



APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente
e per i servizi tecnici



Università di Sassari
Nucleo Ricerca Desertificazione



CNLS

Comitato Nazionale per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione

La lotta alla desertificazione in Italia: stato dell'arte e linee guida per la redazione di proposte progettuali di azioni locali

A cura di: *Giuseppe Enne, Anna Luise*

Realizzato da: *Claudio Caria, Ivana Casu, Veronica Colombo, Ilaria Leoni, Stefania Viti*

Contributi di: *M. Di Legino, F. Giordano, C. Matraia*

Accordo di programma MATT – CNLS
Convenzioni Università della Calabria - APAT e CRA-UCEA

Informazioni legali

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma, Via Curtatone, 3 - 00144 Roma
www.apat.it

Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale
Servizio Tutela delle risorse naturali e bilancio ambientale

NDR Nucleo Ricerca Desertificazione Università degli Studi di Sassari
Viale Italia, 57 - 07100 Sassari www.ndr.umiss.it
© APAT 41/2006

ISBN88-448-0213-9

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

APAT

Grafica di copertina: Franco Iozzoli (APAT)

Foto: Paolo Orlandi

Coordinamento tipografico e distribuzione

Olimpia Girolamo - Michela Porcarelli - Simonetta Turco

APAT - Servizio Stampa ed Editoria

Ufficio Pubblicazioni

Impaginazione e stampa

I.G.E.R. srl - Viale C.T. Odascalchi, 67/A - 00147 Roma

Stampato su carta TCF

Finito di stampare ottobre 2006

A cura di: Giuseppe Enne, Anna Luise

Realizzato da:

Claudio Caria, Ivana Casu, Veronica Colombo, Ilaria Leoni, Stefania Viti

Contributi di:

M. Di Legino, F. Giordano, C. Matraia

Gruppo di lavoro NRD:

G. Enne (Responsabile Scientifico), C. Caria (Referente operativo), I. Casu, V. Colombo

Gruppo di lavoro APAT:

A. Luise (Responsabile Scientifico), S. Viti (Referente operativo), M. Di Legino, F. Giordano, I. Leoni, C. Matraia

Rapporto relativo al progetto “Supporto alla predisposizione e monitoraggio delle attività di regioni ed autorità di bacino per l’implementazione del PAN”, Scheda 6 dell’Accordo di Programma Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio - Comitato Nazionale di Lotta alla Siccità e alla Desertificazione – Università della Calabria, 2004 - 2005

INDICE

PREMESSA	9
OBIETTIVI, CONTENUTI E MODALITÀ DI CONSULTAZIONE DEL MANUALE	11
1. IL CONCETTO DI DESERTIFICAZIONE:	
INQUADRAMENTO GENERALE E SITUAZIONE ITALIANA	13
1.1 Considerazioni generali	13
1.2 I processi di desertificazione in Italia	14
1.3 La convenzione delle Nazioni Unite per la Lotta contro la Siccità e la Desertificazione (UNCCD)	19
1.4 Il Comitato Nazionale per la Lotta contro la Siccità e la Desertificazione	21
1.5 Il Programma d’Azione Nazionale	22
2. IL QUADRO PROGRAMMATICO E LEGISLATIVO	25
2.1 Approccio metodologico	25
2.2 Programmi di indirizzo	25
2.3 La normativa per la gestione sostenibile del suolo e la tutela delle risorse idriche ..	31
2.3.1 Il Piano di bacino distrettuale	32
2.3.2 Il Piano di tutela delle acque ed il Piano di gestione	34
2.3.3 La tutela delle zone vulnerabili	35
2.4 La normativa per una gestione agricola sostenibile	37
2.4.1 Il regime di condizionalità nella della Politica Agricola Comune	37
2.4.2 L’uso di fertilizzanti e prodotti fitosanitari	40
2.4.3 L’uso agronomico dei reflui, dei fanghi derivanti dal trattamento delle acque reflue e del compost	41
2.4.4 L’agricoltura biologica	43
2.5 La normativa per la gestione forestale sostenibile e la lotta agli incendi	44
2.5.1 La lotta agli incendi	47
2.6 Considerazioni conclusive	48
3. STRUMENTI FINANZIARI PER LA REALIZZAZIONE DELLE PROPOSTE PROGETTUALI DEGLI ENTI TERRITORIALI	50
3.1 Approccio metodologico	50
3.2 Fonti di finanziamento europee	51
3.2.1 Le risorse stanziare dall’Unione Europea per le politiche di coesione	51
3.2.2 Le risorse stanziare dall’Unione Europea per la politica agricola comune: i piani di sviluppo rurale	67
3.2.3 I finanziamenti messi a disposizione dalla DG Ambiente	71
3.2.4 Il finanziamento di progetti tramite prestiti della BEI	75

3.2.5 I finanziamenti per la ricerca	76
3.3 Fonti di finanziamento nazionali	77
3.3.1 Gli accordi di programma quadro	77
3.3.2 Le leggi di finanziamento nazionali sulla tutela del suolo	80
3.3.3 Finanziamenti per la gestione sostenibile, l'ampliamento del patrimonio forestale e la lotta agli incendi	81
3.3.4 Leggi di finanziamento per la gestione sostenibile delle risorse idriche	83
3.3.5 Leggi di finanziamento per la riduzione dell'impatto delle attività produttive ..	86
3.3.6 Leggi di finanziamento nel settore del riequilibrio del territorio	88
3.4 Considerazioni conclusive	89
4. LO STATO DELL'ARTE TECNICO-SCIENTIFICO	
A LIVELLO NAZIONALE IN MATERIA DI DESERTIFICAZIONE	92
4.1 Premessa metodologica	92
4.2 I fenomeni legati ai processi di desertificazione: uno sguardo di insieme	95
4.3 Erosione del suolo	96
4.3.1 Studio della dinamica dei processi erosivi	97
4.3.2 Valutazione degli effetti degli incendi sui fenomeni erosivi	105
4.3.3 Azioni di mitigazione	107
4.4 Qualità del suolo	109
4.4.1 Qualità del suolo e attività mineraria	110
4.4.2 Qualità del suolo e attività pastorali	111
4.4.3 Qualità del suolo e gestione forestale	113
4.5 Disponibilità idrica	113
4.5.1 Studi quantitativi	114
4.5.2 Studi sulla qualità delle acque	118
4.6 Salinizzazione di suoli e acque	120
4.7 Gestione forestale	123
4.7.1 Effetti delle pratiche di gestione forestale sullo sviluppo della vegetazione ...	124
4.7.2 Buone pratiche di gestione forestale	126
4.8 Dinamiche di vegetazione	127
4.8.1 Dinamiche di vegetazione ed erosione	128
4.8.2 Dinamiche di vegetazione e degrado del territorio	129
4.8.3 Dinamiche di vegetazione e uso del suolo	130
4.8.4 Dinamiche di vegetazione e cambiamenti climatici	131
4.9 Cambiamenti climatici	134
4.10 Urbanizzazione costiera	136
4.11 Politiche ambientali e uso del territorio	139
4.12 I progetti Italiani ed Europei come contributo tecnico-conoscitivo	141
4.13 Politiche comunitarie e Programmi Quadro	142
4.14 Distribuzione finanziaria e ripartizione delle tematiche nei progetti nazionali internazionali	144
4.15 Altri studi italiani sul degrado del territorio	146
4.16 Cenni sulle metodologie di mappatura delle aree sensibili	148
4.17 Considerazioni conclusive	150

5. DEFINIZIONE E SVILUPPO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI	
FINALIZZATE ALLA LOTTA ALLA DESERTIFICAZIONE	153
5.1 Approccio metodologico	153
5.2 Tipologie di progetti	155
5.3 La programmazione per l'efficacia delle azioni	156
5.3.1 Criteri per l'impostazione di un progetto	156
5.3.2 La strategia progettuale	158
5.3.3 Risorse umane e multidisciplinarietà	160
5.3.4 Approcci e strumenti metodologici e tecnologici	160
5.4 Gli strumenti finanziari	162
5.4.1 Il piano dei costi	162
5.4.2 Il piano di finanziamento e la scelta della fonte	163
5.4.3 Caratteristiche del budget di progetto	166
5.5 Il contesto di riferimento	168
5.5.1 Caratterizzazione della problematica	167
5.5.2 Gli indicatori di desertificazione e la loro organizzazione	167
5.5.3 Inquadramento strategico e programmatico negli ambiti regionale e nazionale	172
5.6 Analisi economico-sociale	173
5.7 La definizione della proposta	178
5.7.1 Soggetto proponente e soggetti attuatori	178
5.7.2 Definizione degli obiettivi	179
5.7.3 Piano operativo (fasi progettuali: start up, attuazione, programmazione di dispositivi di monitoraggio, mid-term e final evaluation)	180
5.7.4 Localizzazione dell'area di intervento	184
5.7.5 Prodotti e impatti	187
5.7.6 Indicatori di performance	187
5.7.7 Destinatari	188
5.7.8 Disseminazione dei risultati	188
5.7.9 Fattori di successo	189
BIBLIOGRAFIA	190
WEBSITE	196
GLOSSARIO	197
ALLEGATO 1	
RIFERIMENTI NORMATIVI	198
ALLEGATO 2	
PROGETTI TECNICO-SCIENTIFICI ITALIANI DI LOTTA ALLA DESERTIFICAZIONE	212

