Bureaus*) o dalle aziende forestali pubbliche (*State Forestry Farms*) sotto il controllo dell'amministrazione forestale di Stato.

Nelle seconde, che rappresentano circa il 55% delle foreste totali, negli ultimi anni si è assistito ad un grande avanzamento del settore privato. A partire dalla metà degli anni '80 milioni di ettari soprattutto di terreni degradati, sono stati dati in totale gestione delle famiglie (*households*), fornendo la possibilità ai privati di realizzare piantagioni arboree per fini individuali. Contemporaneamente una grande porzione di foreste collettive è stata data in gestione ai privati mediante il “*Contract Responsibility System*”: i benefici delle foreste, pur restando di proprietà collettiva, erano trasferiti a chi ne effettuava la gestione. Secondo Dèmurger *et al.* (2007), al giorno d'oggi circa l'80% delle foreste collettive sono gestite da *households*, che in questo modo hanno visto aumentare i loro guadagni e hanno potuto uscire dalla soglia della povertà. Le foreste non distribuite alle famiglie private rimangono sotto la gestione delle imprese forestali collettive (*collective forest farms*), nelle quali le decisioni vengono prese a livello di città o villaggio. Negli ultimi mesi si parla di un'ulteriore riforma che darebbe ancora maggiori opportunità al settore privato in fatto di gestione forestale.

Nonostante questi cambiamenti, il settore forestale opera ancora in larga misura nell'ambito di un sistema di pianificazione statale, sotto il controllo delle amministrazioni locali, e soffre di un'inefficiente gestione dei materiali legnosi di scarto. Circa la metà delle foreste resta in gestione diretta all'amministrazione forestale di Stato.

Un altro aspetto considerato da questo lavoro di tesi è quello legato al mercato dei prodotti forestali, del quale si sono evidenziate le principali caratteristiche. La domanda interna di materie prime legnose è in rapido e costante aumento ed è la causa della forte crescita delle importazioni di legname. Le esportazioni di prodotti legnosi finiti sono anch'esse in aumento<sup>14</sup> ma non paragonabile alla velocità con cui crescono le importazioni.

Inoltre ci sono profonde differenze tra le diverse regioni del Paese nella struttura della domanda (vedi par. 5.4.1, fig. 5.14) a causa della distribuzione delle risorse forestali, che è estremamente irregolare nel territorio cinese (vedi par. 4.3).

La Cina di oggi è quindi un grande importatore di legname grezzo e un grande esportatore di prodotti legnosi finiti. La produzione di legname per l'industria cinese si è quindi spostata dalle foreste interne alle foreste dei limitrofi paesi del sud est asiatico; come negli ultimi trent'anni lo

---

<sup>14</sup> La produzione dell'industria del pannello nel 2004 ha raggiunto i 54,5 milioni di m<sup>3</sup>, che rende la Cina il maggior produttore nel mondo di questo tipo di prodotti. Anche l'industria del mobile ha avuto un rapido sviluppo; nel corso di un solo decennio, 1997-2007, il paese ha visto crescere le sue esportazioni da circa 1,4 miliardi a 14 miliardi di euro, superando l'Italia nel 2004 (Zehui, 2008).



sviluppo del Giappone ha portato alla sistematica distruzione delle foreste pluviali delle Filippine, gli esperti temono ora che lo sviluppo della Cina distrugga altri patrimoni forestali. Le compagnie di legname cinesi si stanno espandendo all'estero, prendendo in concessione enormi aree forestali o acquistando legname nel Vietnam, nel Myanmar e addirittura in Africa (Congo, Gabon) (Dèmurger *et al.*, 2007).

Secondo Katsigris *et al.* (2004), la deforestazione e il commercio di legname illegale, indotti dal forte aumento di domanda di legno in Cina, sono causa di vari problemi economici e sociali, compresa la corruzione delle autorità e le perdite di gettito fiscale in Russia e in Papua Nuova Guinea, così come la perdita di accesso alle risorse forestali per popolazioni fortemente dipendenti dalle attività boschive e la disuguaglianza nella distribuzione dei benefici commerciali nei paesi del sud-est asiatico come Thailandia, Laos, Cambogia e Myanmar.

L'elaborato ha messo in luce l'evoluzione delle piantagioni arboree nel territorio cinese e ha chiarito la loro situazione attuale. Oggi quasi un quarto della superficie forestale in Cina sono piantagioni, e la loro superficie aumenta annualmente di circa 4 milioni di ettari.

Esse però non hanno ancora la capacità di attenuare le pressioni sulle foreste naturali in termini di produzione di legname e prodotti, soprattutto nelle zone climatiche dove le specie a rapido accrescimento hanno uno sviluppo più rallentato (le province di nord est). Nonostante quindi le misure di protezione, in alcune zone non si è arrestato lo sfruttamento delle risorse forestali naturali. Sembra però che, sia le autorità<sup>15</sup>, sia la popolazione locale, si stia rendendo conto che la maggior parte delle foreste non può essere più sfruttata come in passato, e le continue utilizzazioni non possono garantire un uso sostenibile della risorsa (Watts, 2009).

Governi molto autoritari sono indubbiamente facilitati, rispetto agli esecutivi dei paesi occidentali, ad avviare grandi programmi di sviluppo, come quello dell'espansione delle piantagioni. Gran parte delle varie misure politiche di piantagione in Cina hanno lunghe scadenze, ma bisogna valutare se ciò potrà continuare anche nei prossimi decenni. Nel 1997 l'allora presidente della Repubblica Popolare Jiang Zemin affermò "*Senza democrazia non può esserci modernizzazione. Noi assicureremo che la nostra gente abbia elezioni democratiche, e raggiunga ampi diritti e libertà sulla base della legge [...]*". Se nei prossimi anni sarà avviato un processo di democratizzazione, in contemporanea ad un continuo aumento della popolazione, saranno necessarie ampie modifiche alle misure politiche di

---

<sup>15</sup> In una recente intervista al giornale inglese *The Guardian*, il vice-ministro dell'amministrazione forestale di Stato Dong Zhiyong ha affermato, riguardo le foreste di conifere della provincia dell'Heilongjiang "Siamo in una situazione dove non abbiamo legname da tagliare. La maggior parte delle foreste non è matura abbastanza" (Watts, 2009).

piantagione, prestando più attenzione ai diritti delle comunità locali, che attualmente il governo prende poco in considerazione, soprattutto nelle zone rurali.

Da un lato però non si possono fare critiche all'amministrazione cinese in fatto di quantità e coerenza. Analizzando lo stato attuale dei sei "programmi chiave" del settore forestale, la Cina non ha in nessun modo allentato l'attenzione dalla questione riforestazione e protezione delle risorse forestali.

I controlli governativi in merito al programma di protezione delle foreste naturali non sono diminuiti, tanto che nel 2008 sono state approvate oltre dieci misure di politica forestale, tra cui alcuni regolamenti in materia di selvicoltura e riforestazione, con chiare clausole per la pianificazione, progettazione, supervisione della qualità e gestione di risultati, premi, punizioni nei progetti selvicolturali nell'ambito del programma che si protrarrà, teoricamente, fino al 2011.

Dal 1998 in poi le misure politiche e gli investimenti diretti dello Stato, senza contare investimenti di aziende straniere e fondi internazionali, volti alla protezione delle foreste naturali, alla costituzione di piantagioni di protezione (*shelterbelt*), allo sviluppo di piantagioni produttive sono aumentati. Gli investimenti statali nel settore forestale dal 2006 al 2010 sono stati incrementati di oltre due volte rispetto ai cinque anni precedenti (Wang *et al.*, 2007).

