



Accademia Italiana di
Scienze Forestali



CNLS

*Comitato Nazionale per
la Lotta alla Siccità e
alla Desertificazione*



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia

RIMBOSCHIMENTI E LOTTA ALLA DESERTIFICAZIONE IN ITALIA

Piermaria CORONA, Barbara FERRARI, Francesco
IOVINO, Tommaso LA MANTIA, Anna BARBATI

Figure e foto

Capitolo 1. Desertificazione e misure di lotta diretta

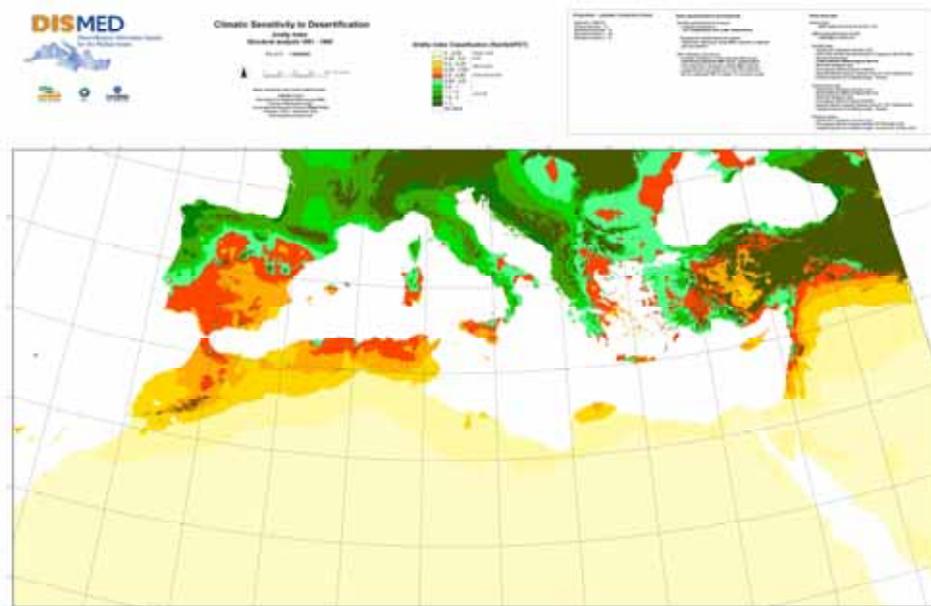


Figura 1.1 – Distribuzione delle zone aride e semiaride nel bacino del Mediterraneo (fonte: <http://www.dismed.eionet.europa.eu>).



Figura 1.2 – Dinamiche dei processi di desertificazione a scala mondiale (Millennium Ecosystem Assessment, 2005a).



Figura 1.3 – Fattori antropici e fisici di desertificazione e loro reciproche retroazioni (López Bermudez et al., 1999).

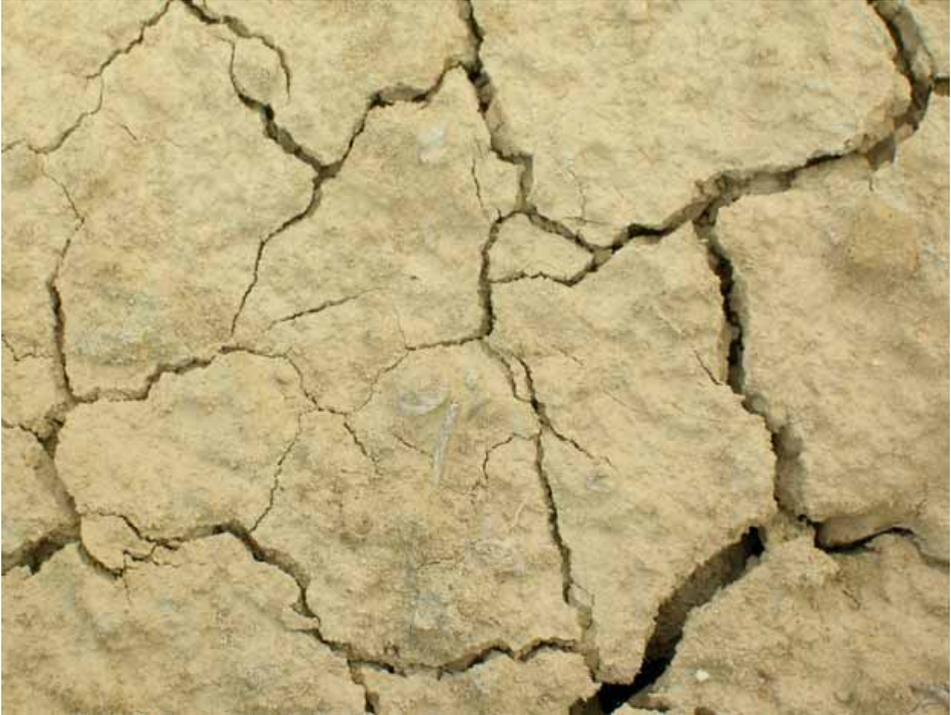


Foto 1.1 – Sicilia (Prov. di Ragusa): esempio di terreno argilloso caratterizzato da sterilità funzionale (foto: A. Barbati).



Foto 1.2 – Sicilia (Prov. di Ragusa): segni di degradazione avanzata del suolo (erosione di tipo *gully*), con copertura vegetale discontinua e biomassa ridotta in aree sensibili alla desertificazione (foto: A. Barbati).



Foto 1.3 – Sicilia (Prov. di Ragusa): popolamento di pino d'Aleppo derivante da rinnovazione post-incendio in aree vulnerabili alla desertificazione; la mancata difesa del popolamento dagli incendi può portare alla sterilità funzionale (foto: A. Barbati).

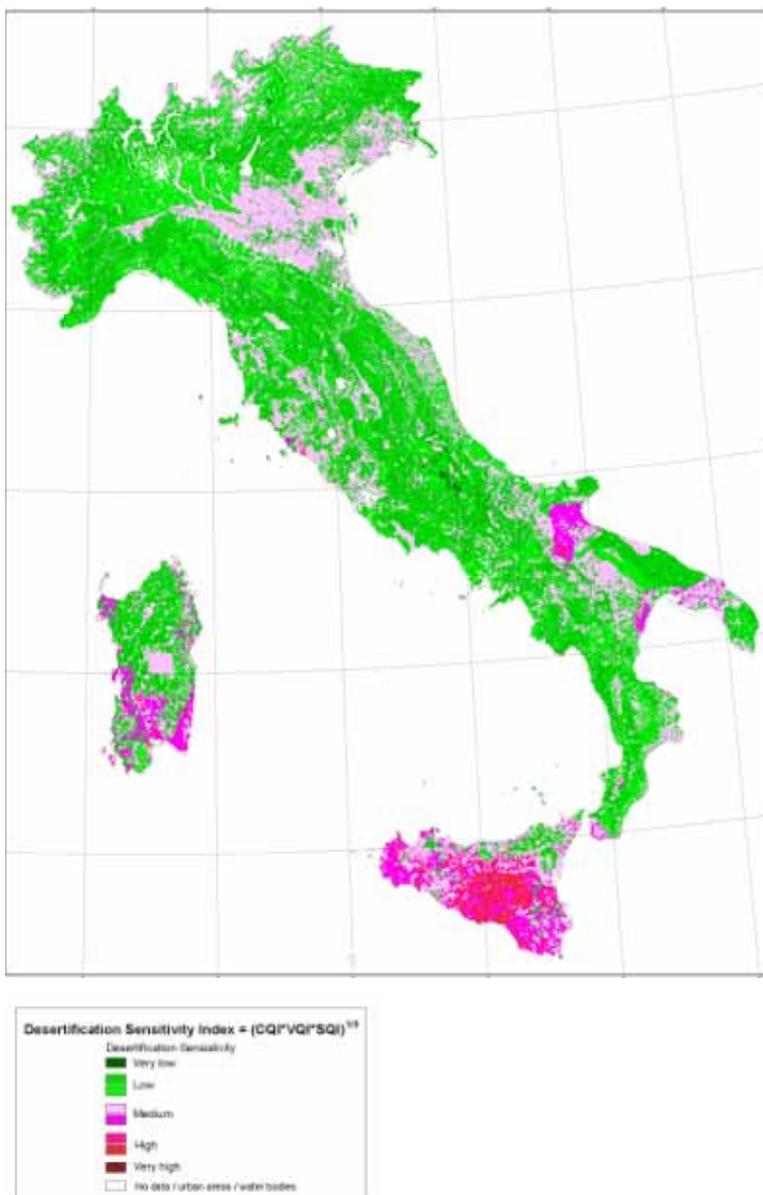


Figura 1.4 – Vulnerabilità alla desertificazione in Italia secondo la cartografia DISMED; (per dettagli, vedi testo; fonte: <http://www.dismed.eionet.europa.eu>).

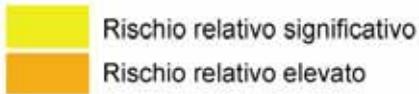


Figura 1.5 – Territori a maggior rischio relativo di desertificazione in Italia (per dettagli, vd. testo; fonte: elaborazione su dati del progetto Climagri).