PREMESSA

Il presente lavoro è stato realizzato nell'ambito delle attività previste dall'Accordo di Programma (2004–2005) tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATT) e l'Università della Calabria, con lo scopo di fornire al Comitato Nazionale per la Lotta alla Siccità ed alla Desertificazione (CNLSD) una disponibilità di risorse finanziarie indispensabili alla messa in opera di un piano di attività concreto e diversificato nelle sue componenti strutturali. Le attività previste, infatti, costituiscono una specifica sequenza di azioni destinate a sviluppare informazione, conoscenza e sua diffusione, fattibilità di interventi sull'intero territorio nazionale in tema di lotta alla siccità ed alla desertificazione al fine di costruire le condizioni per l'implementazione del Piano di Azione Nazionale (PAN) per la lotta alla siccità ed alla desertificazione.

In particolare il lavoro che viene di seguito presentato trova la sua collocazione all'interno dell'area tematica d'intervento il cui obiettivo è quello della *“Sensibilizzazione, informazione, educazione della società civile anche a mezzo di convegni, congressi, tavole rotonde, manifestazioni varie e “mass media” disponibili e diffusione delle conoscenze ai soggetti coinvolti nella progettazione di piani e programmi di lotta alla siccità ed alla desertificazione”*.

L'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) e il Nucleo di Ricerca sulla Desertificazione (NRD) dell'Università degli Studi di Sassari, soggetti che hanno collaborato alla redazione del presente lavoro, da tempo sono impegnati in attività, sia a livello nazionale che internazionale, volte allo studio dei processi di desertificazione, alla messa a punto di indicatori per la prevenzione il monitoraggio e la mitigazione del fenomeno ed in generale partecipano al più ampio e dinamico quadro di azioni che svolge il CNLSD a supporto della definizione e attuazione del Piano Italiano di lotta alla siccità e desertificazione. Tra gli autori APAT fa parte, insieme a rappresentanti dell'ENEA, INEA, CNR, AISF, IAO ed ECOMED, UCEA, della Commissione tecnico-scientifica del CNLSD, secondo quanto previsto dall'art. 3 del DPCM 8 Marzo 2001 e NRD è l'unica realtà Accademica italiana focalizzata sulle diverse componenti della desertificazione.

Sul tema della lotta alla desertificazione le principali attività che APAT svolge, in particolare, riguardano il reporting a livello nazionale alla Convenzione delle Nazioni Unite sulla Siccità e la Desertificazione (UNCCD), la partecipazione a progetti nazionali ed internazionali nel campo della definizione di indicatori e modelli per il monitoraggio della desertificazione (Progetto DesertNet) e per la diffusione dell'informazione in ambito nazionale o internazionale (Progetto CLEMDES). Le attività relative alla desertificazione sono anche strettamente collegate con il Centro Tematico Territorio e Suolo (CTN_TES).

Il NRD è Organo di Consulenza per il Ministero dell'Ambiente operando con i propri esperti in seno al Comitato nazionale per la Lotta Contro la Desertificazione ed alle Commissioni di lavoro ad hoc costituite in materia.

Dall'anno della sua istituzione, il gruppo di ricerca NRD si è occupato di studi inerenti gli aspetti fisici, biologici e socio-economici della desertificazione e del degrado del territorio in ambiente Mediterraneo, con particolare riferimento all'impatto delle politiche agricole e delle attività pastorali. È stato coinvolto in diversi programmi di ricerca anche a livello comunitario, maturando una profonda esperienza nelle tematiche legate al degrado del territorio. Oltre che nel campo della ricerca, il NRD è particolarmente attivo anche nella promozione di diverse attività volte a favorire lo scambio di dati ed esperienze a livello internazionale nonché a promuovere la formazione scientifica dei giovani ricercatori sia europei che extracomunitari.

OBIETTIVI, CONTENUTI E MODALITÀ DI CONSULTAZIONE DEL MANUALE

La redazione di queste Linee guida è finalizzata a fornire un documento che sia innanzitutto di supporto alla predisposizione delle attività degli Enti territoriali per l'implementazione del Piano di Azione Nazionale di lotta alla siccità e alla desertificazione contribuendo così anche alla diffusione delle esperienze più interessanti, maturate in tale ambito a livello nazionale e locale.

Tali Linee Guida hanno anche la funzione di sistematizzare e uniformare il processo di raccolta delle idee progettuali, dal punto di vista della tipologia e completezza delle informazioni raccolte.

L'uso del termine "Linee guida" non deve trarre in inganno in quanto non si vuole codificare una procedura standardizzata, da proporre all'acritica applicazione da parte delle autorità territoriali; ma si vuole cercare di proporre, come già accennato, indicazioni operative finalizzate alla promozione ed al coordinamento del supporto necessario agli Enti territoriali impegnati in iniziative locali di attuazione del PAN attraverso la promozione di approcci nuovi (non necessariamente omogenei), tenendo anche conto del patrimonio conoscitivo acquisito ad oggi ed emerso dai Programmi regionali e di bacino presentati in ambito PAN (Delibera CIPE 229/99) e dai progetti nazionali ed europei realizzati. Si vogliono infine suggerire "elementi" di ordine procedurale e metodologico per l'"allestimento" di progetti, che potrebbero essere utili al fine di decretare il successo degli stessi e tradurre, dove possibile, le esperienze di successo in indicazioni utili a cui ispirarsi, per le esperienze future.

La struttura del manuale è articolata in diversi capitoli.

Nei primi tre sono ripresi gli elementi essenziali che consentono di collocare nel suo contesto istituzionale, legislativo e finanziario il fenomeno indagato, a partire dal concetto stesso di desertificazione e dalla caratterizzazione del fenomeno sul territorio nazionale. Vengono ripercorse schematicamente anche le tappe salienti che hanno portato all'adozione della Convenzione per la lotta alla siccità e alla desertificazione, principale documento di riferimento istituzionale e viene fornita una breve illustrazione degli obiettivi del Comitato Nazionale ed degli "obblighi" del Piano di Azione Nazionale.

Viene inoltre proposta una trattazione sintetica relativa al quadro di normative e competenze nel quale potrebbero inserirsi le esperienze di lotta alla desertificazione da attivare sul territorio Nazionale ed una valutazione dei possibili canali finanziari e delle procedure per accedere a tali risorse e per la realizzazione delle stesse.

Nel quarto capitolo si vuole inoltre dare, a livello nazionale ed Europeo, un quadro tecnico conoscitivo della problematica ambientale indagata, a partire da un'analisi dei principali progetti italiani ed europei e dei loro relativi contributi tematici, ed infine si vuole fornire uno stato dell'arte delle principali tematiche affrontate e delle aree sensibili individuate sul territorio italiano.

Nell'ultimo capitolo si offre una trattazione sistematica degli elementi principali per la definizione delle proposte progettuali finalizzate alla lotta alla siccità e alla desertificazione.

Anche in questo caso, non si pretende di fornire soluzioni preconfezionate ed universalmente valide, quanto piuttosto di offrire, sulla base di numerose esperienze ad oggi avviate in Italia come all'estero, gli elementi di interesse metodologico ed in particolare il supporto necessario per l'attivazione di processi di elaborazione di proposte progettuali da parte degli Enti territoriali finalizzate all'implementazione del Piano di Azione Nazionale.

È inoltre presente nel manuale un *glossario* contenente alcuni termini tecnico-scientifici utilizzati, *due allegati* contenenti il primo, i riferimenti legislativi ed il secondo, una *tavola sinottica* dei progetti e dei contributi italiani in essi sviluppati.