L'ambizioso programma di conversione dei terreni agricoli in aree boscate (vedi par. 6.2.1), se applicato correttamente, con un sistema funzionante di distribuzione dei sussidi alla popolazione, in zone aride e versanti incolti (senza sottrazione eccessiva di terreni utili all'agricoltura) e applicando la corretta manutenzione alle nuove piantagioni, potrà garantire un aumento notevole della superficie forestale, dando alla Cina un'impronta crescente in campo internazionale nei mercati del legno, e quindi sulle pressioni nelle foreste mondiali.

La qualità e le prestazioni del programma *Three North Forest Shelterbelt* sono state migliorate nel corso degli ultimi due anni. Nonostante gli sforzi e gli investimenti nel governo per la costruzione della "Grande Muraglia Verde" contro la desertificazione nel nord del paese, il programma di piantagione però non sembra aver dato i risultati attesi, e a dimostrarlo sono l'aumento di frequenza delle tempeste di sabbia che si abbattono su Pechino e sulle zone urbane settentrionali. Il governo non sembra tuttavia intenzionato a diminuire l'impegno in questo programma, sostenendo che è l'unica strategia perseguibile contro il crescente fenomeno della desertificazione nel Paese. Da notare che la grandiosa opera non è arrivata neppure a metà della sua realizzazione, prevista per il 2050.

Al di fuori però delle piantagioni che rientrano nei sei "programmi chiave" del settore forestale (vedi par. 5.3.3 e par. 6.2), non c'è ancora una legge chiara in materia di regolamentazione dell'attività di riforestazione e messa a dimora di piantagioni. Inoltre molte osservazioni possono sorgere riguardo la qualità delle nuove formazioni arboree.

Il problema principale si manifesta nella perdita di biodiversità dovuta all'utilizzo di poche specie, o peggio di un unico clone di una stessa specie. Nel nord est, foreste secondarie di larice stanno soppiantando le formazioni originarie di pino, nel centro-nord ed est del Paese il paesaggio è dominato esclusivamente da pioppi e nelle zone tropicali cloni di eucalpti formano estese piantagioni per l'industria cartiera. Negli ultimi anni la Cina ha inoltre dato la possibilità di utilizzare specie forestali geneticamente modificate anche per usi commerciali, permettendo la diffusione di queste varietà nell'ambiente.

Questo problema è stato evidenziato in modo particolare sul pioppo. I pioppeti a rapido accrescimento e con alte densità di piantagione, vengono denominati "deserti verdi", in quanto poco efficaci nella conservazione del suolo e delle acque, fonti di epidemie, di focolai di parassiti e necessitano di costanti trattamenti fitosanitari che contribuiscono talvolta ad inquinare l'ambiente rurale (Jiang, 2008). Secondo alcuni esperti queste piantagioni non dovrebbero essere classificate, a pochi anni dalla loro messa a dimora, come "superfici forestali", ma come "future superfici forestali", in quanto non sono ancora in grado di svolgere le funzioni ecologiche e naturalistiche di un bosco.

Dall'avvio dei programmi di protezione delle foreste naturali, i pioppeti maturi sono diventati la principale fonte di materia prima legnosa. A causa del continuo utilizzo di un numero limitato di genotipi, il legno di pioppo prodotto in Cina sta manifestando perdita di qualità; ciò lo si riscontra nei prodotti finiti, soprattutto pannelli, che vengono in gran parte esportati. Caratteristiche come bassa densità del legno, debole resistenza, instabilità, infiammabilità e deperibilità, stanno limitando le applicazioni e altri possibili usi del legno di pioppo (IPC, 2008).

L'elaborato ha evidenziato il crescente ruolo delle foreste secondarie di bambù, che vengono gestite come le piantagioni artificiali. Numerosi sussidi vengono distribuiti dal governo per incoraggiare la messa a dimora di nuove piantagioni e per migliorare quelle già esistenti. Il forte *boom* economico ed edilizio degli ultimi anni ha fatto salire la domanda di materiale di bambù, la cui coltivazione, possibile solo in alcune zone climatiche, è un'opzione economicamente superiore rispetto alle piantagioni di altre specie arboree.

Va anche valutata positivamente la realizzazione dei primi due progetti di riforestazione messi in atto con il Meccanismo di Sviluppo Pulito (*Clean Development Mechanism, CDM*). Entrambi realizzati nel sud della Cina, per essere finanziati hanno necessitato di accurati studi preliminari e un'attenta progettazione. Sono state messe a dimora per lo più specie forestali autoctone, adoperando procedure sostenibili e coinvolgendo la popolazione rurale e le minoranze etniche. Oltre a generare crediti di carbonio, offriranno un reddito agli agricoltori locali, con nuove opportunità di occupazione, sia temporanee che permanenti. La Cina è attualmente lo Stato nel quale vengono generati più crediti da progetti CDM forestali.

Anche l'analisi della situazione dei sistemi agro-selvicolturali (*agroforestry*) non può che essere valutata in modo positivo. I sistemi agroforestali in Cina possono dimostrarsi molto utili per alleviare i crescenti problemi che il paese deve affrontare, dalla lotta alla desertificazione, alle alluvioni e all'erosione dei terreni, alla produzione di cibo sufficiente per il sostentamento dei villaggi rurali e soprattutto alla mancanza di legname. Un'ulteriore sviluppo dell'*agroforestry* può essere quello della creazione di una filiera legno-energia utilizzando i materiali di scarto, dalle potature ai residui delle utilizzazioni, delle specie arboree nei sistemi *intercropping*. Attualmente però in Cina mancano tecnologie e impianti efficienti per lo sfruttamento della risorsa legnosa (macchinari per la cippatura, raffinazione e pellettizzazione degli scarti legnosi, impianti per la produzione di energia termica ed elettrica).

L'elaborato ha messo in evidenza l'utilizzo della paulownia, che, nonostante l'importazione di specie esotiche e la creazione di nuove varietà di pioppo, rimane la specie dominante nei sistemi agro-forestali in Cina. L'aspetto più interessante sulla paulownia è lo spostamento ad opera dell'uomo del suo areale verso le regioni più meridionali del paese, a causa del crescente problema del "*witches' broom*" nelle aree a nord (vedi par. 6.4.2). Inoltre in Cina si comincia a pensare ad un possibile utilizzo della paulownia, ed in particolare di alcuni cloni selezionati, per la produzione di biomassa legnosa dello per lo sviluppo del settore legno-energia.

Alcuni aspetti incontrati nella stesura di questo elaborato avrebbero meritato un maggiore approfondimento, *in primis* il problema dell'influenza della Cina sulla deforestazione delle aree forestali dei paesi limitrofi come Myanmar, Vietnam, ma anche Malesia, Indonesia e Borneo. L'elaborato ha talvolta tralasciato i problemi sociali (i diritti delle comunità locali, le proteste delle popolazioni in ambiente rurale, il ruolo delle minoranze etniche) che avrebbero necessitato un lavoro approfondito a parte, concentrandosi su obiettivi più tecnici e sull'analisi delle politiche di piantagione.

Non è stato possibile analizzare tutte le specie e le tipologie nelle piantagioni, lavoro che richiederebbe un elaborato a sé data la vastità del territorio cinese e i numerosi ambienti presenti, e non si è potuto analizzare accuratamente le politiche riguardanti le fonti rinnovabili, che, assieme alle misure di forestazione, sono i principali mezzi per combattere la già difficile situazione ambientale del Paese.