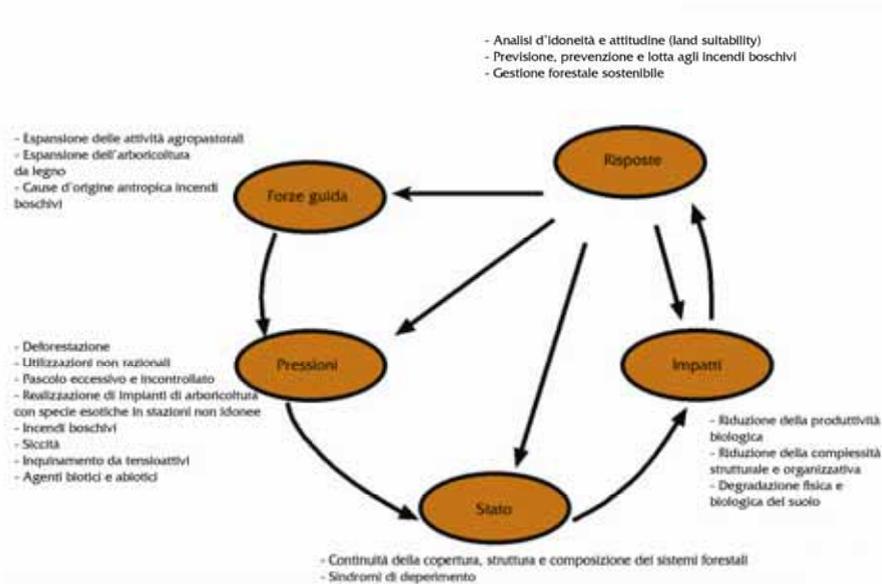


Figura 1.6 – Modello DPSIR (*driving forces, pressures, state, impacts, responses*) per l'inquadramento dei fenomeni di degrado dei sistemi forestali (Corona et al., 2006).

Capitolo 2. Rimboschimenti per il recupero ecologico di sistemi territoriali degradati

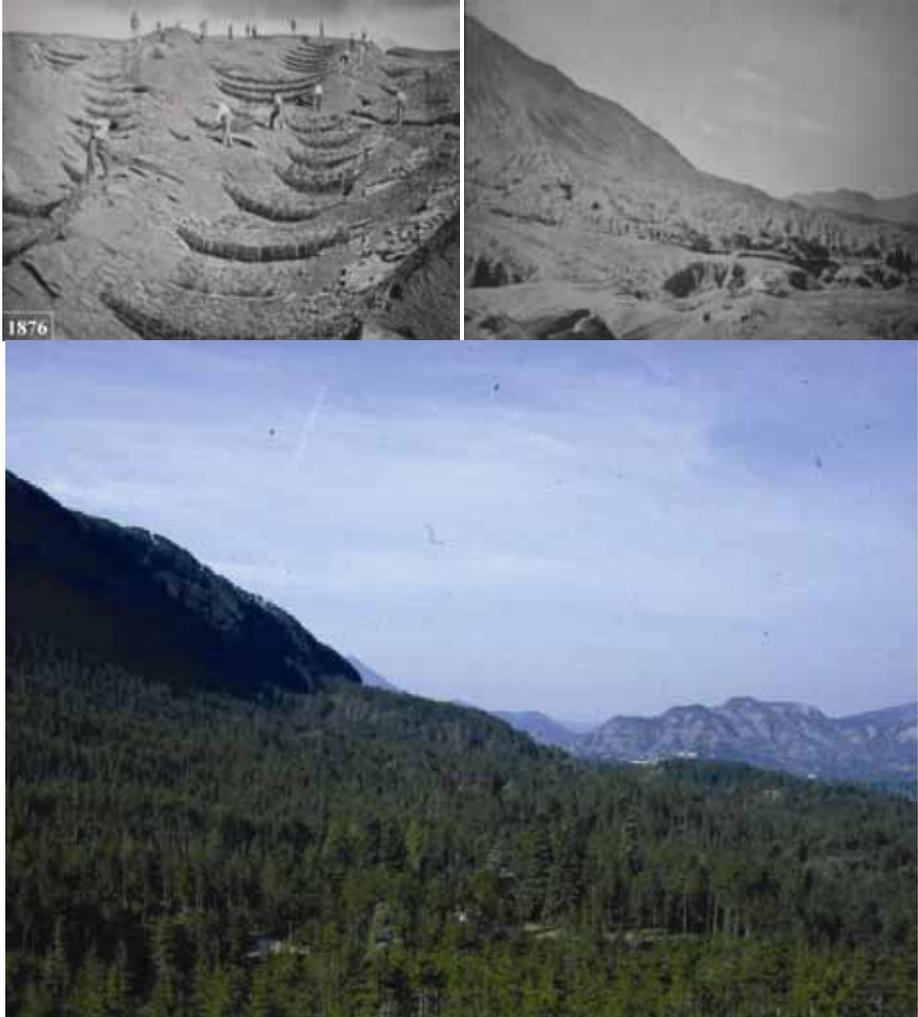


Foto 2.1 – Haute Provence (Francia): interventi di rimboschimento per la difesa idrogeologica realizzati alla fine dell'800; sopra, l'area di intervento nel 1876, in basso all'attualità (fonte: progetto Reaction, per dettagli vd. testo).



Foto 2.2 – Stratonis Halkidiki (Grecia): rimboscimento realizzato tramite gradonamento a scopo protettivo e produttivo, tra il 1966-68 (fonte: progetto Reaction).





Foto 2.3 – Sassari (Sardegna), sopra: interventi di consolidamento e protezione delle dune costiere realizzati, previo imbrigliamento delle sabbie litoranee, nella prima metà del secolo scorso dalla Milizia Forestale Nazionale; sotto, la vegetazione forestale dunale oggi (fonte: progetto Reaction).

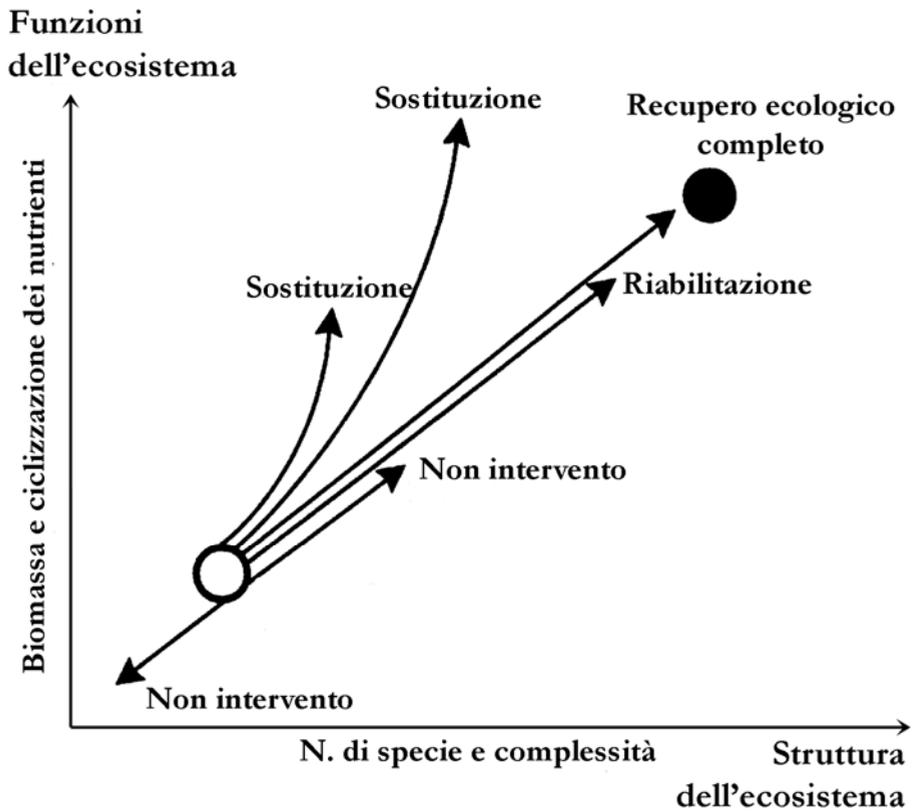


Figura 2.1 – Possibili traiettorie evolutive di un ecosistema degradato, al variare delle opzioni gestionali: recupero ecologico parziale o completo attraverso interventi di *ecological restoration*, non-intervento, sostituzione (modificato da Bradshaw, 1990).

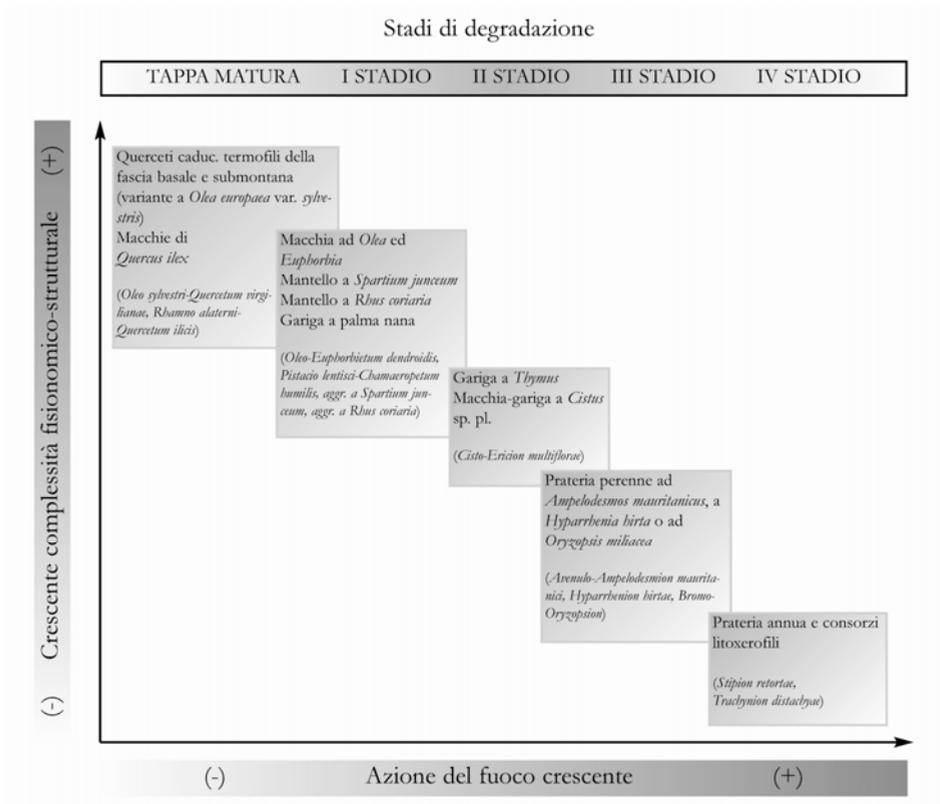


Figura 2.2 – Dinamica regressiva della vegetazione basifila del piano termomediterraneo dei Monti di Palermo conseguente agli incendi; tra parentesi sono riportate le denominazioni delle unità fitosociologiche (Cullotta e Pasta, 2004).