1. IL CONCETTO DI DESERTIFICAZIONE: INQUADRAMENTO GENERALE E SITUAZIONE ITALIANA

1.1 Considerazioni generali

Il concetto di desertificazione si è progressivamente evoluto nel corso degli ultimi anni nel tentativo di definire un processo che, seppur caratterizzato da cause locali, sta sempre più assumendo la connotazione di un problema globale. Nell'immaginario collettivo a questo termine era spesso associato il processo di espansione dei deserti sabbiosi e gli indicatori di desertificazione studiati erano quelli in grado di misurare l'avanzata del deserto, quindi lo spostamento o l'ampliamento delle fasce climatiche e vegetazionali, mediante parametri sia biofisici che socio-economici, quali l'insorgere di deficit alimentari, gli spostamenti di popolazioni, ecc. Presto è stato chiaro alla comunità scientifica internazionale che la desertificazione doveva essere considerata più generalmente come un insieme di processi di declino delle potenzialità del territorio, che non necessariamente assumeva le forme di una maggiore estensione dei paesaggi di tipo desertico ma che anzi era attribuibile, nelle diverse parti del mondo dove era ravvisabile, a processi molto diversi tra loro, legati a loro volta a complessi sistemi di cause, tra le quali l'elevato grado di aridità del clima, fattore quest'ultimo considerato predisponente essenziale ma non principale causa scatenante.

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

In base ad un criterio di produttività biologica, la prima Conferenza delle Nazioni Unite sulla Desertificazione, tenutasi a Nairobi nel 1977, adottò come definizione di desertificazione "la riduzione del potenziale biologico del terreno che può condurre a condizioni desertiche" che prescindeva dalla collocazione geografica delle aree colpite (polari o tropicali), dalle loro caratteristiche climatiche, dalle cause (naturali o antropiche) e dai processi (salinizzazione, erosione, deforestazione ecc.) all'origine del degrado del potenziale biologico del suolo. Con la Conferenza di Nairobi iniziò un processo di sensibilizzazione del grande pubblico nei confronti di questa problematica ambientale che portò alla mobilitazione dei paesi sviluppati per alleviare le sofferenze delle popolazioni colpite da eventi siccitosi catastrofici.

In seguito la Convenzione per la Lotta contro la Desertificazione, ha scelto di adottare una definizione di desertificazione ("degrado delle terre nelle aree aride, semi-aride, e sub-umide secche, attribuibile a varie cause, fra le quali le variazioni climatiche ed attività antropiche") che circoscrive il suo ambito di intervento territoriale in funzione delle caratteristiche climatiche ed introduce esplicitamente fra le cause del fenomeno oltre all'azione dell'uomo anche le variazioni climatiche.

In Italia le maggiori problematiche ambientali sono legate, oltre alle caratteristiche climatiche quali, prolungati periodi siccitosi, anche all'alta frequenza degli incendi boschivi con conseguente distruzione della copertura forestale, alle condizioni di crisi dell'agricoltura tradizionale e successivo abbandono del territorio, allo sfruttamento eccessivo delle risorse idriche e ad una maggiore concentrazione delle attività economiche nelle aree costiere come risultato dell'urbanizzazione, dell'aumento delle attività industriali, del turismo e dell'agricoltura intensiva.

Tale definizione può essere estesa anche a territori che non appartengono strettamente alle fasce climatiche prese in considerazione dalla Convenzione ma sono comunque soggetti a condizioni di elevato degrado e quindi particolarmente sensibili.

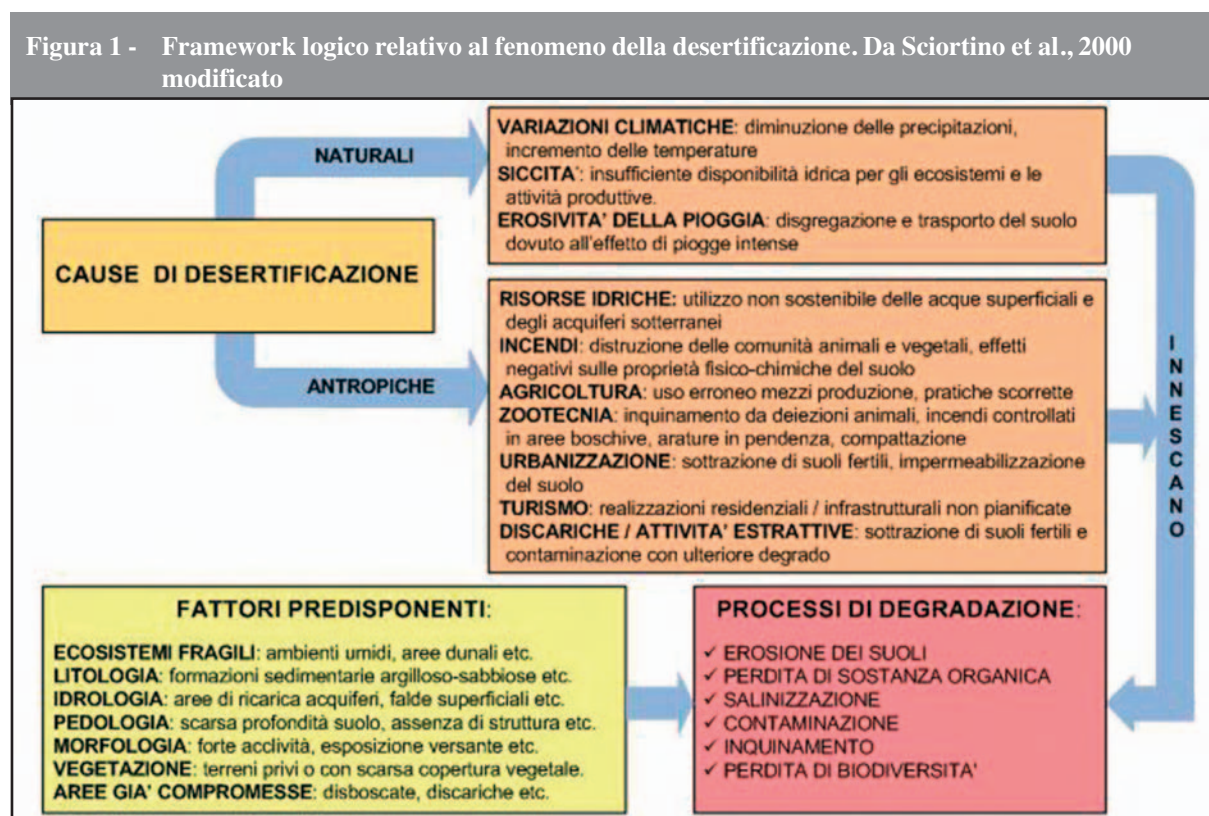
La desertificazione in Italia, come già accennato prima, non è legata ad una maggiore estensione dei

paesaggi di tipo desertico ma alla presenza di aree caratterizzate da ecosistemi “fragili” dal punto di vista ecologico estremamente vulnerabili non solo alla siccità, ma anche all’erosione ed agli squilibri nella gestione del territorio e delle risorse idriche e che hanno bisogno di interventi specifici per la conservazione dei suoli.

1.2 I processi di desertificazione in Italia

Il processo di degrado di un territorio è generalmente innescato ed alimentato dalla combinazione di un insieme di fenomeni riconducibili all’erosione, agli squilibri nella gestione del territorio e delle risorse idriche, alla perdita di copertura vegetale, agli incendi e ad altri fattori sia naturali che antropici (Fig 1). Alle cause di origine naturale ed antropica si sommano poi fattori naturali predisponenti che contribuiscono all’innescarsi dei processi di degrado del territorio. Tra questi, i principali sono la morfologia, l’orografia, la litologia, la pedologia e più in generale la presenza di ecosistemi fragili caratterizzati da delicati equilibri bio-fisici.

La desertificazione è la risultante di questo complesso sistema di interazioni, quando il degrado arriva a pregiudicare in modo irreversibile la capacità produttiva sostenibile degli ecosistemi agricoli e forestali.



Ad aggravare questi processi si sovrappongono ovviamente eventi naturali, tipicamente climatici quali l’aridità, la siccità e l’erosività della pioggia, che sono sempre più catastrofici a causa degli interventi dell’uomo sui delicati equilibri dell’ambiente.

Il degrado del territorio può, in generale, interessare aree a tutte le latitudini con diversi tipi di clima. La desertificazione è la forma di degrado che, per definizione, interessa le zone aride semi-aride e sub-

umide secche. Tali zone sono caratterizzate dalla presenza di ecosistemi fragili dal punto di vista ecologico, molto sensibili ad incontrollati sfruttamenti delle risorse idriche ed hanno bisogno di interventi specifici per la conservazione dei suoli.