In base a quanto analizzato in questo lavoro, è possibile fare alcune affermazioni propositive. Per continuare a garantire le importazioni di prodotti forestali, la Cina ha bisogno di sviluppare relazioni sicure e a lungo termine con i paesi fornitori, in attesa della crescita delle "nuove foreste cinesi". Ciò richiede l'impegno della Repubblica Popolare nel promuovere modelli di

raccolta sostenibile e nell'aumentare gli investimenti nelle attività di piantagione in questi paesi.

Per incrementare lo sviluppo delle piantagioni è necessario completare un sistema di misure politiche esauriente: incoraggiare una gestione meccanizzata e moderna delle piantagioni, perfezionare le utilizzazioni forestali, sviluppare politiche di sgravi fiscali e chiarire meglio i diritti di proprietà. Allo stesso tempo bisogna far sì di produrre una gestione redditizia di queste piantagioni, senza creare ripercussioni sulla popolazione, evitando i problemi legati alla perdita di terreno utile all'agricoltura e creando benefici sicuri nelle zone rurali.

Il governo cinese dovrebbe prendere in maggiore considerazione le esigenze delle specie locali e della biodiversità, considerando anche lo sviluppo di piantagioni a turno lungo, con legno di alta qualità, assieme allo sviluppo di specie a rapida crescita che andranno a coprire l'enorme fabbisogno di legname del Paese. Bisognerebbe però cercare di ridurre il predominio del pioppo, permettendo agli ecosistemi forestali naturali di svolgere il loro originario ruolo nell'ambiente, moderando l'indirizzo fortemente produttivistico e favorire un utilizzo multifunzionale delle piantagioni, valorizzando anche le finalità sociali, turistiche, educative e paesaggistiche.

Il Paese asiatico ha bisogno di cooperazione con gli stati industrializzati per quanto riguarda le tecnologie di sfruttamento della biomassa legnosa, un settore che ha grande potenzialità in Cina, anche nell'ottica di un utilizzo sostenibile delle risorse naturali, evitando così l'uso eccessivo del carbone nelle campagne, riducendo l'inquinamento ambientale e contribuendo alla lotta al cambiamento climatico globale.

Attualmente la Cina è uno dei paesi del mondo che presenta i più gravi problemi di inquinamento, problemi che si sono manifestati molto velocemente negli ultimi vent'anni di accelerato sviluppo economico. Altrettanto veloce però è la capacità di cambiamento di questo Paese; l'autoritario governo comunista sta affrontando il problema in maniera decisa, così come si è osservato nelle politiche di piantagione, anche perché i primi ad accusare i sintomi dei problemi ambientali sono proprio i cinesi. C'è da sperare che questa grande capacità di cambiamento manifestata negli ultimi decenni possa essere applicata anche nel campo della lotta alle fonti inquinanti e nella protezione dell'ambiente. Nelle recenti conferenze mondiali sui cambiamenti climatici, il governo di Pechino si è dimostrato deciso e determinato, ma ha anche espresso al mondo la propria volontà di non mettere freni alla propria crescita economica per affrontare da solo i problemi legati ai cambiamenti climatici a scala globale.



## Bibliografia

- AFPA. 2004. China's Subsidization of its Forest Products Industry. American Forest and Paper Association. Washington, D.C.: Seneca Creek Associates and Wood Resources International
- Bai J. e Gan S., 1996. Eucalyptus Plantations in China. Reports submitted to the regional expert consultation on eucalyptus. Volume II. Bangkok, Thailand: FAO Regional Office for Asia and the Pacific.
- Bennet M.T. 2007. China's sloping land conversion program: Institutional innovation or business as usual? *Ecological Economics* 65 (2008): 699–711
- Benoit M., Liu H., Brian B., Ruiz-Perez M., Fu M. e Yang X., 2008. Spatial patterns and processes of bamboo expansion in Southern China. *Applied Geography* 28 (2008): 16-31
- Bianchi S., 2009. Cina tra sviluppo e democrazia. Trento: Uni Service
- CAITEC. 2001. China: Timber Trade And Protection Of Forestry Resources. In Proceedings 5th Meeting of the 2nd Phase of CCICED, ed. Zheng Z., 1-18. Beijing: Chinese Academy of International Trade and Economic Cooperation
- Cappiello A. 2009. I diritti di proprietà in Cina un anno dopo l'entrata in vigore della nuova legge. Sieds On Line. <http://www.sieds.it/focus.html>
- CDM. 2009. Executive Board, Project Design Document Form For Afforestation And Reforestation Project Activities. <http://cdm.unfccc.int/projects/db/tuev-sued1245178993.13/view>
- CDNC. 1999. A country study: the richness and uniqueness of China's Biodiversity. China Department of Nature Conservation No. 14. Beijing: China Environmental Science Press.
- Chen X. Xiaoquan Z., Yiping Z. e Chengbin W. 2009. Carbon sequestration potential of the stands under the Grain for Green Program in Yunnan Province, China. *Forest Ecology and Management* 258 (2009): 199–206
- Chen Y. 1943. History of Forestry in China and Administration of the Republic. Beijing: Chinese Academy of Forestry
- Cheng S., Zengrang X., Yun S. e Lin Z. 2009. Spatial and temporal flows of China's forest resources: Development of a framework for evaluating resource efficiency. *Ecological Economics* 4 (2009): 1-11
- Cheng W. 2008. GE trees in China. In Proceedings International Biosafety Forum-Workshop 3, ed. Nanjing Institute of Environmental Science, 25-26. Beijing: September 2008.



- Cohen D., Lee L. e Vertinsky I. 2003. China's Natural Forest Protection Program (NFPP): Impact on Trade Policies Regarding Wood. <http://www.forestry.ubc.ca/cbom/articles/>
- Dalun T., Wende Y. e Changhui P. 2008. Variation in runoff with age of Chinese fir plantations in Central South China. *Hydrological Process* (22): 4870–4876
- Démurger S., Fournier M. e Shen G. 2005. Forest Protection Policies: National Guidelines and Their Local Implication in Northern Sichuan. *China Perspectives* (59): 1-12
- Démurger S., Yuanzhao H. e Weiyong Y. 2007. Forest management policies and resource balance in China: an assessment of the current situation. Working Paper No.7. Lyon: CNRS France.
- Ding X., Cai H., Wu Z., Chen Y. e Zhang J. 2007. Systematic analysis on quick development of bamboo industry in Zhejiang province : a case study for successful development approach of China's booming bamboo industry. *China Forestry Science and Technologies* 6 (2): 74-82
- IEA. 2008. International Energy Outlook 2008. <http://www.iea.org/weo/2008.asp>
- FAO. 1999. Global Forest Resources Assessment 2000 Main Report. FAO Forestry Paper No.140. Rome: FAO
- Feng X. e Zou J. 2008. Economic Analysis of CO<sub>2</sub> Emission Trends in China. *China Population, Resources And Environment* 18 (3): 43–47.
- Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM). 2008. Climate policy and markets. <http://www.feem.it>
- He Y., Li Z., Chen J., Liu Y., Liu D., Wu S., Qin Y. e Xu Z. 2008. Sustainable Management of Planted Forest in China: Comprehensive Evaluation, Development Recommendation and Action Framework. *Chinese Forestry Science and Technology* 7 (3): 1-15
- IEA. 2005. CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion 1971–2003. IEA Publications and Paper. Paris, France: International Energy Agency.
- IPC. 2004. National Report on Poplar Commission in P.R. China. In *Proceedings Activities Related to Poplars and Willows Cultivation and Utilization 2000 through 2003*, ed. International Poplar Commission, 1-31. Santiago, Chile, November 28 – December 9
- IPC. 2008. Poplars, Willows And People's Wellbeing. Synthesis of Country Progress Reports. In *Proceedings Activities Related to Poplars and Willows Cultivation and Utilization 2004 through 2007*, ed. International Poplar Commission, 1-23, Beijing, China, 27-30 October