Capitolo 3. Effetti ambientali dei rimboschimenti

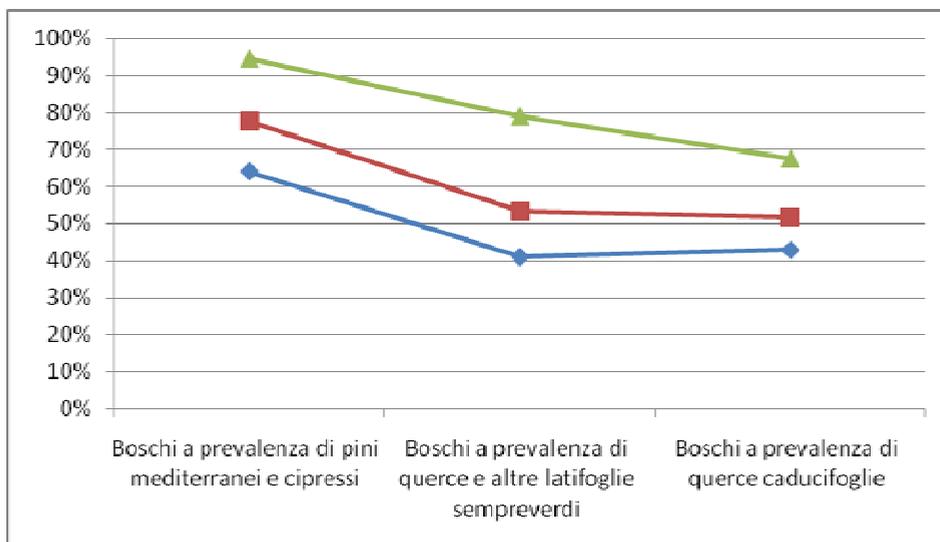


Figura 3.1 – Percentuale di superficie forestale frammentata in funzione di tre scale di analisi (in blu: finestra mobile di 2,3 km²; in marrone: finestra mobile di 3,5 km²; in verde: finestra mobile di 7,7 km²) delle principali formazioni forestali mediterranee in Italia (elaborato da Barbati et al., 2006; per dettagli vd. testo).

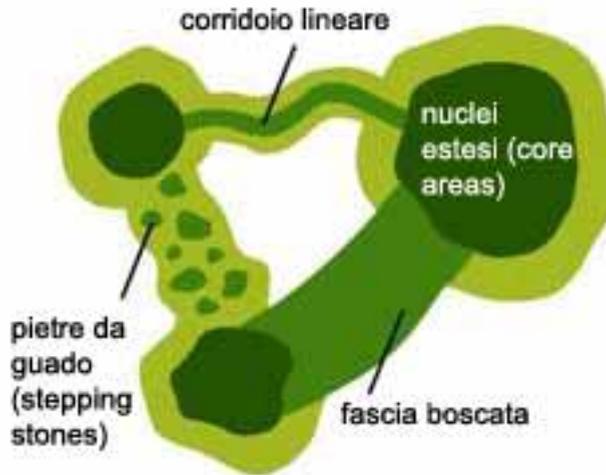


Figura 3.2 – “Pietre da guado” e corridoi di collegamento tra nuclei di habitat di maggiore estensione.

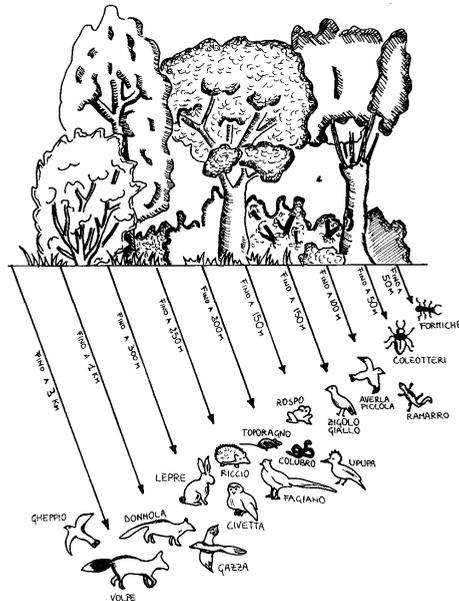


Figura 3.3 – Movimenti della fauna selvatica attraverso fasce lineari di vegetazione

(Borin, 1999).

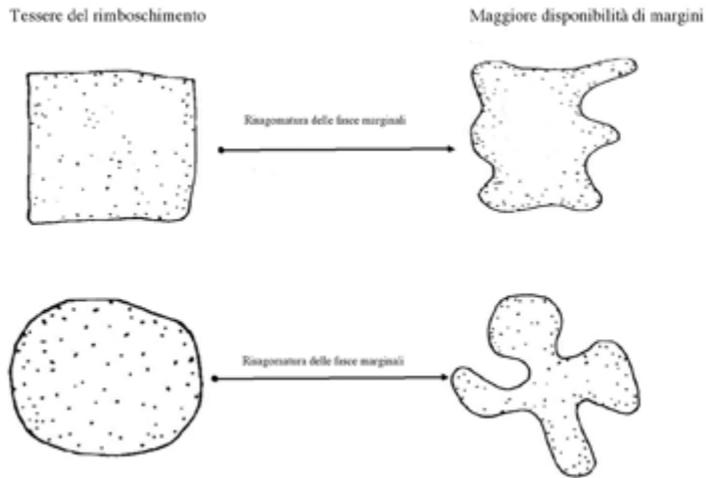


Figura 3.4 – Esempi di risgomatura dei margini delle tessere di rimboschimento in forma lobata.

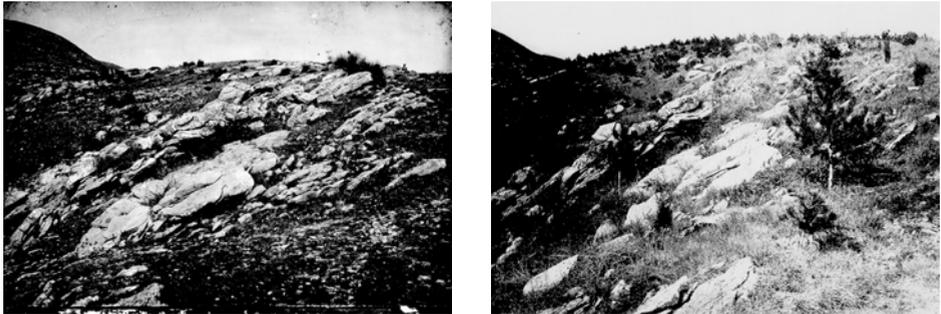


Foto 3.1 – A sinistra: esempio della condizione di degrado pedologico e vegetazionale in cui versavano i terreni di Monte Morello (Firenze) all'inizio del 1900; a destra: lo stesso sito rimboschito, pochi anni dopo (fonte: Archivio fotografico dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali).



Foto 3.2 – Sardegna, Monte Limbara (Prov. di Sassari): a sinistra, versanti in condizioni di estremo degrado pedologico vegetazionali nel secolo scorso (Archivio: Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale); a destra gli stessi versanti all’attualità, dopo i rimboschimenti effettuati con specie del genere *Pinus* (foto: Massimo d’Angelo).

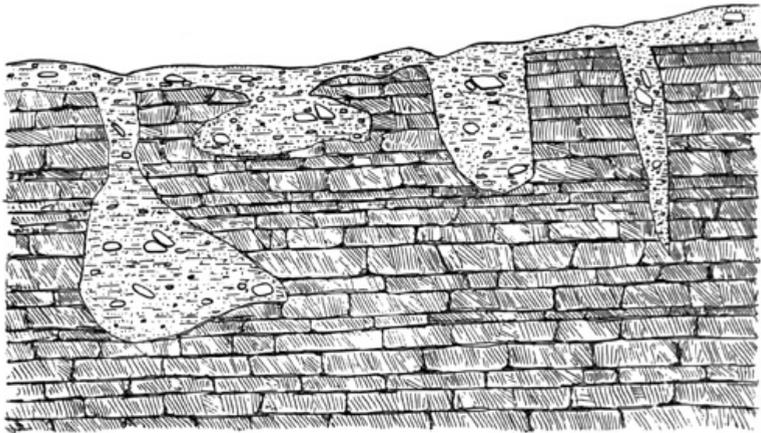


Figura 3.5 – Pozzetti e tasche nei calcari carsici e conseguenti variazioni nella profondità del suolo anche su piccole superfici (Mancini, 1961).

Capitolo 4. Elementi conoscitivi sui rimboschimenti nelle aree a rischio di desertificazione



Foto 4.1 – Versante sud di Monte Rosato (Poggio Bustone, Prov. di Rieti); a sinistra, situazione antecedente al rimboschimento, a destra lo stesso versante all'attualità (foto: G. Occhietti, P. Bellezza).



Foto 4.2 – A sinistra, impiego di manodopera bracciantile per la realizzazione del rimboschimento di Poggio Bustone realizzato a metà del secolo scorso; a destra, gradonamento realizzato per la preparazione del terreno al rimboschimento (foto: G. Occhietti).



Foto 4.3 – Festa degli alberi a Monte Morello, località Ceppeto 1924 (Prov. di Firenze): la popolazione rurale è direttamente coinvolta nell’attività di rimboscimento (fonte: Archivio Fotografico Accademia Italiana di Scienze Forestali). Vd. anche Foto 2.1.





Foto 4.4 – Monte Morello (Prov. di Firenze): in alto, giovani impianti di pino nero in località Raspone (fonte: Archivio Fotografico Accademia Italiana di Scienze Forestali); in basso, panoramica del rimboschimento all'attualità (foto: A. Barbati).

Capitolo 5. Arboricoltura da legno: limiti e opportunità nelle aree a rischio di desertificazione



Foto 5.1 – S. Ninfa (Prov. di Trapani): questo impianto di eucalitto è interessato da processi di erosione incanalata di tipo *gully*, attribuibili alla totale assenza di uno strato arbustivo (foto: T. La Mantia).