Anche il territorio italiano è interessato da preoccupanti problemi di degradazione, caratterizzati da diversi livelli di reversibilità, da imputare soprattutto ad una gestione territoriale non sempre sostenibile. Tali fenomeni di degradazione ambientale sono più accentuati in quelle aree ove è stata più forte l'attività antropica e dove si è espressa in modo non compatibile con i criteri fondamentali della conservazione del suolo. La modernizzazione dell'agricoltura degli ultimi 30 anni infatti se nell'immediato ha portato ad un aumento produttivo, nel lungo termine ha prodotto, in alcuni casi, preoccupanti fenomeni di degradazione del suolo e quindi dell'ambiente. D'altro canto anche la pianificazione "urbanistica" del territorio, in particolar modo in passato, (aree industriali e urbane con le relative infrastrutture) ha tenuto conto solo raramente dell'impatto ambientale prodotto soprattutto per quanto concerne il suolo, con conseguente innesco di fenomeni di degradazione e quindi anche di desertificazione.

Sul territorio nazionale sono state individuate diverse regioni a rischio in particolare, la Basilicata, la Calabria, la Puglia, la Sardegna e la Sicilia; le indicazioni seguite alla Delibera CIPE n° 229/99 che hanno contribuito alla ricostruzione del quadro relativo ai problemi ambientali associati alla siccità e alla desertificazione, hanno ulteriormente confermato sia che le regioni particolarmente affette sono quelle del sud sopra citate, sia che i processi maggiormente diffusi sul territorio riguardano in generale il degrado del territorio stesso ed in particolare processi di erosione e salinizzazione, la gestione sostenibile delle risorse idriche e del patrimonio forestale, la frequenza ed estensione degli incendi boschivi e l'urbanizzazione.

Dal punto di vista naturale i fenomeni di tipo climatico che caratterizzano maggiormente il processo di degrado di un territorio sono l'aridità, la siccità e l'erosività della pioggia.

- L'*aridità* è una caratteristica climatica determinata dalla contemporanea scarsità delle piogge (aree con precipitazioni annue dell'ordine dei 200-400 mm) e dalla forte evaporazione che sottrae umidità ai terreni. Si definiscono aride, semi-aride e sub-umide secche le zone in cui le piogge apportano al bilancio idrico un contributo inferiore al 65% di quanto potenzialmente sottratto al terreno dall'evaporazione.
- La *siccità* è invece un fenomeno che colpisce anche aree non aride quando le precipitazioni sono sensibilmente inferiori ai livelli normalmente registrati. La siccità può influire sul degrado del territorio principalmente apportando danni alle attività produttive agrarie e zootecniche. Gli ecosistemi naturali hanno infatti, generalmente, la necessaria resilienza per superare periodi di siccità mentre i settori produttivi che dipendono da un costante apporto di acqua possono essere danneggiati. La siccità nelle zone aride può rompere il delicato equilibrio fra risorse ambientali ed attività produttive portando crisi alimentari, abbandono di territori e perfino migrazioni e conflitti.
- L'*erosività della pioggia* è dovuta all'intensità delle precipitazioni. Quando precipitazioni brevi ed intense colpiscono terreni privi di copertura vegetale il ruscellamento rimuove dal terreno lo strato superficiale più ricco di materia organica. Le zone aride, semi aride e sub umide sono esposte al rischio di piogge brevi ma intense che, invece di mitigare gli effetti della scarsità delle precipitazioni, provocano fenomeni erosivi e quindi desertificazione.

Altri fattori naturali che contribuiscono all'innesco dei processi di degrado del territorio sono:

- la *morfologia e l'orografia*: il territorio italiano è caratterizzato da un paesaggio prevalentemente montuoso e collinare. L'esposizione dei versanti e la pendenza del terreno costituiscono un importante fattore di vulnerabilità del territorio nel contesto climatico e geomorfologico delle re-

gioni soggette a condizioni di stress idrico. La pendenza riduce la capacità di assorbimento aumentando la percentuale di runoff rispetto alla quantità di precipitazione che si infiltra nel terreno. I versanti meridionali delle pendici di sistemi orografici sono inoltre esposti ad un flusso di radiazione solare che determina condizioni microclimatiche sfavorevoli alla rigenerazione della vegetazione naturale, una volta rimossa dall'azione diretta o indiretta dell'uomo. La pendenza e l'esposizione concorrono quindi a determinare la vulnerabilità del territorio a fenomeni erosivi di tipo idro-meteorico.

- la *copertura vegetale*: l'elemento fondamentale che caratterizza gli ecosistemi interessati alla desertificazione è il loro bilancio idrologico negativo, cioè la prevalenza delle perdite di umidità attraverso l'evaporazione rispetto agli apporti determinati dalle precipitazioni. La riduzione della capacità di un sistema di mantenere una quantità di acqua sufficiente a disposizione dell'attività biologica determina uno stress ambientale che può innescare processi di desertificazione. La grande fragilità degli ecosistemi presenti nelle aree mediterranee accentua il peso dei fattori che possono portare al degrado. Il degrado del suolo inizia con la degradazione della copertura vegetale, soprattutto nel caso della vegetazione mediterranea, e la qualità del suolo viene fortemente condizionata dalla vegetazione che supporta. La continuità e la ricchezza di specie della copertura vegetale è essenziale in relazione alla capacità di protezione del suolo. Ad esempio, la macchia fitta, costituita da un elevato numero di specie e non frammentata, può offrire una buona protezione al suolo, superiore a quella che ne deriva da piantagioni artificiali monofitiche.

Riguardo ai fattori di pressione di origine antropica che possono contribuire all'innescarsi dei processi di desertificazione, i più rilevanti sono:

- le *risorse idriche*: l'Italia è un paese ricco d'acqua, grazie alla presenza di estesi acquiferi calcarei e alluvionali che favoriscono l'accumulo nel sottosuolo di ingenti risorse. La ricchezza di acque sotterranee è tuttavia compromessa da un uso dissennato della risorsa stessa, caratterizzato da prelievi eccessivi e non pianificati nonché dall'inquinamento puntiforme e diffuso di diversa origine (urbana, agricola, industriale etc.). Le punte estreme dello sfruttamento sono localizzate in alcune regioni del nord (Trentino, Valle d'Aosta, Liguria) e del centro-sud (Abruzzo, Lazio, Calabria e Basilicata). Le punte minime di attingimento, da imputare con ogni probabilità alle caratteristiche geologiche e quindi alla consistenza del patrimonio idrico sfruttabile, si rinvergono in Umbria, Campania, Sicilia ed Emilia-Romagna. Nell'ultimo decennio, in particolare, si è assistito ad un raddoppio della quantità di acqua attinta da corpi d'acqua superficiali. L'incremento dei fabbisogni idrici e la concentrazione dei consumi in aree ben delimitate è anche la risultante delle recenti politiche agricole adottate in ambito comunitario, in conseguenza delle quali le attività economiche sono mutate rispetto a quelle ritenute come più tradizionali (ad esempio le pratiche agricole estensive) e si sono spostate verso un'agricoltura più tipicamente di tipo intensivo o si sono rivolte verso settori quali quello turistico ed industriale, specie nelle zone costiere. La conseguenza diretta dell'eccessivo prelievo di acque sotterranee è l'abbassamento del livello della falda, che a sua volta può produrre delle modificazioni ambientali: in acquiferi di pianura, per esempio, si può determinare il richiamo di acque superficiali inquinate in acquiferi profondi non contaminati; in prossimità della costa, può essere provocato il richiamo di acque marine, causando la salinizzazione delle falde.
- la *deforestazione*: fra le pratiche di utilizzo del territorio che hanno determinato un'influenza negativa, vi è quella della deforestazione ossia della trasformazione degli ecosistemi forestali in ecosistemi agricoli, spesso finalizzata ad un'utilizzazione zootecnica. L'eccessivo sfruttamento

delle risorse forestali e la loro distruzione fa sì che una sempre crescente superficie di suolo venga esposta al rischio di degrado. Le conseguenze della deforestazione sono sentite soprattutto in Sardegna, dove una risorsa tipica della regione, la quercia da sughero, subisce di anno in anno un impoverimento, sia qualitativo che quantitativo, anche per effetto del ripetersi degli incendi. Il disboscamento, fra le altre cose, provoca una forte riduzione della capacità di ritenzione dell'acqua da parte del suolo e può essere considerato, quindi, una delle cause antropiche di esaurimento dell'acquifero. Infatti con questi interventi si verifica l'asportazione degli orizzonti organici di superficie, ossia quelli maggiormente responsabili della regimazione dei deflussi idrici e dell'attività biologica del suolo (animale e vegetale). Le conseguenze della deforestazione sono meno gravi nelle zone umide dove la ricostituzione dell'ambiente forestale, in assenza di incendi, avviene in tempi relativamente brevi.