- Jiang G. 2008. China's "green deserts". <http://www.chinadialogue.net/article>
- Jiang G., Hai B., Wen Y.J. e Yun L. 2006. East Asian Monsoon and paleoclimatic data analysis: a vegetation point of view. *Climate of the Past* (103): 73–93
- Jiang Y. 2009. China's water scarcity. *Journal of Environmental Management* 90 (3): 3185–3196
- Jianguo L., Shuxin L., Zhiyun O., Christine T. e Xiaodong C. 2007. Ecological and socioeconomic effects of China's policies for ecosystem services. *PNAS* 28 (105): 9477-9482
- Jinlong L. 2007. Forest Policy, Legal and Institutional Framework. CAF Information report. Beijing, China. Chinese Academy of Forestry
- Katsigris E., Bull G.Q., White A., Barr C., Barnez K., Bun Y., Kahrl F., King T., Lankin A., Lebedev A., Shearman P., Sheingauz A., Su Y. e Weyerhaeuser H. 2004. The China Forest Products Trade: Overview of Asia-Pacific Supplying Countries, Impacts and Implications. *International Forestry Review* 6 (4): 237-253.
- Li G. 2004. Want to know the proceedings of the three-north protection forest project? The spokesmen of SFA answer to the journalist's question. *Journal of Information Review* 6 (2): 6–9
- Li N., Xu Z. e Wang C. 2007. Selection and evaluation of Preferential Development Area for Afforestation and Reforestation Project under CDM in China. *Scientia Silvae Sinicae* 43 (7): 5-9
- Li W. 2004. Degradation and restoration of forest ecosystems in China. *Forest Ecology and Management* 201 (2004): 33–41
- Li Z. 2008. Policies, Actions and Effects for China's Forestry Response to Global Climate Change. *Chinese Forestry Society and Technologies* 4 (4): 1-7
- Limin D., Fuqiang Z., Guofan S., Li Z. e Lina T. 2009. China's Classification-Based Forest Management: Procedures, Problems and Prospects. *Environmental Management* 43 (2009): 1162–1173
- M.W.R. 2005. Annual Report Bulletin. National Water Resources Development. Beijing, P.R.C.: Ministry of Water Resources.
- M.W.R. 2007. The 11th Five-Year Plan of National Water Resources Development. Gazette of the Ministry of Water Resources of the P.R.-34. Beijing, P.R.C.: Ministry of Water Resources.
- Marchadier H. e Sigaud P. 2005. Poplars in biotechnology research. *Unasylva*. 221 (1): 1-3
- Ministry of Forestry. 1986. Forestry in Modern China. China Forestry Publishing House 1 (1986): 1-22

- Moretti M. 2005. Cina, Nel Regno del Drago. Vercelli: Ed. White Star.
- Orwa P., 2009a. *Cunninghamia lanceolata*. Agroforestry Database No. 4.0. Bogor. Indonesia: ICRAF World Agroforestry Centre
- Orwa P., 2009b. *Cryptomeria japonica*. Agroforestry Database No. 4.0. Bogor. Indonesia: ICRAF World Agroforestry Centre
- Peng S., Wang D., Zhao H. Yang T. 2008. Discuss on the current status and close-to-nature management of planted forest in China. *Journal of Northwest Forestry University* 2 (2008): 184-188
- Peng X. 1987. Demographic Consequences of the Great Leap Forward in China's Provinces. *Population and Development Review* 4 (13): 639-670
- Ruiz Perez M., Zhong M., Brian B., Xie C. e Fu M. 1999. The Role of Bamboo Plantations in Rural Development: The Case of Anji County, Zhejiang. *World Development* 1 (27): 101-114
- Sacco G. 2005. Il "miracolo" cinese: un disastro ambientale. *Silvae* 2 (1): 145-153
- Scomazzon D. 2009. Studio dell'adattamento di diverse provenienze cinesi del genere *Paulownia* nel mantovano. Tesi di laurea in Scienze Forestali e Ambientali, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Padova, Legnaro.
- SEPA. 2004. Report on the State of the Environment in China. <http://www.zhb.gov.cn/>
- SFA. 2000. China Forestry Development Report 2000. Beijing, P.R.C.: China Forestry Press
- SFA. 2003. Sloping Land Conversion Program Plan 2001–2010. China Forestry Development Report 2002. Beijing, P.R.C.: China Forestry Press
- SFA. 2007. A Brief Introduction to China Forestry. Forestry Economics Economic Development No.2. Beijing, P.R.C.: China Forestry Press
- SFA. 2008. China Forestry Development Report 2008. Beijing, P.R.C.: China Forestry Press
- Sigaud P. 1999. Poplar Genetic Conservation and Use in China, with Special Attention to North China. Forest Genetic Resources Working Paper No.4, Rome: FAO Forest Resources Division
- Sinton, J. e Fridley D. 2001. Growth in China's carbon dioxide emissions is slower than expected. *Sinosphere Winter* 4 (1): 3–5
- State Council Information Office. 2008. White paper: China's policies and actions on climate change. [http://www.china.org.cn/government/news/2008-10/29/content\\_16681689.htm](http://www.china.org.cn/government/news/2008-10/29/content_16681689.htm)
- Tso T.C. 2004. Agriculture of the future. *Nature* 428 (2004): 215–217.

- Tuohinen P. 2009. Chinese farmers lose land to Stora Enso tree plantations. Helsingin Sanomat International Edition. <http://www.hs.fi/>
- W.B. 2002. China Water Resource Assistance Strategy. World Bank Bulletin-112, Washington D.C., USA: World Bank.
- W.B. 2007. Cost Of Pollution In China, Economic Estimates Of Physical Damages. State Environmental Protection Administration (SEPA) Publication No.1. Washington D.C., USA: World Bank.
- Wang C. e Li N. 2003. General review on afforestation in China. China Forestry Science and Technologies 4 (2): 79-85
- Wang C.K. 2006. Biomass allometric equations for 10 co-occurring tree species in Chinese temperate forests. Forest Ecology and Management 4 (222): 9–16.
- Wang G., John L., Jiafu L., Shuanyou D. e Wu S. 2007. China's Forestry Reforms. Science 318 (2007): 1556-1557
- Wang S.G., Cornelis van K. e Wilson B. 2004. Mosaic of reform: forest policy in post-1978 China. Forest Policy and Economics 6 (1): 71–83
- Wang X.M., Zhang C.X., Hasi E. e Dong Z.B. 2009. Has the Three Norths Forest Shelterbelt Program solved the desertification and dust storm? Journal of Arid Environments 2 (2009): 1-10
- Waters H.J. 1997. China's Economic Development Strategies for the 21st Century. London: ed. Quorums Books Connecticut
- Watts J. 2009. China's loggers down chainsaws in attempt to regrow forests. The Guardian. (11 March 2009) <http://www.guardian.co.uk/environment/>
- William F. e Xu J. 2003. China's forests: global lessons from market reforms. Resource for the future. Washington USA: ed. Murray
- WRM. 2004. China: The usual quiz about eucalyptus plantations and water. World Rainforest Movement Monthly Bulletin No.106. Montevideo, Uruguay: World Rainforest Movement
- WRM. 2009. China: Eucalyptus plantations - from Finland with conflict. World Rainforest Movement Monthly Bulletin No.142. Montevideo, Uruguay: World Rainforest Movement
- Xiao Q.Z., Miko U.F. e Zinhua G. 2004. Carbon stock in successive rotations of Chinese fir plantations. Forest Ecology and Management 202 (2004): 131-147
- Xie Y. 2006. Forestry in Zhanjiang Prefecture. In Proceedings Dialogue on Intensively Managed Planted Forests in China, 12-56, Zhanjiang and Beihai, P.R. China, 3-6 April
- Xu Z., Bennett M., Tao R. e Xu J. 2004. China's sloping land conversion program four years on: current situation, pending issues. The International Forestry Review 6 (3-4): 317–326.