Foto 5.2 – Diversità floristica e dinamica evolutiva in impianti di eucalitto realizzati in Prov. di Agrigento: in alto, la gariga a euforbia, non completamente eliminata dai lavori preparatori, si è diffusa spontaneamente in un impianto a Eraclea Minoa; in basso, rinnovazione di pino d’Aleppo in un eucalitteto a Montallegro.

Capitolo 6. Sistemi agroforestali nelle aree a rischio di desertificazione

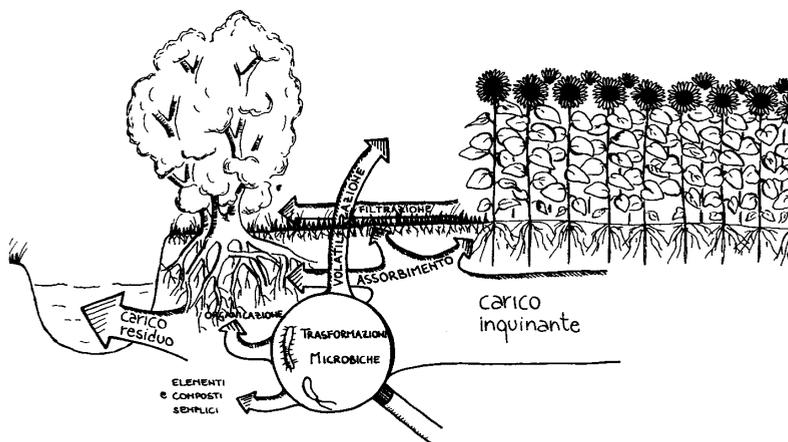


Figura 6.1 – Processi di depurazione naturale in una fascia tampone ripariale (Borin, 2003).

Capitolo 9. Tecniche colturali



Foto 9.1 – Sciacca (Prov. di Agrigento): rimboschimenti puri e misti di conifere realizzati tramite piantagione a buche (foto: T. La Mantia).

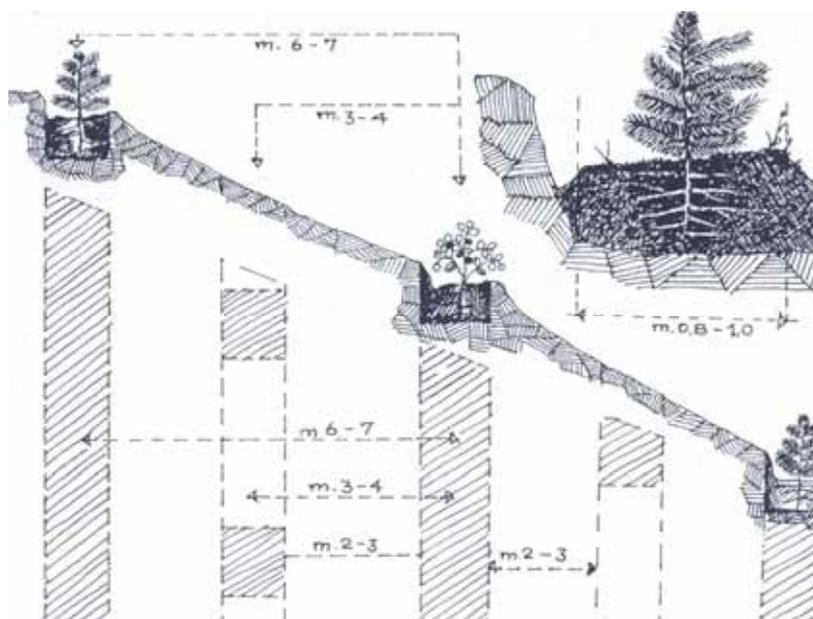


Figura 9.1 – Schematizzazione della lavorazione mista a trincea di scavo e buche. Sezione e prospetto degli interventi di superficie (Camarda et al., 1986).



Foto 9.2 – Israele: esempio di rimboscimento realizzato mediante tecniche di *savannization* (per dettagli, vedi testo; foto: Jewish National Fund).



Foto 9.3 – Negev (Israele): a sinistra, panoramica di un impianto realizzato mediante tecniche di *savannization*; a destra, dettaglio di un terrapieno e depressione per la raccolta delle acque di deflusso in cui è stato realizzato un impianto misto (foto: P. Corona).



Foto 9.4 – Savana d’origine culturale a carrubo: sistema agro-silvo-pastorale tradizionale tipico del paesaggio rurale del tavolato degli Iblei (Prov. di Ragusa; foto: A. Barbati).



Foto 9.5 – Lavorazione del terreno con aratro Vallerani di tipo “Delfino” (per dettagli, vd. testo; foto: <http://www.vallerani.com/>).



Foto 9.6 – Lavorazione del terreno con aratro Vallerani di tipo “Treno” (per dettagli, vd. testo; foto: P. Gagliardo).



Figura 9.2 – Lavorazione localizzata del terreno a gradoni (Camarda et al., 1986).



Foto 9.7 – Negev (Israele): in ambienti aridi e su terreni salinizzati specie alofite del genere *Tamarix* offrono buone garanzie di attecchimento come dimostra il notevole sviluppo di questo impianto di 18 mesi, irrigato con reflui civili (foto: C. Monteverdi).

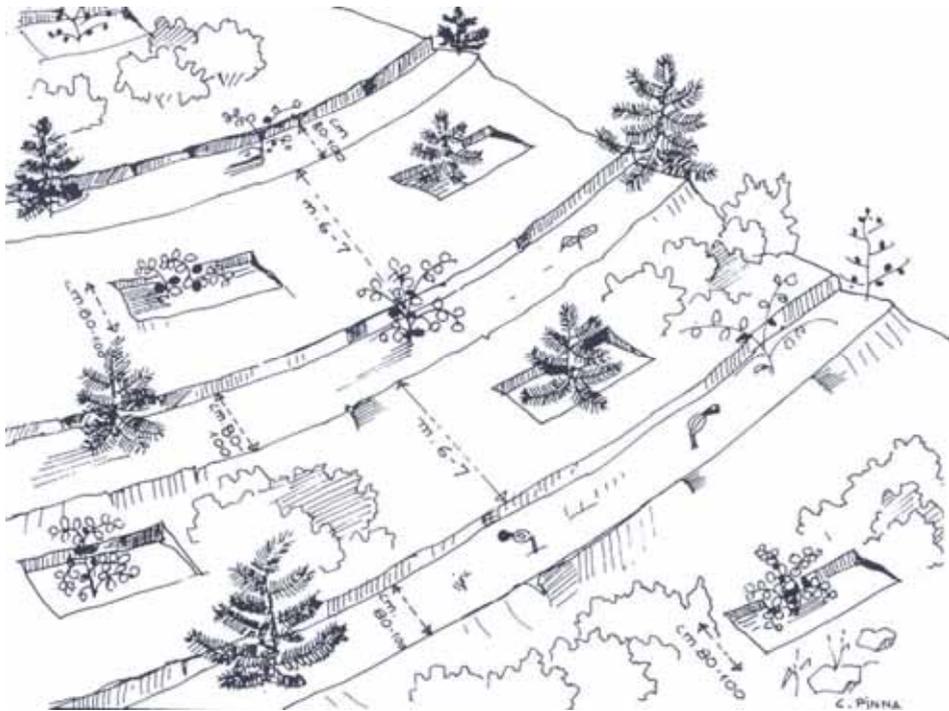


Figura 9.3 – Schema di impianto misto, su terreno lavorato a trincee e buche, realizzato intercalando conifere e latifoglie (Camarda et al., 1986).



Foto 9.8 – Negev (Israele): attecchimento di un albero di carrubo a due anni dall’impianto, messo a dimora con la protezione di uno shelter e con biofetro al piede (foto: P. Corona).



Foto 9.9 – Il muretto a secco costruito intorno agli ulivi mantiene il terreno umido e consente di raccogliere una maggiore quantità d’acqua (Prov. di Caltanissetta; foto: T. La Mantia).

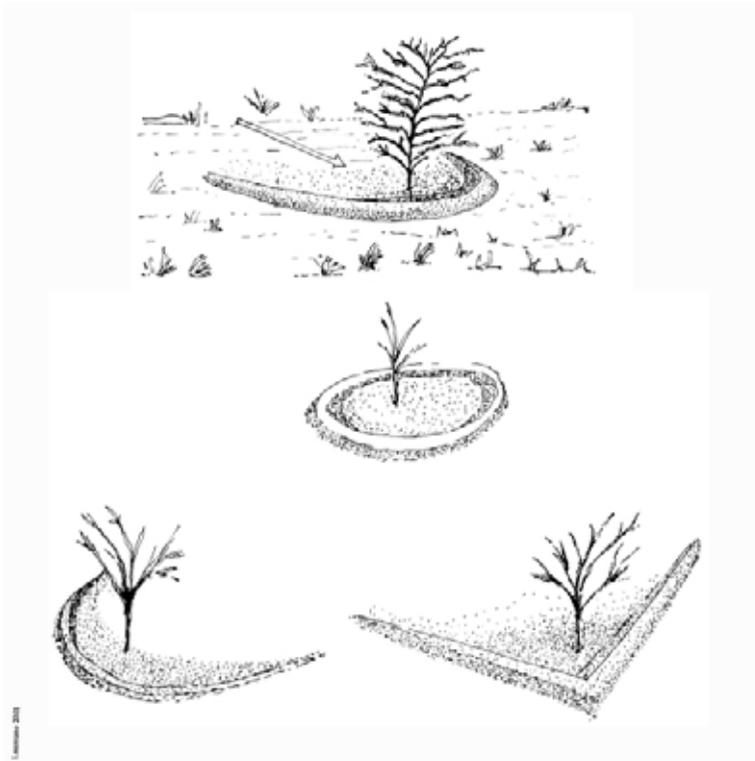


Figura 9.4 – Cumuli di pietre di varia forma disposti attorno alle piantine rappresentano dispositivi di termoregolazione utilizzati in varie aree del bacino Mediterraneo (fonte: <http://www.mappeonline.com/unesco/atlas/>).