- gli *incendi*: il fuoco può influire sulla composizione e sulla struttura delle comunità vegetali ed animali, condizionandone la loro evoluzione e la loro perpetuazione. Le alte temperature dovute al fuoco possono avere effetti negativi anche sulle proprietà fisico-chimiche del suolo. Possono, ad esempio, cambiare la struttura del terreno rendendolo meno permeabile e, quindi, più esposto a processi erosivi. Con l'incendio si formano sostanze idrorepellenti che accelerano lo scorrimento superficiale e quindi il trasporto solido. Infatti problemi idrologici si sviluppano pressoché sistematicamente nelle aree bruciate acclivi nella prima stagione piovosa immediatamente successiva all'incendio. Tuttavia gli ecosistemi mediterranei hanno sviluppato meccanismi e strategie di resistenza in grado di ricostituirsi in tempi relativamente brevi. Ma, sotto la pressione delle attività umane, gli incendi hanno spesso raggiunto dimensioni catastrofiche e frequenze così alte da non provocare alcun beneficio dal punto di vista ecologico. Gli incendi costituiscono una piaga che interessa molte aree d'Italia, anche a danno della macchia mediterranea, che rappresenta, specialmente per le regioni meridionali, una difesa naturale nei confronti dei processi di desertificazione.
- l'*agricoltura*: a livello agricolo i processi di degrado del suolo sono il risultato della gestione erronea dei mezzi di produzione, delle superfici e delle modifiche degli ordinamenti produttivi. In questo senso deve porsi attenzione all'uso dei mezzi meccanici che influenzano pesantemente la costipazione e la compattazione del terreno e la fertilità chimico-fisica dello strato di terreno arato, che è andato aumentando in spessore negli ultimi anni, e della potenza dei trattori che permettono sistemazioni non tradizionali delle superfici collinari con evidenti effetti sui processi di ruscellamento delle acque. Le lavorazioni del terreno sono da sempre state lo strumento principe per l'idonea regimazione delle acque di deflusso sia superficiali che profonde e, se idoneamente realizzate in termini tecnici e temporali, evitano il ruscellamento e aiutano il mantenimento del tenore idrico dei suoli. Inoltre, le superfici irrigate sono andate aumentando negli ultimi anni con effetti sia sul tipo di produzione, cioè sulla coltivazione di specie diverse da quelle tradizionali, sia per quanto riguarda i pericoli di progressiva salinizzazione degli strati superficiali del terreno. Aree diverse del paese presentano problemi specifici in relazione al tipo di acque utilizzate, alla natura locale dei terreni e ai sistemi prevalenti di distribuzione dell'acqua irrigua.
- le *attività zootecniche*: nel corso degli ultimi dieci anni si è assistito in Italia ad una riduzione generale del patrimonio zootecnico ed ad una sempre più forte attività di allevamento intensivo. Ciò ha modificato l'uso del territorio: da una parte, prevalentemente in pianura, si assiste a fenomeni di inquinamento ambientale a causa della necessità di smaltimento delle deiezioni animali su superfici spesso troppo limitate (il caso limite è rappresentato dagli allevamenti senza terra), dall'altra, in aree collinari e montane marginali, ad un più incisivo ricorso all'utilizzo di aree pascolive, limitato a quelle di più facile accesso e meglio servite da acqua, strade, energia elettrica,

ecc., sulle quali si sono spesso riscontrati carichi animali eccessivi con conseguenti fenomeni di degrado della vegetazione, compattazione ed erosione dei suoli e nelle aree più vulnerabili di processi di desertificazione.

- *l'urbanizzazione*: il processo di urbanizzazione incide sul fenomeno di desertificazione in termini di sottrazione di suoli fertili all'impiego agricolo determinando, in ultima analisi, la riduzione delle capacità produttive. L'espansione urbana degli ultimi 50 anni non ha tenuto conto dell'attitudine dei suoli.

Un processo analogo a quello dell'urbanizzazione, in termini di sottrazione di risorsa, avviene per effetto della crescente diffusione sul territorio, soprattutto in certe realtà, di discariche e di attività estrattive spesso incontrollate. A tali fenomeni sono anche correlati processi di contaminazione che determinano, come già accennato, ulteriori aspetti di degrado. Le aree urbane contribuiscono al processo di desertificazione in modo diretto e indiretto: direttamente perché si può dire che la stessa urbanizzazione massiccia è desertificazione a causa della cementificazione di vaste superfici naturali; indirettamente attraverso l'assorbimento e la distruzione nelle aree di forte concentrazione demografica di risorse naturali dal territorio. Tale rapporto stretto tra urbanizzazione e desertificazione è riscontrabile sia nei paesi non industrializzati che in quelli sviluppati. All'urbanizzazione di nuove aree corrisponde l'abbandono e l'esodo dai centri antichi con la scomparsa di presidi territoriali capaci di una corretta gestione del paesaggio. Si determina così un processo di desertificazione non solo fisico ma anche sociale.

- *l'uso di specie esotiche*: negli ultimi 50 anni sono state realizzate risistemazioni di aree degradate, con specie vegetali a rapido accrescimento. Sono state impiegate anche specie esotiche ma non sempre suolo e clima sono risultate idonee alle loro esigenze. In questi casi non si è ottenuto il risultato atteso né dal punto di vista della produzione di legname, né riguardo al recupero degli ecosistemi. Dagli studi condotti in Sardegna risulta che con la diffusione delle coltivazioni di queste specie, nelle aree collinari e montane, si verifica un'erosione più elevata del terreno e si riduce drasticamente la varietà delle specie epigee ed ipogee con gravi ripercussioni della biodiversità locale.

I processi di degradazione vanno distinti in processi che determinano l'inaridimento del suolo e processi che determinano la perdita della risorsa in termini di sottrazione di volume e di superficie.

Rientrano tra i primi:

- la *salinizzazione*: molte regioni d'Italia presentano dei notevoli problemi per quanto riguarda il tenore di salinità dei suoli. Tali problemi dipendono sia dall'irrigazione che da caratteri costituzionali dei suoli stessi.
- la *perdita di sostanza organica*: viene considerata da più parti come uno fra i più importanti indicatori di desertificazione, visto il ruolo primario da essa svolto nei processi che determinano la fertilità del suolo, la permeabilità, la stabilità di struttura, etc.
- la *contaminazione*: questo aspetto riguarda in particolare le aree industriali, le aree minerarie (soprattutto quelle abbandonate) e le grandi vie di comunicazione. Recenti studi nelle aree minerarie abbandonate in Sardegna hanno messo in luce il grave fenomeno di inquinamento da metalli pesanti quali piombo, zinco, cromo, cadmio, ecc.

Tra i fattori che determinano la perdita della risorsa in termini di sottrazione di volume e di superficie rientrano:

- la *compattazione*: questo processo di degradazione fisica riguarda i suoli italiani, soprattutto nel-

-
- la parte meridionale della penisola, nella Pianura Padana e lungo la costa adriatica
- l'*erosione*: il degrado dovuto a perdita della risorsa suolo è legato sia ai processi di asportazione delle singole particelle - e quindi di erosione dei singoli orizzonti di suolo - sia alla sottrazione di superficie utile per urbanizzazione e/o espansione delle attività produttive industriali, ricreative, etc. L'erosione del suolo, nel territorio italiano, è dovuta principalmente all'azione dell'acqua. Le aree italiane eminentemente soggette ad intensi processi di erosione idrica e di desertificazione, sono generalmente le aree dell'Italia meridionale ed insulare, ove sono diffusi litotipi (formazioni sedimentarie argilloso sabbiose) e suoli altamente erodibili, per composizione ed assetto morfologico, ed il regime climatico è caratterizzato da un forte contrasto stagionale.

1.3 La Convenzione delle Nazioni Unite per la Lotta alla Desertificazione (UNCCD)

La lotta alla desertificazione ha costituito un'attività molto importante per molte Organizzazioni internazionali. Un ruolo fondamentale è stato svolto dall'UNEP (*United Nations Environmental Programme*), promotore della Conferenza sulla desertificazione (*United Nations Conference On Desertification - UNCCD*) svoltasi a Nairobi nel 1977.

La Conferenza delle Nazioni Unite sulla Desertificazione ha rappresentato un importante momento nella storia della lotta alla desertificazione. Sebbene precedentemente l'UNESCO avesse riconosciuto l'importanza della degradazione delle terre attraverso il Programma per le zone aride, solo con la risoluzione delle Nazioni Unite n.3337 del 1974, che prevedeva l'organizzazione della Conferenza, si riconobbe ufficialmente il carattere globale del problema.