- Yang J., Shao Y. e Jiang M. 1982. Planting Machines in “Three-North”. China Forestry Press 7 (1982): 1-11
- Yao C. 2001. An Analysis of the Status of China's Forestry Development during the 9<sup>th</sup> Five-Year Plan Period. Forestry Economy 1(2001): 56-60
- Yao C.T., Liu J., Dai G., Yan C., Yan W. e Wang L. 2008. An investigation report on the policy of regional forest ecological compensations. <http://www.forestry.gov.cn/sub/FstArticle.aspx?id=kijj.275.2008-05-29>
- Yin J., Hongyu J., Feng X. 1993. Introduction of Chinese Forestry Tradition. China Forestry Publishing House 2 (1993): 1-11
- You C.F. e Xu X.C. 2009. Coal combustion and its pollution control in China. Energy 1 (2009): 1–6
- Zehui J. 2008. The Forest Product Industry in China. Forest Product Journal 7-8 (57): 22-28
- Zhang H. 2007. Biomass of Paulownia and Establishment of Plantations Special for Wood Energy. In Proceedings Avebiom Congreso Internacional De Bioenergia, Valladolid, 24-25 October
- Zhang J., Fang M. e Li S. 2007. Developing Agroforestry in Slope Lands to Combat Non-Point Pollution in China. China Forestry Science and Technologies 4 (6): 67-72
- Zhang K.M. e Wen Z. 2008. Review and challenges of policies of environmental protection and sustainable development in China. Journal of Environmental Management 88 (2008): 1249–1261
- Zhang X., Li N. e Wu S. 2005. Analysis in feasibility and potential of afforestation and reforestation under the Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol. Scientia and Silvae Sinicae 41 (5): 139-143
- Zhou S.X. 2006. Forestry in China: historical transitions and industry developments. Singapore: Thomson ed.
- Zhu J., Zhou X. e Hu J. 2004. Thoughts and views about the three-north shelterbelt program. Journal of Natural Resources 19 (2004): 79–85.
- Zhu Z. 1998. Concept, cause and control of desertification in China. Quaternary Sciences 18 (4): 145–155
- Zhu Z. e Chen G. 1994. Sandy Desertification in China. Beijing Science Press 1 (1994): 7–15
- Zhu Z. e Zheng D. 1992. Geographic distribution of China's main forests. Monograph Publication No.21. Nanjing, P.R.C.: Nanjing Forestry University
- Zhu Z., Cai M., Wang S. e Jiang Y. 1991. Agroforestry System in China. Beijing: CAF and IDRCC pub.

- Zhu Z., Chao C.J., Lu X., e Yao G. 1986. Paulownia in China: Cultivation and Utilization. Singapore: pub. CAF and Asian Network for Biological Science
- Zhuping M. 2007. Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin Project. In Proceedings Guangxi Forestry Inventory & Planning Institute, 1-25, Shanghai, China, 6 June
- Zuo T. 2001. Implementation of the SLCP. (citato da Xu J., Katsigris E., White T.A. 2001. Implementing the natural forest protection program and the sloping land conversion program: lessons and policy recommendations. Beijing Forestry Publishing House 31: 49–70)

## **Siti web consultati**

Asia-Pacific Network for Sustainable Forest Management and Rehabilitation (APFnet) - <http://en.apfnet.cn/>

China Daily – China’s Global Newspaper - <http://www.chinadaily.com.cn/bizchina/>

China Dialogue - <http://www.chinadialogue.net/>

China Knowledge Resource Integrated Database - <http://eng.cnki.net/index.htm>

China State Environmental Protection Administration (SEPA) - <http://english.sepa.gov.cn/>

Chinese Academy of Forestry, <http://www.forestry.ac.cn/newcaf/english/main1.cfm>

Euronews - <http://it.euronews.net/>

Food and Agriculture Organization (FAO) <http://www.fao.org/forestry/23887/en/chn/>

Gov.cn – Chinese Government’s official Web Portal - <http://english.gov.cn/index.htm>

Illegal logging.info - <http://www.illegal-logging.info/>

Stora enso - <http://www.storaenso.com/>

Sustainable Forest Management in China, <http://www.sfmchina.cn/english/index.asp>

The Ramsar Convention on Wetlands - <http://ramsar.wetlands.org>

Tuttocina.it <http://www.tuttocina.it/fdo/inondazioni1.htm>

United Nations Framework Convention on Climate Change - <http://cdm.unfccc.int/index.html>

Wikipedia – L’enciclopedia libera - <http://it.wikipedia.org>

World Rainforest Movement - <http://www.wrm.org.uy/index.html>





## **ALLEGATI**

### **Allegato A - Soggiorno a Pechino e viaggio attraverso le provincie della Cina orientale**

Il viaggio in Cina che ho effettuato per la stesura di questo elaborato è stato possibile grazie al correlatore di questa tesi, dr. Giustino Mezzalira, già presidente di Paulownia Italia s.r.l., da anni impegnato nello studio e nella ricerca scientifica delle piante del gen. *Paulownia*. Già nel 1999 il dr. Mezzalira si era recato a Pechino dove conobbe il prof. Zhang Huaxin, direttore dell'Istituto di Ricerca Forestale della *Chinese Academy of Forestry*, anch'egli molto attivo nella ricerca sul gen. *Paulownia*. Grazie agli ottimi rapporti di collaborazione tra l'azienda italiana e l'ente di ricerca cinese, mi è stato possibile essere ospitato per un periodo di un mese e una settimana presso l'Istituto di Ricerca Forestale della *Chinese Academy of Forestry* di Pechino, dove ho potuto, oltre a ottenere le informazioni per la stesura di questo lavoro, effettuare un'esperienza lavorativa sulla coltura di tessuti vegetali, in particolare sui cloni ibridi di paulownia selezionati per la produzione di piantagioni a scopi bioenergetici.

Il viaggio in Cina è durato dal giorno 8 aprile al giorno 16 maggio 2009 ed è stato poi prolungato di un ulteriore mese una visita alla Mongolia e alla Russia.

La parte più interessante del soggiorno, ai fini della stesura di questa tesi, è coincisa con la settimana di visita da parte del dr. Mezzalira, con il quale, accompagnati dal prof. Zhang, ho intrapreso un itinerario in auto attraverso le provincie della Cina orientale, da Pechino fino a Jingdezhen, città nella provincia dello Jiangxi, circa 1500 chilometri verso sud. Tra le varie tappe e le numerose deviazioni dal percorso principale, abbiamo effettuato circa 4000 chilometri in auto, con la possibilità di osservare numerose piantagioni sperimentali e produttive, nonché la variazione del paesaggio forestale tra il clima temperato freddo e la fascia subtropicale.

In questo allegato si fornisce un report dettagliato dell'itinerario svolto, descrivendo le diverse tipologie di ambiente, le persone incontrate, i luoghi visitati, i dialoghi e gli argomenti trattati con il prof. Zhang durante il viaggio.