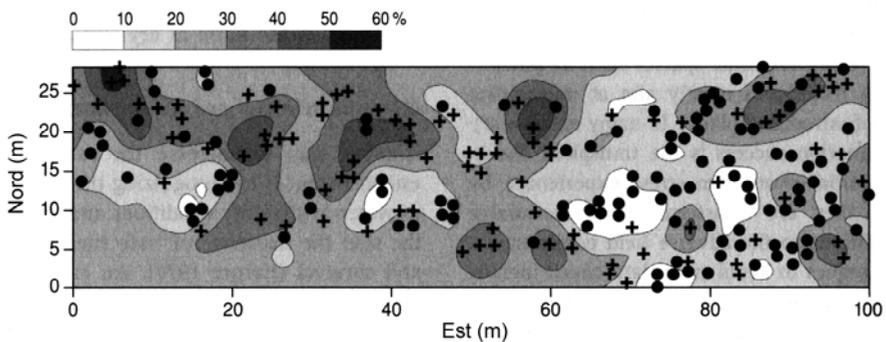


Figura 9.5 – Influenza microstazionale della quantità di suolo privo di copertura da parte della vegetazione (espressa in %, le aree più scure hanno maggior quantità di suolo)

nudo) sulla sopravvivenza delle piantine nel primo anno post impianto: con le crocette sono indicate le piantine morte e con i cerchi le piantine sopravvissute; esiste una relazione statisticamente significativa tra quantità di suolo nudo e mortalità (Vallejo et al., 2005).



Foto 9.10 –Riserva Naturale di Lago Sfondato (Prov. di Caltanissetta): sono evidenti differenti livelli di degrado pedologico-vegetazionale nell’area d’intervento (foto: T. La Mantia).



Foto 9.11 – Esempio di specie arbustive (destra) selezionate dai consorzi pre-forestali (sinistra) dell'area di Lago Sfondato (foto: T. La Mantia).



Foto 9.12 – Prelievo *in situ* e successiva propagazione in vivaio del materiale genetico locale di specie arbustive preparatorie (foto: T. La Mantia).

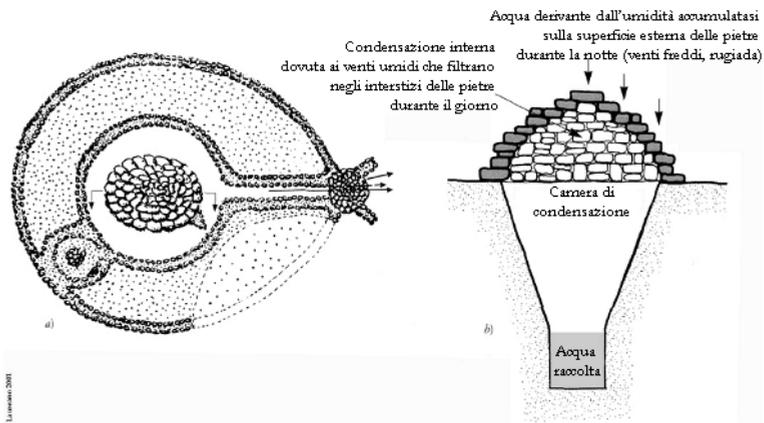


Figura 9.6 – Schema di un condensatore d'acqua atmosferico preistorico: a sinistra, planimetria, a destra sezione; il dispositivo funziona sia di notte che di giorno: durante il giorno i venti umidi penetrano all'interno della camera di condensazione costituita da un cumulo di pietre che hanno una temperatura inferiore a quella esterna provocando la condensazione dell'acqua; durante la notte il processo di condensazione avviene sulla superficie esterna del cumulo di pietre (fonte:

<http://www.mappeonline.com/unesco/atlas/>.

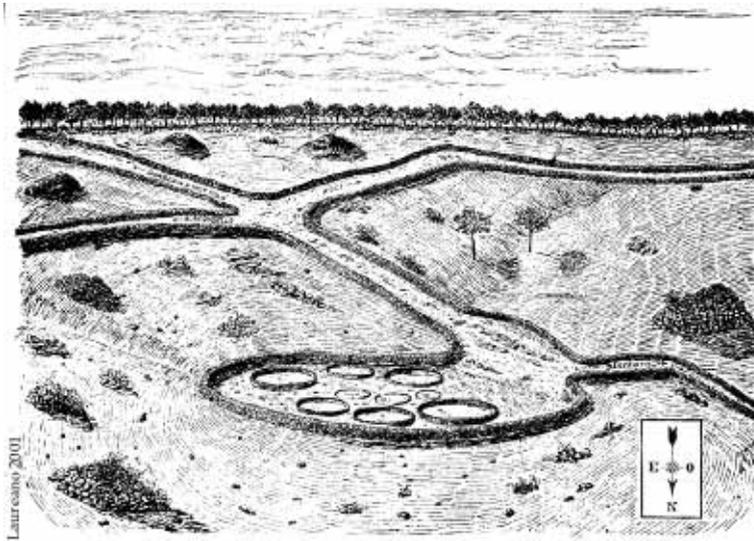


Figura 9.7 – Sistema di cisterne (cisternali) a Traversa presso Alberobello (Prov. di Bari) in un disegno risalente all'inizio del XX secolo; il sistema consiste in una depressione contenente cisterne interrate per raccogliere le acque di deflusso superficiale (fonte: <http://www.mappeonline.com/unesco/atlas/>).

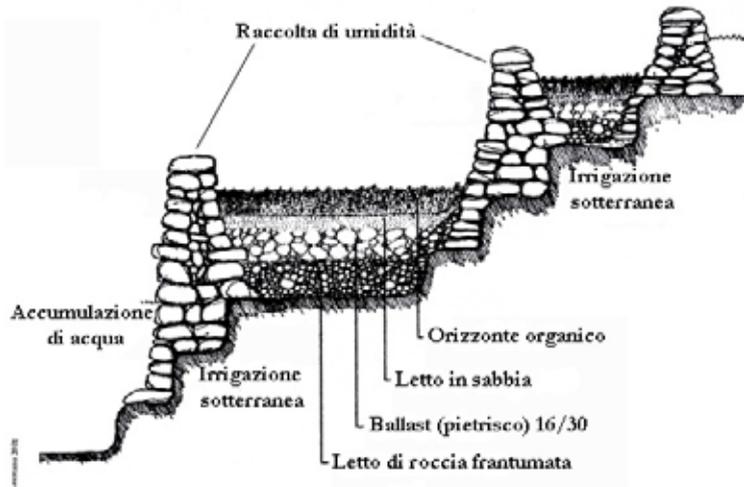


Figura 9.8 – Il pendio terrazzato delimitato da muretti a secco rappresenta una

sistemazione tradizionale nel Mediterraneo per proteggere i suoli e captare e canalizzare le acque; questa sezione illustra lo schema di funzionamento del terrazzamento come dispositivo di raccolta dell'umidità atmosferica e accumulazione di acqua, che permette un'irrigazione sotterranea delle piante (fonte: <http://www.mappeonline.com/unesco/atlas>).



Foto 9.13 – Idrosemina da elicottero su versanti ripidi e degradati (foto: Erickson Air-Crane).



Foto 9.14 – Idrosemina con idropompa e dettaglio di idrosemina a spessore (foto: G. Sauli).

Capitolo 10. Valutazione funzionale degli interventi di rimboschimento

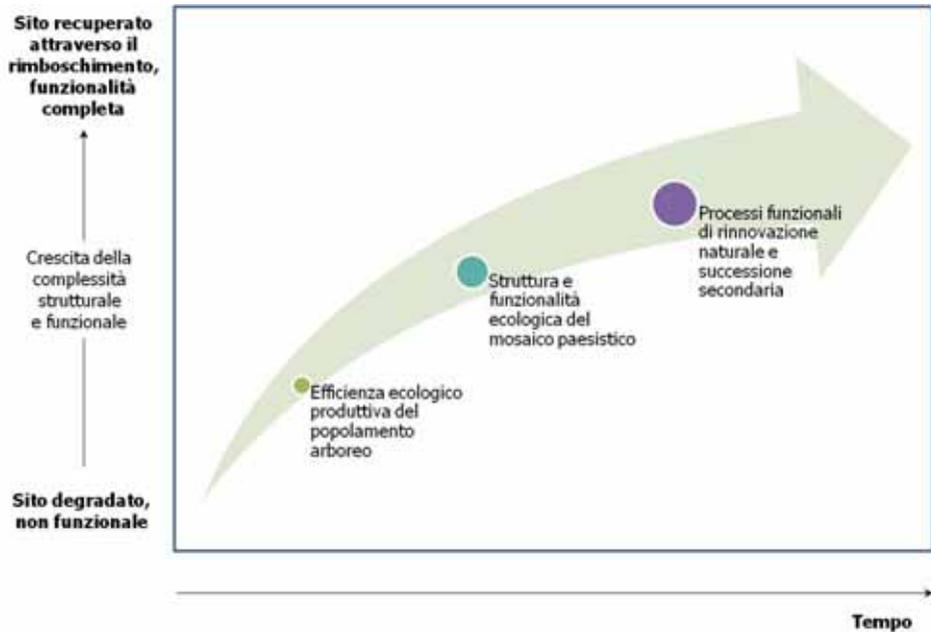


Figura 10.1 – Schema concettuale per la valutazione del successo dell'attività di rimboschimento come intervento di recupero ecologico orientato.