Tale Conferenza, oltre a sensibilizzare la comunità internazionale, aveva come obiettivi primari la raccolta sistematica di dati sull'estensione del fenomeno e la promozione di un programma di lotta alla desertificazione. Il Piano di Azione di lotta alla desertificazione che ne scaturì identificava come obiettivi immediati "*la prevenzione della degradazione delle terre ed il recupero delle aree compromesse per un utilizzo produttivo*" al fine di "*migliorare le condizioni di vita delle popolazioni locali*". Con la sua approvazione da parte dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, nel 1977 venne istituito all'interno dell'UNEP il Centro di Attività del Programma di Controllo della desertificazione (DC/PAC), con sede a Nairobi, che nel decennio successivo avrebbe rappresentato il centro di coordinamento delle attività di lotta alla desertificazione a livello internazionale.

L'efficacia del Piano d'Azione doveva inoltre essere monitorata mediante verifiche periodiche, volte a valutare l'estensione e la tendenza della desertificazione nonché l'efficacia dei programmi di lotta. Il documento relativo alla prima valutazione (*Global Assessment Progress - GAP*) venne presentato nel 1984 e costituì il primo vero tentativo di raccogliere in maniera sistematica dati riguardanti la degradazione delle terre in tutti i continenti.

Un punto di svolta nella lotta alla desertificazione fu rappresentato dalla Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente e Sviluppo che si tenne a Rio nel 1992. In quella sede, si riconobbe che la desertificazione e lo sviluppo sostenibile erano due aspetti intimamente legati. Nel ribadire la portata del fenomeno, il documento individuava come priorità:

- l'approfondimento delle conoscenze relative a processi di degradazione delle terre e lo sviluppo di sistemi di monitoraggio;
- l'attività di forestazione come misura diretta di lotta;
- l'attuazione o il potenziamento di programmi di sviluppo integrati finalizzati all'eradicazione della povertà e alla promozione di sistemi di sussistenza alternativi in aree soggette a desertificazione;

-
- la realizzazione di programmi di lotta integrati nei piani di sviluppo e, più in generale, nella pianificazione ambientale;
 - l'incoraggiamento della partecipazione popolare nelle attività e la promozione di programmi di educazione ambientale.

Sulla base delle indicazioni e delle raccomandazioni scaturite dalla Conferenza di Rio, nel dicembre del 1992 è stata adottata dalle Nazioni Unite la Risoluzione 47/188, che istituiva il Comitato Intergovernativo di Negoziazione (INCD) per la stesura della Convenzione per la lotta alla desertificazione. La Convenzione, presentata nella sua forma definitiva nel giugno 1994 a Parigi è entrata in vigore nel dicembre del 1996 ed è attualmente stata firmata da 191 Paesi. Costituisce il quadro di riferimento istituzionale per la lotta alla desertificazione per tutti quei Paesi interessati dal fenomeno.

La Convenzione comprende cinque “Allegati per l'implementazione regionale”, spesso chiamati “Annessi”; ciascuno di essi raccoglie i Paesi affetti rispettivamente per l'Africa, l'Asia, l'America Latina/Area Caraibica, il Nord mediterraneo e l'Europa Centrale e dell'Est, ed ha come obiettivo primario la lotta alla desertificazione perseguita attraverso:

- la prevenzione nelle aree a rischio;
- la mitigazione nelle aree parzialmente degradate;
- il recupero delle aree compromesse.

L'Italia ha firmato la CCD sia come Paese donatore che come Paese affetto da desertificazione ed è stato incluso nell'Allegato IV che, all'avvio delle attività della Convenzione, comprendeva anche Spagna, Portogallo, Grecia e Turchia e successivamente si è arricchito della presenza di Albania, Bosnia Erzegovina, Croazia, Cipro, Malta e Slovenia e con Francia, Monaco e San Marino come osservatori. Italia, Spagna, Portogallo, Grecia e Turchia hanno dato vita ad un “Sottogruppo di Paesi dell'Annesso IV”, sottolineando l'esperienza comune accumulata. L'Annesso IV si è dotato di linee guida per l'implementazione di un “Piano di Azione Regionale”.

La Convenzione per la lotta alla desertificazione viene implementata attraverso i Piani di Azione Nazionali che ne costituiscono il suo nucleo centrale. Essi sono finalizzati all'individuazione di una strategia generale per la prevenzione dei fenomeni di degradazione e per la mitigazione dei suoi effetti.

Il testo della Convenzione prevede che l'implementazione del trattato sia supportata da alcuni organi e meccanismi appositamente costituiti quali la Conferenza delle Parti, il Segretariato, il Comitato Scientifico e Tecnico, il Meccanismo Globale.

La Conferenza delle Parti (COP) coordina l'implementazione della Convenzione. Essa ha il ruolo di supremo organo decisionale ed è costituita da tutti i Governi firmatari, oltre che da organizzazioni di integrazione regionale come la Comunità Europea. Altre organizzazioni sono ammesse a parteciparvi, in particolare le Agenzie internazionali e nazionali e le ONG. Una delle sue funzioni principali è quella di effettuare la revisione periodica dello stato di avanzamento dell'implementazione della Convenzione nei diversi Paesi e di fornire linee guida e raccomandazioni in proposito, con il supporto del CRIC, il Comitato per la Revisione dell'Implementazione della Convenzione. Essa ha inoltre il potere di introdurre emendamenti al testo del trattato e dare il via alle relative negoziazioni.

La COP è supportata da un *Segretariato* permanente, con i compiti di organizzare le sessioni della Conferenza e degli organi sussidiari (CRIC, CST), raccogliere i rapporti dei Paesi firmatari, preparare i documenti, provvedere alla circolazione delle informazioni e facilitare le consultazioni ed altre attività.

Il CST, Comitato Scientifico e Tecnologico, fornisce alla COP consulenza scientifica e tecnica e si riunisce in occasione delle sessioni regolari della COP. Esso identifica le priorità per la ricerca anche proponendo programmi di ricerca congiunti per lo sviluppo di nuove tecnologie. La COP si avvale inoltre di un numeroso gruppo di esperti afferenti a tutte le discipline scientifiche coinvolte nella lotta alla desertificazione.

Il Meccanismo Globale ha il compito di aiutare la COP a promuovere il finanziamento di tutte le attività e i programmi collegati alla Convenzione. Tale meccanismo non raccoglie né amministra fondi, ma incoraggia e assiste tutti i possibili donatori al fine di mobilitare i fondi disponibili e indirizzarli dove sono più necessari.

1.4 Il Comitato Nazionale per la Lotta contro la Siccità e la Desertificazione

In Italia la Convenzione è stata ratificata con legge n. 170 del 4 giugno del 1997 e per la sua attuazione il Governo Italiano ha istituito, con DPCM del 26 settembre 1997, il Comitato Nazionale per la Lotta alla siccità ed alla Desertificazione (CNLSD), organismo tecnico multidisciplinare.

Il CNLSD che coordina l'attuazione della Convenzione in Italia, fa riferimento dal mese di aprile 2004 alla Direzione per la Difesa del Suolo ed è presieduto dal prof. Piero Gagliardo nominato con Decreto del Ministero dell'Ambiente n° 519 del 29/07/03.

Il Comitato ha fra i suoi obiettivi:

- individuare strategie e priorità, nell'ambito dei piani e delle politiche di sviluppo sostenibile, per la lotta alla desertificazione e l'attenuazione degli effetti della siccità;
- predisporre un Piano Nazionale di Azione di lotta alla desertificazione;
- precisare i parametri e gli indicatori per la valutazione del fenomeno della desertificazione;
- effettuare un inventario delle tecnologie, delle conoscenze e delle pratiche tradizionali e locali che contribuiscano al risparmio delle risorse e alla lotta alla desertificazione;
- coinvolgere l'opinione pubblica;
- creare un idoneo quadro legislativo;
- coordinare le attività con gli altri Paesi del Mediterraneo ed in particolare con i Paesi dell'Annesso IV della Convenzione.

Il CNLSD ha elaborato ed approvato il 22 luglio del 1999 le *Linee-Guida del Programma di Azione Nazionale di lotta alla siccità e desertificazione*.

Tali Linee Guida:

- riconoscevano la validità di alcune delle norme già esistenti per la gestione del territorio e delle risorse idriche per la lotta contro la siccità e la desertificazione;
- individuavano la necessità di promuovere il coordinamento tra i vari organi dello Stato per raggiungere l'obiettivo di prevenire e mitigare i rischi di degrado del territorio, specie nelle regioni dell'Italia del Sud e nelle isole.