## Viaggio attraverso le provincie della Cina orientale

Dal 21 al 24 aprile 2009

Zhang Huaxin – Giustino Mezzalira – Marco Mina



Figura A.1 Mappa del viaggio. I numeri in sequenza indicano i luoghi dei pernottamenti

### Martedì 21 aprile 2009

Partenza da Pechino in auto verso sud. Dopo circa tre ore di viaggio arriviamo nella città di Renqiu, provincia dell'Hebei, per la visita ad una piantagione sperimentale di salici e pioppi per la produzione di biomassa legnosa.

L'impianto visitato è parte delle otto piantagioni sperimentali presenti in otto provincie della Cina, nell'ambito di un progetto sperimentale finanziato dal governo e gestito dalla *Chinese Academy of Forestry*, attivato nei primi mesi del 2008. Il progetto prende in considerazione diverse specie: pioppi (ge. *Populus*), salici (gen *Salix*), paulownie (gen. *Paulownia*) e robinie (gen. *Robinia*). Lo scopo è quello di testare la crescita delle diverse specie nei diversi

ambienti, sperimentando diverse spaziature, diverse densità d'impianto, diversi ibridi e varietà selezionate, diverse tipologie di abbattimento, diversi turni di utilizzazione (prove su 1-2-3 anni) e metodologie di concimazioni.

Specifiche tecniche sulla piantagione: è composta di 17 varietà diverse di salici e 3 di pioppi. Le densità d'impianto per i salici sono molto spinte e arrivano fino a 30 x 50 centimetri (Fig. A.1), mentre sui pioppi le densità sono di 2 x 4 metri (Fig. A.2). La superficie totale è di circa di 2 ettari. La falda idrica in questo appezzamento è molto profonda, oltre i 20 metri. Non è un sito propriamente idoneo alla crescita del salice. Per quanto riguarda le concimazioni, in quest'impianto sperimentale vengono utilizzati solamente concimi naturali. Fino a qualche anno fa si utilizzavano solamente fertilizzanti chimici ma ultimamente, riscontrato un brusco impoverimento dei terreni agricoli, c'è un ritorno all'uso dei concimi naturali (p.e. fibre di cotone).

In queste zone settentrionali della Cina le piantagioni vengono effettuate in gran parte (90%) con pioppi e salici; il loro uso è in estensione anche in altre provincie. I salici utilizzati in questo impianto sono ibridi e varietà selezionate per la produzione di biomassa, ma derivano esclusivamente da specie cinesi. In Cina c'è una grande esperienza nella coltivazione dei salici, in quanto utilizzati da oltre 40 anni per la produzione di pasta di legno e per la riqualificazione di zone umide.



Figure A.1 e A.2 La piantagione sperimentale nella città di Renqiu: i salici con spaziature molto spinte e i pioppi con densità di 2 x 4 metri (foto: M. Mina, 2009)

Poco dopo viene effettuata la visita ad una tipica serra cinese (Fig. A.3 e A.4), con produzione di cetrioli, costruita con un lato di muro di terra e la struttura con canne di bambù. Anche quest'attività è in parte gestita dalla CAF, che fornisce l'assistenza tecnica al coltivatore per quanto riguarda l'utilizzo di concimi naturali e metodi di coltivazione sostenibili.





Figure A.3 e A.4 Una tipica serra cinese: particolare esterno e visione all'interno (foto: M. Mina, 2009)

Al termine della visita, riprendiamo il viaggio e arriviamo nella città di Puyang, provincia dell'Henan, dove pernottiamo.

Argomenti affrontati con il prof. Zhang durante il viaggio in auto:

- Sistema di gestione forestale delle piantagioni e delle foreste naturali: in base alla classificazione forestale e allo scopo dell'impianto c'è la possibilità che la gestione venga fatta direttamente dallo Stato oppure viene delegata alle amministrazioni locali.
- Incendi boschivi: in Cina: sono molto frequenti. Il 90% dei casi sono causati dagli agricoltori che bruciano le stoppie innescando la combustione anche a chilometri di distanza. Molto frequenti sono i casi di incendio causati dai riti religiosi durante i funerali, dove i parenti del defunto bruciano del finto denaro in carta, spesso in zone a rischio incendio.
- Pioppicoltura: le piantagioni di pioppo che si osservano ai margini delle strade e nei campi limitrofi (Fig. A.5 e A.6) vengono tutti utilizzati per pasta di legno per l'industria della carta e cartotecnica. Il prof. Zhang sostiene che le modalità di gestione di questi impianti sono paragonabili a quello che nei paesi occidentali chiamiamo short rotation forestry. Se dovesse svilupparsi una filiera legno-energia in Cina, sarà possibile utilizzare questi pioppeti anche per la produzione di biomassa legnosa. I sesti d'impianto sono molto regolari, le densità solitamente di 1,3 x 2,5 metri e i turni di utilizzazione sono in genere di 3 anni.



Figure A.5 e A.6 Piantazione di *Populus tomentosa* di 4-5 anni di età, con densità di 2 x 4 metri  
(foto: M. Mina, 2009)

In pioppicoltura in Cina non viene spesso usata la riceppatura; dopo il primo ciclo di crescita le pioppelle vengono piantumate nuovamente (questo perché la specie maggiormente utilizzata, *P. tomentosa*, non ha un'elevata capacità pollonifera). Il materiale vivaistico usato più di frequente è l'astone di un anno, allevato in vivaio. Le operazioni sulla piantagione (messa a dimora, lavorazioni, manutenzione) vengono fatte tutte a mano; la meccanizzazione sui pioppeti, e in generale in agricoltura in Cina, non è frequente. Questi pioppeti, a partire dal secondo anno, vengono spesso sfruttati come *agroforestry*, piantando orticole sull'interfila.

- Pioppi ai margini delle strade: le fasce di rispetto di 50 metri ai lati delle strade sono amministrate dalla stessa agenzia pubblica gestisce la rete viaria. I pioppi vengono spesso piantati alternati, a due metri l'uno dall'altro. Il terreno ai margini delle strade sono di proprietà pubblica ma i cittadini privati possono richiederne i diritti di utilizzo, sia per avviare un'attività commerciale, sia per la costruzioni di immobili.
- Patogeni che affliggono le piante di paulownia: le paulownie osservate in queste regioni presentano quasi tutte il problema del "*witches broom*" ("scopazzo della strega). Questo problema delle paulownie è presente solamente nel nord est dell'Asia ed è la causa della mancanza di piantagioni con questa specie nel nord della Cina.

Mercoledì 22 aprile 2009

Partiamo di prima mattina dalla città di Puyang, provincia dell'Henan, con destinazione vicino alla città di Heze, provincia dello Shandong, per visitare il distretto industriale più importante per quanto riguarda la lavorazione del legno di Paulownia, Zhuang Zhai.

Fino a qualche anno fa, la zona ospitava numerose piantagioni con piante di paulownia. Al giorno d'oggi sono presenti solamente pioppi, in quanto la paulownia è stata sostituita integralmente a causa del problema crescente del "*witches broom*". Nel sud della Cina le piante di paulownia sono relativamente sane dopo la prima riceppatura. Non è così al centro e al nord del paese, dove il micoplasma che causa lo "scopazzo della strega" è presente in grande quantità nei terreni, causando l'emissione dei rami epicormici alle piante e compromettendone la struttura. Per questo motivo, si spera che sostituendo per alcuni anni la paulownia con un'altra specie (p.e. pioppo) il terreno venga risanato dall'organismo, permettendo nuovamente l'instaurarsi della paulownia in queste regioni.

Nella città di Zhuang Zhai viene lavorato il legno di paulownia in numerose piccole e medie industrie. Le aree di approvvigionamento del materiale si trovano a circa 500 chilometri a sud, e tutto il legname grezzo viene trasportato via gomma.