5. Struttura paesaggistica: <i>(Fornire mappa ed indicarle nella sez. A.2.2.)</i>	Si	No	Parzialmente	Descrivere:
a) L'area del progetto è connessa con altri ecosistemi/habitat simili nell'area circostante?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b) Gli habitat del progetto sono suddivisi in frammenti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c) I frammenti di habitat interni all'area del progetto sono vicini a sufficienza da permettere il libero interscambio di specie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d) C'è un passaggio graduale tra gli habitat all'interno dell'area del progetto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e) I margini dell'area del progetto sono "umani"?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

7. Valutazione dei fenomeni di alluvione a scala di paesaggio/bacino	Prima del progetto Periodo di riferimento:	Dalla realizzazione del progetto Periodo di riferimento:
a) Frequenza dei fenomeni di alluvione	<input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> Una volta ogni 1-10 anni <input type="checkbox"/> Una volta ogni 10-20 anni <input type="checkbox"/> Una volta ogni 20-50 anni <input type="checkbox"/> Una volta ogni più di 50 anni	<input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> Una volta ogni 1-10 anni <input type="checkbox"/> Una volta ogni 10-20 anni <input type="checkbox"/> Una volta ogni 20-50 anni <input type="checkbox"/> Una volta ogni più di 50 anni
b) Data dell'ultimo evento registrato (anno/3)		
c) Commenti sui danni dell'ultimo evento registrato		
8. Valutazione dei fenomeni di erosione a scala di paesaggio/bacino	Prima del progetto Periodo di riferimento:	Dalla realizzazione del progetto Periodo di riferimento:
a) Indice di erosione/accumulo ($Mg\ ha^{-1}\ anno^{-1}$)		
b) Metodo di valutazione <i>(utilizzare USLE, interpolazioni tagli/sezioni di profilo/fighe, misure a scala di paesaggio/bacino, etc.)</i>		

Figura 10.2b – Esempio di parametri per la valutazione dell'effetto del rimboschimento sulla struttura e funzionalità del paesaggio (progetto Reaction, per dettagli vd. testo).

6. Dinamiche dell'unità	
Dinamiche successionali rilevate o osservate (Es. Campo abbandonato → arbustivo a ginestra → bosco di pino → bosco misto):	
a) Dalla realizzazione del progetto:	→ → → → → → → →
b) Di una zona di riferimento "non restaurata" nelle vicinanze:	→ → → → → → → →
7. Ci sono stati rilevanti fenomeni di disturbo, come un incendio, intensa siccità o gelo, inondazioni, eventi inaspettati ecc., che hanno interessato l'area dalla realizzazione del progetto? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> In parte <input type="checkbox"/>	
Se si indicare il regime di disturbo e i fenomeni di rigenerazione:	
8. Regime di disturbo	9. Regeneration pattern following the disturbance
Tipo di disturbo Data/e (Anno/3)	Autosuccessione (s1700) Cambi rilevanti di composizione (s1700) Degradazione rilevante del territorio (s1700) Descrivere i fenomeni di rigenerazione
10. Esiste disponibilità di dati sulla produttività dell'unità/immagazzinamento di carbonio?. Descrivere:	

Figura 10.2c – Esempio di parametri per la valutazione dell'effetto del rimboschimento sulle dinamiche successionali dell'area interessata dall'intervento (progetto Reaction, per dettagli vd. testo).



Foto 10.1 – Esempi di impianti di conifere realizzati a scopo protettivo in Sicilia (foto: T. La Mantia).

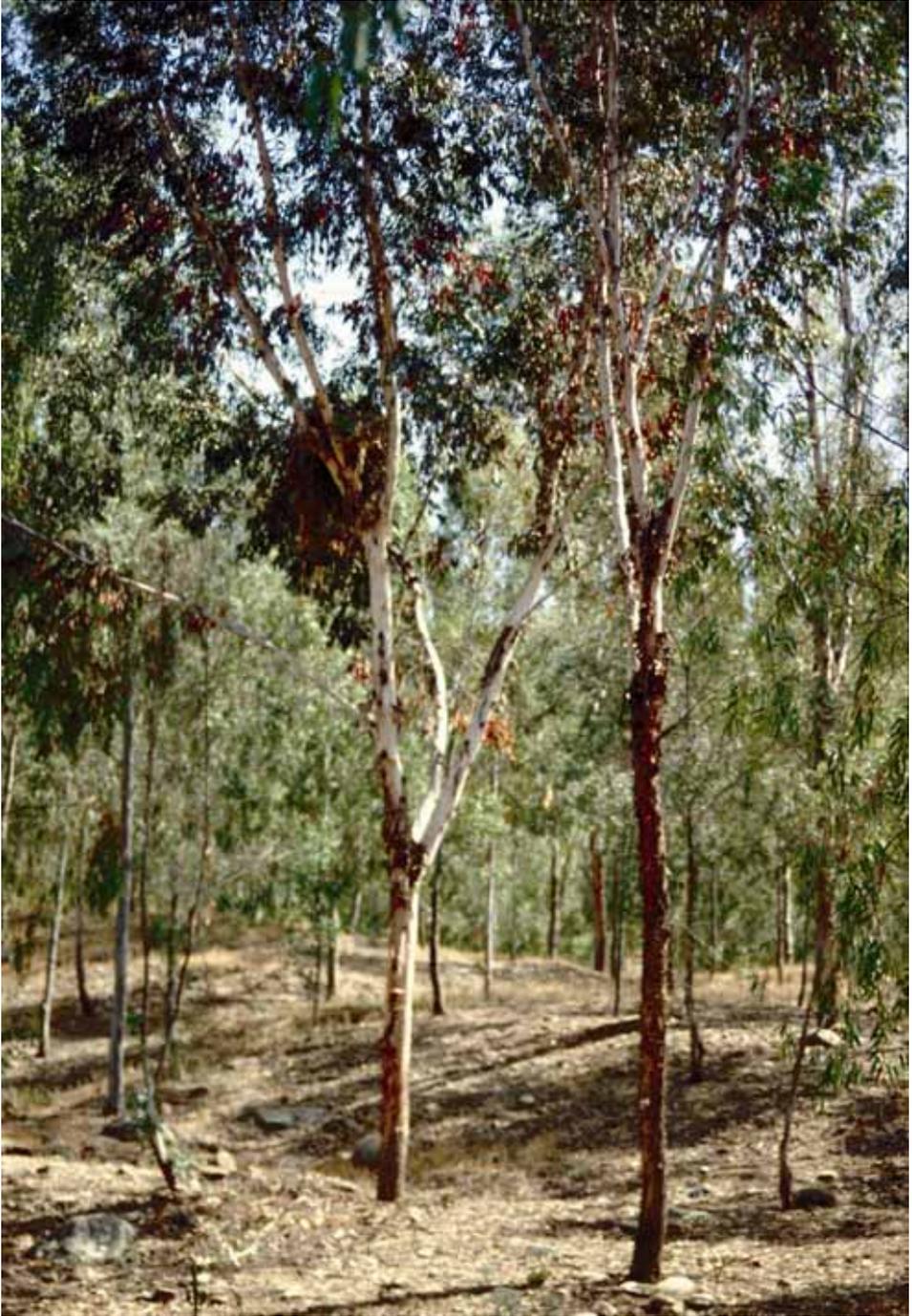


Foto 10.2 – Esempio di impianto di eucalitto realizzato a scopo produttivo in Sicilia (foto: T. La Mantia).

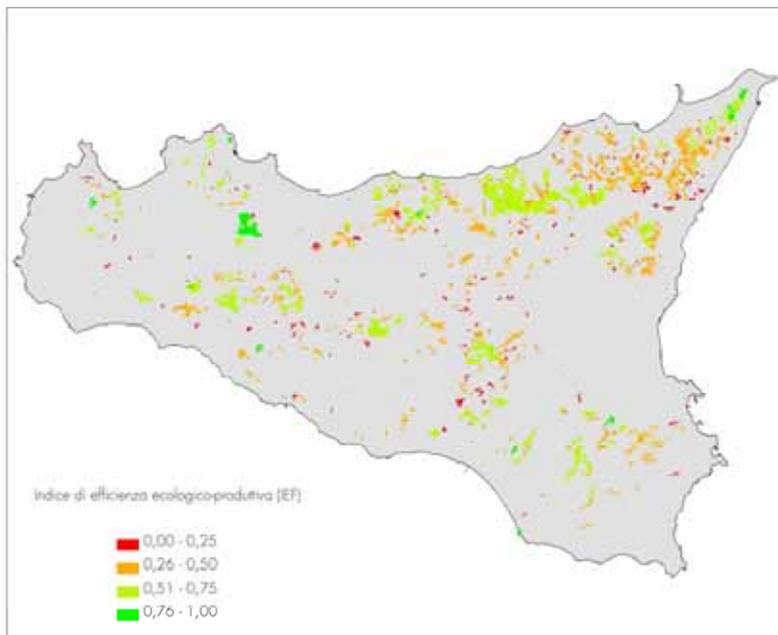


Figura 10.3 – Mappa dell'indice di efficienza ecologico-produttiva di soprassuoli forestali della Sicilia (per dettagli, vd. testo).

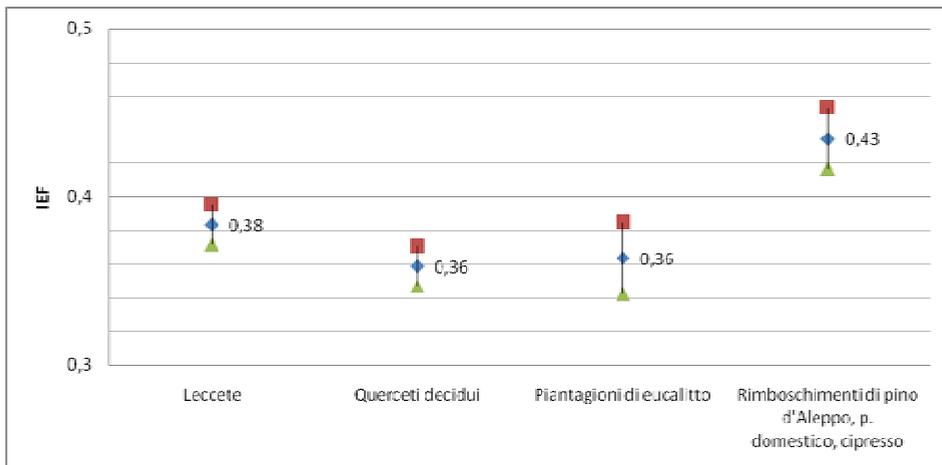


Figura 10.4 – Statistica descrittiva (media \pm errore standard) dell'indice di efficienza ecologico-produttiva per alcune formazioni forestali della Sicilia (per dettagli, vd. testo).