In tale ambito, è stata approvata una mappa preliminare delle aree affette prodotta dal Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali della Presidenza del Consiglio dei Ministri (ora APAT) - DSTN.

1.5 Il Programma d'Azione Nazionale

Il CIPE, con Delibera n. 229 del 21 dicembre 1999, ha adottato il Programma di Azione Nazionale per la Lotta alla Siccità ed alla Desertificazione (PAN), predisposto secondo le Linee- Guida approvate il 22 luglio 1999 dal CNLD, che ha messo in evidenza come il problema della desertificazione fosse sentito sul territorio italiano. Esso ha individuato, altresì, i settori di intervento considerati prioritari e le modalità di attuazione a livello locale.

Il PAN era stato concepito in modo da interconnettere nell'ambito di ogni singola regione italiana:

- la L.183/89;
- le autorità di bacino che hanno il compito di effettuare la programmazione territoriale;
- le competenze regionali in materia di territorio e ambiente;
- la D.Lgs. 152/99, che assegna alle regioni e alle autorità di bacino il compito di individuare le aree vulnerabili alla desertificazione;
- i piani di sviluppo rurale in applicazione della normativa comunitaria.

Il PAN inoltre stabiliva:

- le politiche e le misure da attuare da parte dello stato, delle regioni e delle autorità di bacino per combattere la desertificazione e la siccità in Italia;
- la preparazione di uno specifico programma nazionale di informazione, formazione e ricerca in stretto collegamento col programma nazionale di ricerca sui cambiamenti climatici.

La Delibera CIPE si proponeva, in particolare, di ottenere entro la fine del 2000, tramite le verifiche compiute dalle regioni e dalle autorità di bacino, un quadro preciso delle aree sensibili alla desertificazione in Italia corredato dalle misure e dagli interventi che intendevano adottare secondo quanto previsto nella delibera stessa e secondo un' articolazione in specifici programmi. I Programmi Regionali e delle Autorità di Bacino dovevano consistere nella definizione di un insieme coerente di interventi, nel rispetto dei principi che governano lo sviluppo sostenibile e contenere misure specifiche e finalizzate di carattere agronomico, forestale, civile e sociale, nonché specifiche attività di informazione, formazione ed educazione, identificate nei seguenti **settori** individuati come **prioritari**:

- protezione del suolo, in particolare:
 - realizzazione di cartografia pedologica
 - gestione sostenibile e ampliamento del patrimonio forestale; aggiornamento degli inventari forestali
 - sviluppo della produzione vivaistica per la diffusione delle specie mediterranee
 - prevenzione e la lotta agli incendi
 - protezione di pendii e la regimazione delle acque con interventi a basso impatto ambientale.
- gestione sostenibile delle risorse idriche, in particolare:
 - definizione delle disponibilità e dei fabbisogni idrici
 - miglioramento dell'efficienza della rete di distribuzione idrica ai fini del risparmio idrico
 - razionalizzazione e corretta programmazione degli interventi irrigui
 - incentivazione della ricerca sugli usi multipli dell'acqua in aree rurali e urbane
 - incentivazione della ricerca sulla prevenzione, mitigazione e adattamento in relazione agli effetti di eventi di siccità
 - sviluppo del riutilizzo delle acque reflue depurate in agricoltura
 - raccolta e riutilizzo dell'acqua piovana nei centri urbani.
- riduzione dell'impatto delle attività produttive, in particolare:
 - interventi di mitigazione degli impatti dei processi produttivi al fine di ridurre il consumo di ri-

-
- sorse non rinnovabili
 - attuazione di misure finalizzate all'adozione di sistemi di produzione agricola, zootecnica, forestale in grado di prevenire il degrado fisico, chimico e biologico del suolo
 - incremento dell'impiego della frazione organica dei R.S.U. derivata dalla raccolta differenziata e degli scarti organici di origine agricola per la produzione di compost di qualità
 - controllo della pressione delle attività turistiche sulle aree vulnerabili mediante incentivi alla destagionalizzazione, alla diversificazione dell'offerta e alla riduzione del consumo idrico
 - riequilibrio del territorio, in particolare:
 - azioni di recupero dei suoli degradati per processi di erosione, salinizzazione, etc.
 - interventi di bonifica e rinaturalizzazione dei siti contaminati di discariche di aree minerarie abbandonate
 - ricostruzione del paesaggio, in particolare lungo le fasce costiere e le isole minori
 - l'incentivazione di attività produttive e turistiche sostenibili in aree marginali collinari e montane;
 - azioni di recupero ambientale di aree degradate in ambito urbano e industriale
 - riutilizzo delle tecnologie tradizionali e il recupero integrato dei centri storici.

Le Regioni ed Autorità di Bacino operarono quindi, nel corso del 2000 e con il supporto tecnico-scientifico di un gruppo di lavoro costituito in seno al Comitato e composto da APAT, ENEA ed INEA, dei propri Programmi di Azione a livello Locale (PAL) nei quali erano riportate le proposte di iniziative, con l'individuazione delle aree critiche su cui approfondire l'analisi, la descrizione dei processi, le misure previste e i fabbisogni conoscitivi per la definizione delle aree vulnerabili.

La successiva analisi di tali Piani e Programmi regionali portò ad una prima ricognizione dei principali processi di desertificazione in atto sul territorio regionale, evidenziando quelli che sono erano i problemi ambientali associati alla siccità e alla desertificazione maggiormente diffusi sul territorio italiano, gli ambiti territoriali in cui sono erano più concentrati e preoccupanti, le carenze conoscitive, la presenza o meno della problematica nella programmazione e nei quadri finanziari regionali.

Il quadro conoscitivo emerso dai Programmi regionali e di bacino mise in particolare evidenza che erano stati inviati i programmi per una copertura del territorio dell'ordine del 86% circa e per un totale di 134 iniziative, suddivise in due tipologie generali:

- azioni volte all'approfondimento delle conoscenze, alla pianificazione e alla divulgazione (programmi, piani, studi e monitoraggi, costituzione di banche dati, cartografie e mappature);
- interventi infrastrutturali e di mitigazione.

Rispetto ai 4 settori di intervento indicati dalla delibera CIPE, il settore di intervento maggiormente segnalato fu quello delle azioni di recupero dei suoli degradati per processi di erosione e salinizzazione, seguito da progetti che riguardavano in generale la promozione di piani per la gestione sostenibile delle risorse idriche e del patrimonio forestale.

Va sottolineato come i documenti pervenuti abbiano testimoniato in generale, per la loro quantità e qualità, un reale interesse nei confronti dei temi della siccità e della desertificazione ed in particolare un interesse sempre più rilevante per una migliore gestione delle risorse idriche e per un uso del territorio sempre più sostenibile.

Le proposte, dopo essere state analizzate dal Gruppo tecnico, furono inviate al CIPE nel febbraio 2001 e nel marzo del 2001 la Conferenza Unificata espresse formale intesa sulla proposta del CIPE recante criteri per l'individuazione delle priorità tra le azioni contenute nei programmi delle regioni

e delle autorità di bacino per la lotta alla siccità e alla desertificazione, “con le raccomandazioni rivolte dai rappresentanti delle Autonomie al Governo di reperire adeguate risorse per l’attuazione del Programma nazionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione, da destinare alle aree del Paese effettivamente interessate da detti fenomeni”. A questo fine la Delibera CIPE 3 maggio 2001 aveva previsto l’istituzione di un gruppo di lavoro con rappresentanti delle amministrazioni centrali coinvolte, compresa la Ragioneria centrale dello Stato e con il supporto dei tecnici operanti nell’ambito del CNLSD, segnalati dal MATT per la ricognizione delle effettive disponibilità di risorse finanziarie nei dispositivi di legge individuati dalla delibera CIPE in modo tale da permettere il finanziamento delle proposte avanzate. Questa ricognizione ed il piano di attività predisposto sarebbero state la base per l’assegnazione di risorse ex art.178 della L.93/01, in aggiunta a quelle direttamente stanziata dalla delibera del 2001. Nella delibera CIPE del marzo 2001 furono anche approvati i criteri per definire le priorità di azione. Il CIPE avrebbe poi dovuto procedere all’approvazione del Piano di attività per la lotta alla siccità ed alla desertificazione dopo aver ricevuto le informazioni in merito alle disponibilità finanziarie esistenti.