Passando in città si notano le grandi quantità di legname a bordo strada; le piccole imprese private fanno la prima lavorazione dei tronchi (Figura A.7). Il prodotto arriva alle industrie sotto forma di tavole grezze (Fig. A.8).

In questa città si lavorano circa 2 milioni di metri<sup>3</sup> di legname di paulownia.



Figure A.7 e A.8 Nella città di Zhuang Zhai: lavoratori di legname grezzo di paulownia ai margini delle strade e tavole di paulownia in stagionatura nel retro di un'industria di lavorazione del legno (foto: M. Mina, 2009)



Il processo di lavorazione può essere sintetizzato in: taglio, prima lavorazione, stagionatura per due mesi (in cataste in piedi all'aperto). Successivamente le tavole vengono immerse per 15 giorni nell'acqua, per evitare la comparsa di macchie scure dovute alla presenza di tannini e polifenoli. Viene poi fatta l'essiccazione industriale, al termine della quale il legno è pronto per essere lavorato. Il legno delle diverse specie di paulownia e gli ibridi non vengono separati; tutto il legname viene classificato come "*Paulownia wood*" o "*Kiri wood*".

L'industria che visitiamo costruisce diversi prodotti con legno di paulownia: assortimenti per interni, veneziane, porte, serramenti, mobili, bare. I prodotti lavorati sono destinati per il 50% verso il mercato cinese, per il 50% verso il mercato estero, in particolare verso Francia, America, Italia, Giappone. Negli ultimi tre anni si sono intensificati gli scambi commerciali con Italia, Francia e America.



Figure A.9 e A.10 L'interno di un'industria per la lavorazione del legno di paulownia nella città di Zhuang Zhai: particolare di cassette in legno di paulownia e di una porta (foto: M. Mina, 2009)

Al termine della visita ripartiamo in direzione della città di Guangde, provincia dell'Anhui, dove pernosteremo.

Argomenti affrontati con il prof. Zhang durante il viaggio in auto:

- Agroforestazione e la possibilità dello sviluppo di una filiera legno-energia: vista la notevole quantità di pioppi presenti nella campagna, discutiamo di un possibile utilizzo combinato delle piante per pasta di legno e biomassa legnosa. Tutti i pioppi vengono tagliati con turni di 3-5 anni; tutte le ramaglie e gli scarti delle piante vengono bruciati in



campo. Negli ultimi anni si sta pensando alla possibilità di pellettizzare il materiale di scarto e sviluppando una filiera legno energia attraverso l'uso del pellet e dei bricchetti di particelle di legno. Questa può essere una buona opportunità per le zone rurali, totalmente dipendenti dal carbone, che viene utilizzato direttamente nelle case, sia in cucina che per riscaldamento. Il prof. Zhang ha svolto due studi di fattibilità per avviare un programma di sviluppo della biomassa legnosa, sia in ambiente rurale che in quello urbano.

- Prezzi e commercializzazione del legname: il pioppo, oltre all'utilizzo per pasta di legno, viene coltivato per la produzione di legname per pannelli e assortimenti. Non esistono contratti tra chi gestisce la piantagione e l'industria del legno, futuro acquirente del materiale, e i produttori di materie lavorate sono in concorrenza tra loro per l'acquisto del legno grezzo. Il prezzo del legno di pioppo però è fisso e controllato. Il suo valore per la produzione di pasta di legno è di circa 300-400 RMB/m<sup>3</sup> (circa 30-40 euro al m<sup>3</sup>). Il valore del pioppo da lavorazione è di circa 60 euro/m<sup>3</sup>. Il legno di Paulownia invece stimato attorno ai 120 euro/m<sup>3</sup>, in quanto considerato legname di alto pregio. Questi valori si riferiscono al legno tagliato in campo. L'agricoltore che gestisce la piantagione, prima di poter abbattere le piante deve aver trovato un compratore ed essere in possesso di contratto di cessione del materiale.

#### Giovedì 23 aprile 2009

La mattina visitiamo tre zone nei dintorni di della città di Guangde, provincia dell'Anhui.

La prima tappa è in una piantagione sperimentale di paulownia per legname da opera (Fig. A.11 e A.12), effettuata con un clone superiore (ibrido 9501). La densità d'impianto finale è di 7 x 7 metri, ma ora sulla fila le piante si susseguono ogni 3 metri. Sono previsti due diradamenti: il primo a 7 anni (con diametri di 28-30 centimetri) e un secondo a 11 anni. Come materiale di partenza sono stati utilizzati astoni con radici preformate 2 anni. In questa zona sono presenti anche altre piantagioni sperimentali con paulownia, con due tipi di cloni e tre diverse spaziature. Tutti questi impianti hanno lo scopo di testare la crescita dei nuovi cloni nei diversi ambienti per la produzione di legname commerciale.

Tra le file sono state messe a dimora piante di *Olea fragrans*, arbusto da giardino per uso ornamentale, e semenzali di abete cinese (*Cunninghamia lanceolata*).



Figure A.11 e A.12 La piantagione sperimentale di paulownia: particolare delle file degli alberi e la verifica dell'accrescimento in diametro (foto: M. Mina, 2009)

La seconda tappa viene fatta in una giovane piantagione di ginko (*Ginkgo biloba*). L'impianto viene gestito come un frutteto (Fig. A.12 e A.13), in quanto il suo scopo è quello di produrre frutti eduli che vengono largamente utilizzati nella cucina cinese. La piantagione è estesa 800 ettari e le piante sono state messe a dimora nel 2003, con branche femminili clonali su portainnesti selvatici. La produzione dei frutti inizia solitamente dopo 3-4 anni dalla messa a dimora delle piante. Il prezzo di mercato dei frutti di ginko si aggira attorno a 1 euro/kg e vengono preparati in piccoli contenitori pronti per la vendita.



Figure A.12 e A.13 Il frutteto di *Ginkgo biloba*: operai al lavoro nella piantagione e particolare delle file delle piante (foto: M. Mina, 2009)

La terza tappa viene fatta nella zona montuosa circostante non troppo distante dall'area urbana, per poter visitare la foresta di bambù (Fig. A.14). La formazione forestale naturale di queste zone era una foresta mista, con piante del gen. *Pinus* e latifoglie, assieme a bambù. L'uomo ha negli anni modificato la struttura naturale e oggi si troviamo una foresta secondaria

pura di bambù, utilizzata per scopi commerciali. La foresta viene gestita come una piantagione per la produzione di canne di bambù, richieste nel mercato cinese per numerosi scopi (edilizia, ornamento, arredo). La pianta viene sfruttata interamente, dalla base alla punta. Durante il primo anno il bambù, che cresce spontaneamente, si sviluppa in altezza e diametro. Viene poi lasciato in bosco per altri cinque anni, in modo che acquisisca durevolezza. Al sesto anno poi, viene tagliato e lavorato (Fig. A.15). Un fusto di bambù nel mercato vale circa 1 euro. Impossibile non notare nei villaggi limitrofi alla foresta, il sorgere di nuove villette monofamiliari.



Figure A.14 e A.15 La foresta e un centro di prima lavorazione del bambù, nella provincia dell'Anhui  
(foto: M. Mina, 2009)

Dopo pranzo riprendiamo il viaggio in direzione verso la città di Jingdezhen, provincia dello Jiangxi.