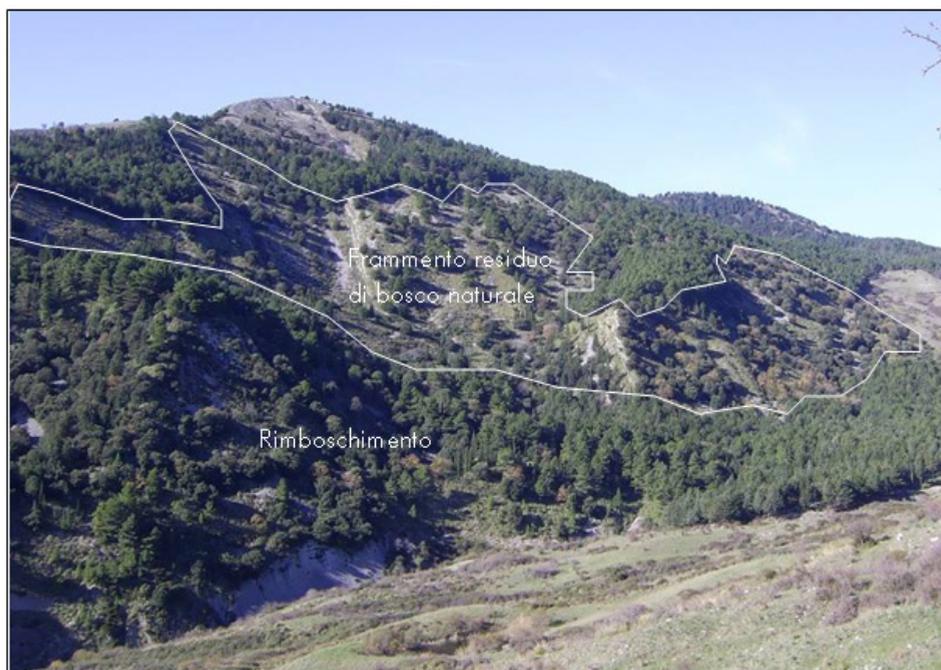
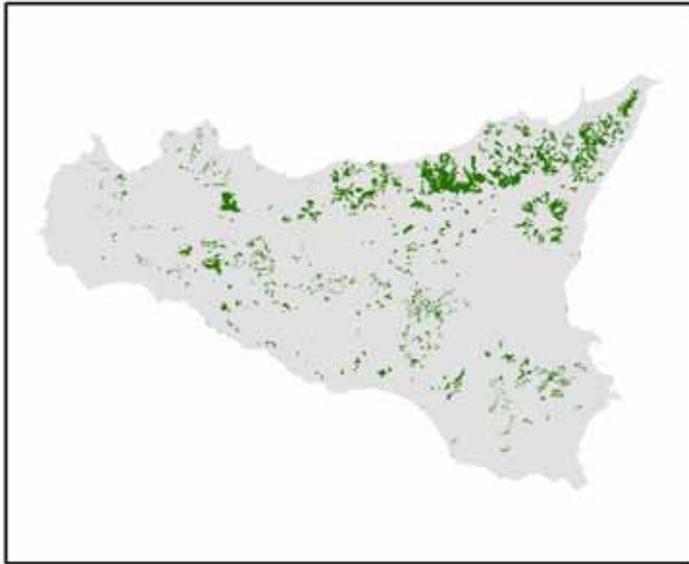


Foto 10.3 – Sicilia, Monti Sicani (Prov. di Agrigento): rimboschimenti di conifere realizzati in un contesto submontano (1000-1200 m s.l.m.) sono andati ad ampliare

nuclei preesistenti di lecceta (foto: T. La Mantia).



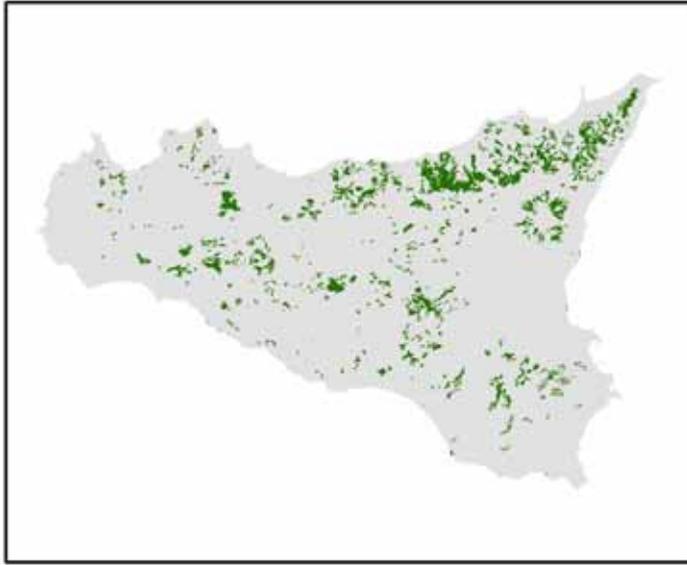


Figura 10.5 – In alto, superficie dei boschi di origine naturale in Sicilia; in basso, superficie forestale totale, comprendente anche i rimboschimenti (elaborazione su dati Corine Land Cover 2000).

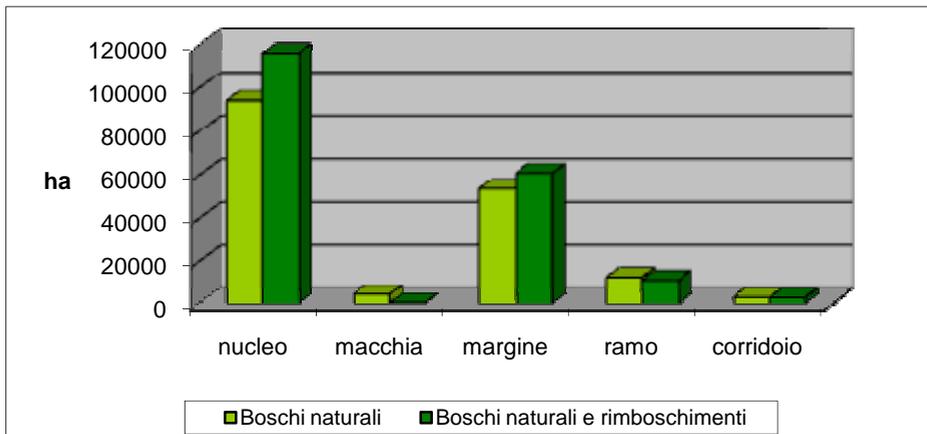


Figura 10.6 – Quantificazione delle variazioni nel pattern spaziale della copertura forestale attribuibili all'attività di rimboschimento in Sicilia.

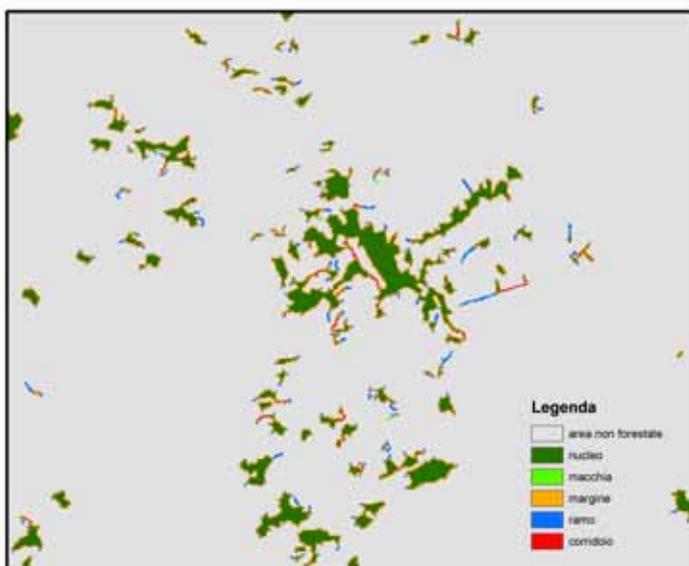
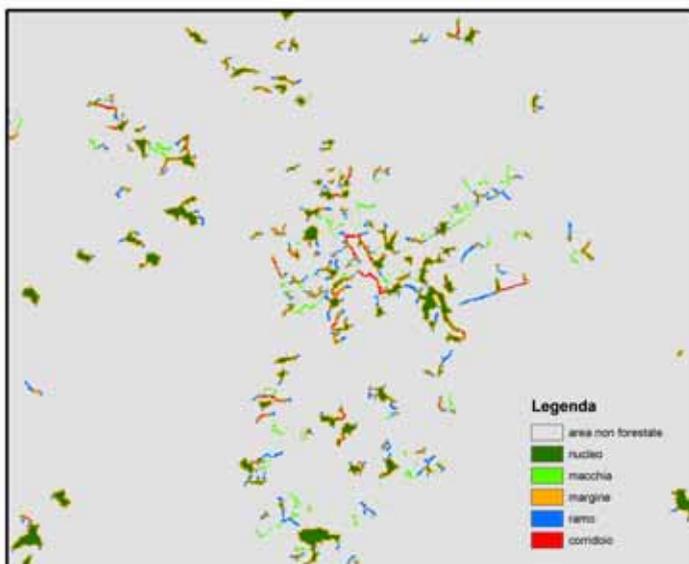


Figura 10.7 – Dettaglio dell'effetto di riduzione del livello di frammentazione della copertura forestale conseguente all'attività di rimboscimento in un'area della Sicilia centrale: in alto, pattern strutturale dei boschi di origine naturale; in basso modifiche al pattern strutturale conseguenti all'ampliamento della superficie forestale tramite rimboscimento (elaborazione tramite software GUIDOS <http://forest.jrc.it/biodiversity/Product/> su dati Corine Land Cover 2000).



Foto 10.4 – Rimboschimenti di Casaboli (Prov. di Palermo); a sinistra, impianto puro di pino d'Aleppo; a destra impianto misto di leccio e pino domestico.

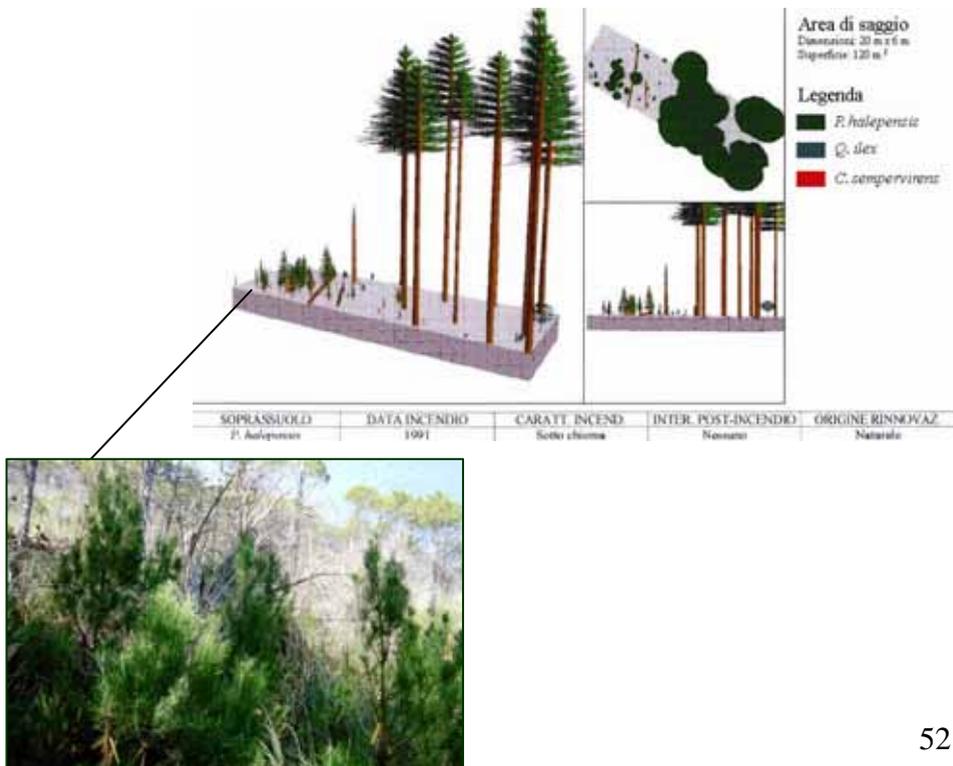


Figura 10.8 – Transect realizzato in un impianto puro di pino d'Aleppo interessato dal passaggio di un incendio sottochioma, disturbo che ha favorito la rinnovazione del pino e, in misura minore, l'ingresso di leccio e cipresso.



Rimboscimento di *P. pinea* del 1928, con rinnovazione naturale di *Q. ilex*, mai percorso da incendio.



Figura 10.9 – Transect realizzato in un impianto misto di leccio e pino domestico, mai percorso da incendio, con rinnovazione ben affermata di leccio sotto la copertura della conifera.



Foto 10.5 – Monte Mimiani (Prov. di Caltanissetta): zona di contatto tra querceto autoctono e seminativi arborati (foto: T. La Mantia).

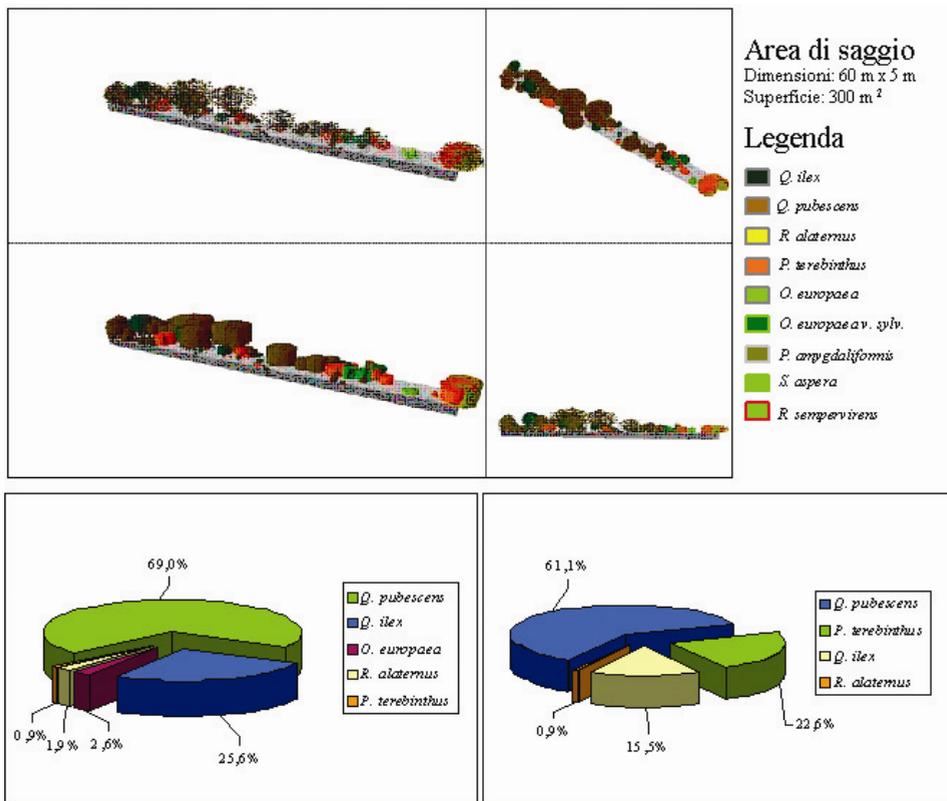


Figura 10.10 – Monte Mimiani (Prov. di Caltanissetta), in alto: transect strutturale realizzato nel popolamento forestale derivante dal processo di ricolonizzazione spontanea degli ex-coltivi; in basso a sinistra, composizione specifica dello strato arboreo; in basso a destra composizione specifica della rinnovazione arborea.

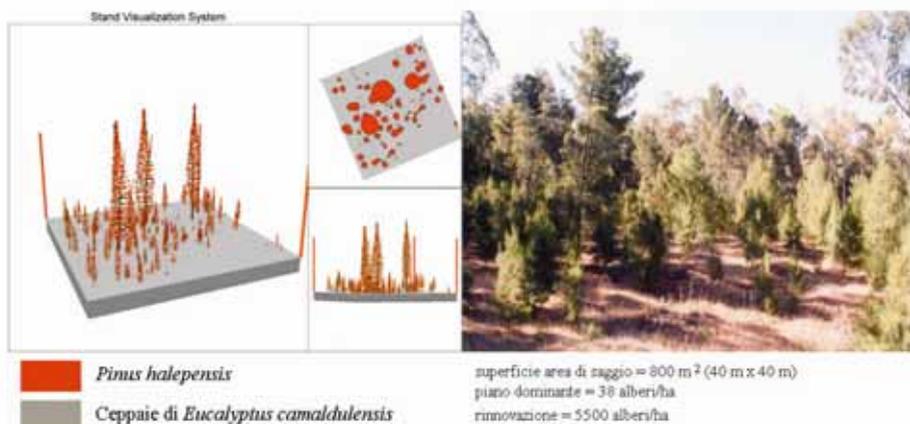


Figura 10.11 – Mustigarufi (Prov. di Caltanissetta): influenza delle caratteristiche dell'impianto sul processo di rinnovazione; in alto, in impianti inizialmente misti di pino d'Aleppo e eucalitto la ceduzione dell'eucalitto ha consentito la rinnovazione abbondante e di pino e la sua affermazione; al centro, negli impianti puri di eucalitto, contigui a popolamenti di pino d'Aleppo, si osserva una modesta diffusione di rinnovazione pino sotto la copertura dell'eucalitto; in basso, nell'eucalitteto puro non si è innescato alcun processo evolutivo.

Appendice A1. Attualità del rimboschimento per l'implementazione sinergica delle convenzioni ambientali

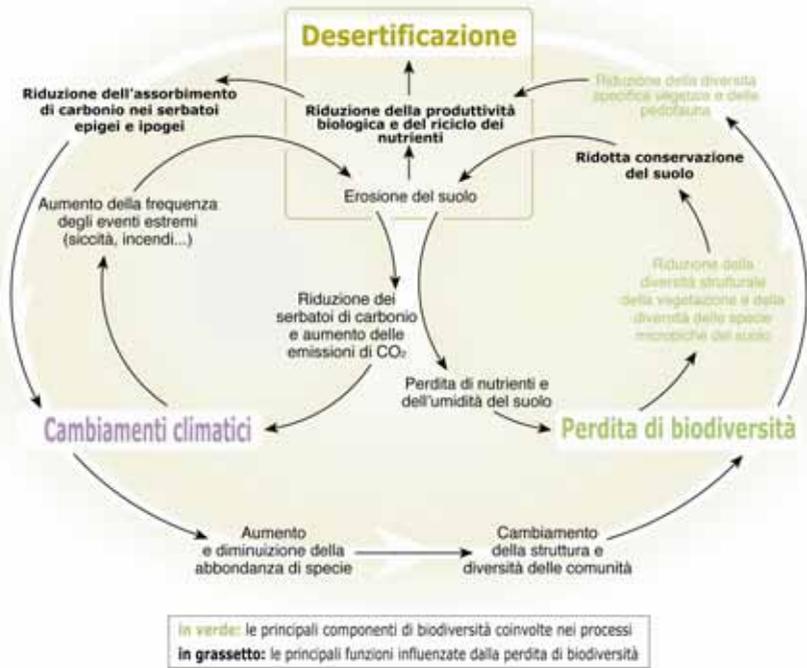


Figura A.1 – Sinergie negative tra desertificazione, cambiamenti climatici e perdita di biodiversità (Millennium Ecosystem Assessment, 2005a).