Poco prima di entrare nell'area urbana, visitiamo una giovane piantagione sperimentale di paulownia. L'impianto è di circa 100 ettari, con tre differenti spaziature, ed è stato messo a dimora da pochi mesi. Prima dell'inizio della stagione vegetativa del 2010, le piante andranno riceppate, per causare il riscoppio dei polloni e stimolare la crescita più accelerata del fusto. Il terreno è caratterizzato da elevata presenza di struttura, ed è molto adatto alla crescita della paulownia. Tutta la piantagione si sviluppa attorno alla strada, su terreno di proprietà pubblica e dato in gestione alla CAF per poter effettuare l'impianto sperimentale.





Figure A.16 e A.17 La giovane piantagione di paulownia nei pressi di Jingdezhen, nella provincia dell'Anhui (foto: M. Mina, 2009)

Al termine della visita proseguiamo per la città di Jingdezhen, famosa per la produzione di porcellana in tutta la Cina.

Argomenti affrontati con il prof. Zhang durante il viaggio in auto:

- Struttura e organizzazione del settore forestale: l'ex Ministero delle Foreste, ora Amministrazione Forestale di Stato, ha diversi dipartimenti, tra cui il Dipartimento Forestale di Stato (*State Department of Forestry*) che è l'organo esecutivo del governo in materia forestale. La *Chinese Academy of Forestry* è l'ente di ricerca principale affiliato al governo in materia forestale, ed ha numerosi istituti decentralizzati nel territorio cinese. La CAF è l'organo responsabile dei progetti sperimentali e della loro esecuzione. A livello locale, la gestione delle foreste viene effettuata dai dipartimenti di contea (*Forestry Bureau*), che rispondono al Dipartimento Forestale di Stato per quanto riguarda il territorio forestale statale, e alla CAF in materia di ricerca.
- Pannelli solari termici: dal 2001 in Cina viene fatto un grande uso dei pannelli solari termici. Da allora si è sviluppato un ampio mercato di questi prodotti. In tutte le nuove abitazioni, sia in zona urbana che in ambiente rurale, si osserva una forte distribuzione di pannelli solari, che sono sempre più frequenti verso il sud della Cina. Non ci sono incentivi statali per l'acquisto, ma, trattandosi il solare termico di una tecnologia piuttosto semplice da produrre, il suo utilizzo è molto conveniente.
- Ricerca e selezione specifica sul gen. *Paulownia*: quest'attività è iniziata nel 1976, grazie all'intraprendenza del prof. Zhu della CAF. Le prime attività di selezione dei materiali genetici sono state fatte nella provincia dell'Anhui, zona molto ricca di paulownia, dove sono iniziate le prime prove di comparazione. A quel tempo, la manodopera da parte dei contadini, uniti ancora in Comuni popolari, era gratuita. I primi materiali clonali sono stati

sviluppati nel 1989.

- Certificazione forestale: nella sede della *Chinese Academy of Forestry* è in via di costituzione un'azienda che si occupa di certificazione forestale, soprattutto riguardo il protocollo *FSC*<sup>16</sup>, che in Cina viene già applicato. La *Chinese Academy of Forestry* è molto interessata a sviluppare il settore della certificazione forestale, e recentemente una loro delegazione si è recata in Europa per un viaggio-studio in materia.
- Ambiente e foreste: tra la provincia dell'Anhui e dello Jiangxi è presente una vasta zona montuosa/collinare (Fig. A.18 e A.19). In queste zone la densità della popolazione è molto bassa, in netto contrasto con le aree urbane più a nord, che presentano municipalità con milioni di abitanti. Il clima è subtropicale, più umido e piovoso. Man mano che ci si reca verso sud aumenta la biodiversità, e le foreste presentano specie quali l'abete cinese (*Cunninghamia lanceolata*), specie del gen. *Pinus*, *Liriodendron chinense*, *Ailanthus altissima*. Riguardo l'ailanto, il suo legno non presenta ottime caratteristiche, ma è un albero che cresce molto velocemente e colonizza vaste porzioni di superfici forestali. È utilizzato principalmente nei pannelli di fibra (MDF). Le foreste di queste zone sono gestite con a taglio raso e viene sempre effettuata la messa a dimora artificiale delle piantine. Alcune aree sono classificate come "riserve"; al loro interno non vengono fatti tagli di produzione e vengono lasciate all'evoluzione naturale.



Figure A.18 e A.19 Le zone montuose-collinari tra Anhui e Jiangxi: particolare di un villaggio rurale e versante di una collina nel quale sono state eseguite operazioni di riforestazione (foto: M. Mina, 2009)

---

<sup>16</sup> Il *Forest Stewardship Council* (o brevemente *FSC*) è un'ONG internazionale senza scopo di lucro. *FSC* rappresenta un sistema di certificazione forestale riconosciuto a livello internazionale. La certificazione ha come scopo la corretta gestione forestale e la tracciabilità dei prodotti derivati. Il logo di *FSC* garantisce che il prodotto è stato realizzato con materie prime derivanti da foreste correttamente gestite secondo i principi dei due principali standard: gestione forestale e catena di custodia.

Venerdì 24 aprile 2009

Visitiamo la sede del dipartimento forestale di contea, nei pressi di Jingdezhen. Nei pressi della sede visitiamo la foresta tipica del clima subtropicale, con piantagioni arboree di specie del gen. *Taxus* e di conifere sempreverdi (Fig. A.20 e A.21).



Figure A.20 e A.21 Le foreste subtropicali nella provincia dello Jiangxi: paesaggio forestale e particolare di una piccolo rimboschimento artificiale con tasso cinese (*Taxus chinensis*) (foto: M. Mina, 2009)

Terminata la visita ritorniamo in auto fino a Pechino (1500 km circa).

Argomenti affrontati con il prof. Zhang durante il viaggio in auto:

- Meccanizzazione forestale: in Cina le operazioni meccanizzate nelle utilizzazioni forestale non sono frequenti. Anche su versanti molto ripidi non vengono utilizzate apparecchiature meccaniche (gru a cavo, processori, macchine per l'esbosco) ma la totalità delle operazioni è eseguita manualmente, dato il basso costo della manodopera.
- Compagnie estere che investono in Cina: StoraEnso e altre compagnie scandinave nel settore della carta hanno fatto numerosi investimenti nelle piantagioni e nelle attività forestali in Cina. Grandi investimenti vengono eseguiti anche da alcune grosse società giapponesi, canadesi e americane. La maggior parte di esse investono principalmente in due settori: piantagioni e grandi industrie per la produzione di pasta di legno e carta.
- Biocombustibili: la provincia dell'Anhui è stata la prima ad inserire una percentuale (15%) di etanolo nei carburanti per auto. L'etanolo viene estratto dalla pianta di manioca (*Manihot esculenta*), che cresce bene in alcune zone di questa provincia. Entro il 2020 si prevede che questa percentuale sarà del 20%. È in atto un progetto da parte del governo per lo sviluppo dei biocarburanti nelle diverse provincie della Cina.

Nome file: Testo integrale  
Directory: C:\Users\Marco Mina\Documents  
Modello: C:\Users\Marco  
Mina\AppData\Roaming\Microsoft\Templates\Normal.dotm  
Titolo:  
Oggetto:  
Autore: Marco Mina  
Parole chiave:  
Commenti:  
Data creazione: 06/02/2010 12:46:00  
Numero revisione: 19  
Data ultimo salvataggio: 12/02/2010 16:46:00  
Autore ultimo salvataggio: Marco Mina  
Tempo totale modifica 188 minuti  
Data ultima stampa: 12/02/2010 17:05:00  
Come da ultima stampa completa  
Numero pagine: 173  
Numero parole: 55.252 (circa)  
Numero caratteri: 314.941 (circa)