A partire dal 2004, il CNLSD ha avviato una serie di studi e progetti mirati ad aggiornare e rinforzare le conoscenze tecnico – scientifiche disponibili. Non solo, ma attraverso pubblicazioni, conferenze, incontri e workshop tali conoscenze sono state messe a disposizione sia degli operatori tecnici sia dei decisori a livello regionale. Nel 2005, sono state poi avviati accordi e progetti operativi con le cinque regioni maggiormente colpite (Basilicata, Calabria, Puglia, Sardegna e Sicilia) e con due altre regioni con particolari problemi di siccità scelte come rappresentative del territorio nazionale (Abruzzo e Piemonte) per avviare la predisposizione di Piani di Azione Locale – PAL per lotta alla desertificazione.

2. IL QUADRO PROGRAMMATICO E LEGISLATIVO

2.1 Approccio metodologico

Il primo aspetto di cui è necessario tenere conto, quando si voglia approfondire una problematica legata al territorio quale è la desertificazione, è quello dell'individuazione delle competenze. Nella maggior parte dei casi si tratta di competenze regionali per le quali però anche i ministeri possono svolgere un ruolo importante.

La disciplina normativa nel nostro Paese è fortemente disorganica, plurisettoriale e manca di norme specificamente mirate al problema della desertificazione; esistono tuttavia norme, piani, interventi, a livello nazionale e regionale, rilevanti ai fini dell'attuazione della UNCCD.

In questo contesto viene proposta una trattazione sintetica ma per quanto possibile sistematica del quadro di normative e competenze nel quale potranno inserirsi le esperienze di lotta alla desertificazione da attivare sul territorio nazionale. Il quadro normativo di sintesi è stato realizzato cercando di identificare le norme di settore rilevanti per la realizzazione degli interventi previsti dal PAN. Per far questo sono stati analizzati i programmi generali di indirizzo delle politiche ambientali comunitarie e nazionali e le normative di dettaglio relative alla gestione sostenibile del suolo e delle risorse idriche, all'agricoltura, alla gestione forestale ed alla lotta agli incendi. In questo contesto, sono stati isolati gli aspetti rilevanti per la lotta alla desertificazione, operando scelte anche drastiche all'interno delle materie per selezionare esclusivamente gli aspetti direttamente collegati a questo tema. In allegato si riporta l'elenco completo delle fonti normative consultate, suddivise per materia.

2.2 Programmi di indirizzo

Il **Sesto programma di azione per l'ambiente della Comunità Europea**¹ è il documento che definisce gli obiettivi generali della politica ambientale comunitaria per il periodo 2001-2010. Il Programma analizza i processi di desertificazione nell'ambito delle problematiche legate alla tutela del suolo, concentrandosi sulle minacce che questi comportano per la produzione agricola. Questi processi, in base agli studi citati dalla Commissione Europea, sono collegati principalmente all'erosione ed alla perdita di materia organica e sono concentrati ma non più limitati alla sola Europa meridionale. Per questo il documento afferma che sono necessarie risposte urgenti a livello europeo.

Un analogo allarme è contenuto nell'altro documento fondamentale per le politiche ambientali europee, la Strategia dell'Unione Europea per lo sviluppo sostenibile², che ha individuato nella perdita di suolo e nella diminuzione della fertilità due delle principali minacce per il futuro benessere della società europea.

Le risposte prospettate da entrambi i documenti riconducono la lotta alla desertificazione nel quadro generale delle politiche di protezione del suolo e passano attraverso corrette pratiche di utilizzo della risorsa-territorio, che medino tra le esigenze del suo uso per scopi produttivi e ricreativi ed una sua corretta gestione dal punto di vista ambientale.

¹ COM(2001) 31 Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta – Sesto programma di azione per l'ambiente.

² COM(2001) 264 Sviluppo sostenibile in Europa per un mondo migliore: strategia dell'Unione Europea per lo sviluppo sostenibile.

La UE ha già avviato numerose azioni strategiche, connesse tra di loro, rivolte ad una corretta gestione del territorio, come i programmi per la tutela e la gestione delle aree ricomprese nella rete Natura 2000, per le aree rurali, per la gestione integrata delle aree costiere, per la protezione e lo sviluppo sostenibile del patrimonio boschivo, l'adesione alla Convenzione europea per il paesaggio.

Tra le strategie in atto, come rilevato dallo stesso Sesto programma di azione per l'ambiente, manca una politica comunitaria diretta alla tutela del suolo e una conseguente azione sistematica di raccolta dati e di ricerca a livello europeo.

Per questo il Sesto programma ha messo in agenda la preparazione di una Strategia tematica per la protezione del suolo, incentrata sulla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione e desertificazione.

A questo fine, la Commissione ha pubblicato nel 2002 la Comunicazione **Verso una strategia tematica per la protezione del suolo**³, che costituisce la base per la discussione sull'approccio ed i contenuti della futura strategia tematica. Dalla Comunicazione è nato un processo di consultazione a cui partecipano le istituzioni UE, gruppi di lavoro ad hoc, centri di ricerca, esperti e cittadini⁴. Il documento intende mettere a disposizione dei decisori pubblici una sintetica base conoscitiva sulle funzioni del suolo, le principali minacce in atto nei paesi facenti parte della UE, le politiche comunitarie collegate, i dati disponibili ed i futuri sviluppi delle reti di monitoraggio del suolo. Una delle principali lacune riscontrate è la mancanza di un organico sistema di monitoraggio dei dati sui suoli a livello comunitario. Pur essendoci reti che coprono aspetti specifici, spesso i dati non sono comparabili e questo ne limita il valore per l'elaborazione politica. Sulla base dei dati esistenti, la Commissione ha individuato le principali minacce per il suolo nella UE. I fenomeni di degrado del suolo sono prevalentemente legati ad attività antropiche (agricoltura, errata gestione dei rifiuti, incendi ecc) i cui effetti sono amplificati dai cambiamenti climatici in atto (Tab. 1).

³ COM(2002) 179 def.

⁴ La consultazione degli stakeholder (stati membri, paesi candidati, istituzioni europee, reti di autorità nazionali e regionali, società civile, ONG, enti di ricerca, industrie e organizzazioni internazionali e professionali) si è conclusa nel giugno 2004 ed ha prodotto 6 rapporti tecnici su vari temi pertinenti (tra cui l'erosione, la sostanza organica, la contaminazione e la gestione dei suoli, il monitoraggio, la ricerca, l'impermeabilizzazione). Successivamente è stata aperta una fase di consultazione via internet sull'opportunità di includere nella strategia azioni specifiche, che si è rivolta sia al largo pubblico che ad organizzazioni ed esperti di protezione del suolo (questa fase si è chiusa il 26 settembre 2005). Tutti i documenti prodotti e gli aggiornamenti sul processo di redazione della Strategia tematica possono essere consultati sul sito della DG Ambiente <http://europa.eu.int/comm/environment/soil/index.htm> e sulla sezione dedicata di CIRCA <http://forum.europa.europa.eu/Public/irc/env/soil/library>.

Tabella 1 - “Verso una strategia per la protezione del suolo”: principali minacce per il suolo nell’UE

minacce	cause (antropiche)
erosione	uso improprio dei terreni incendi
diminuzione della materia organica	agricoltura silvicoltura
contaminazione locale	miniere industrie discariche
contaminazione diffusa	deposizione atmosferica agricoltura spargimento dei fanghi di depurazione
impermeabilizzazione	espansione delle aree edificate
compattazione	agricoltura pascolamento
diminuzione della biodiversità	uso di pesticidi
salinizzazione	irrigazione
inondazioni e smottamenti	errata gestione del suolo e del territorio

Per quanto riguarda le risposte messe in atto dalla UE per combattere questi fenomeni di degrado, la Commissione rileva come, pur non essendoci ancora una politica unitaria sul tema, a differenza di quanto avviene per aria ed acqua, sono molteplici le politiche comunitarie che hanno effetti diretti o indiretti sullo stato del suolo. Ciò dipende, naturalmente, dal ruolo multifunzionale del suolo e dal suo essere una risorsa insostituibile per la grande maggioranza delle attività umane.

La mancanza di una strategia unitaria ha fatto sì che questa trasversalità non sia stata ancora studiata in chiave di integrazione tra le varie politiche. È stata inoltre rilevata la mancanza di studi sui possibili impatti negativi di alcune politiche comunitarie su questa risorsa.

La Comunicazione fornisce un utile quadro preliminare delle politiche UE rilevanti per la tutela del suolo:

- la politica ambientale,
- la politica agricola comune (PAC),
- la politica regionale e i Fondi strutturali,
- la politica dei trasporti,
- la politica della ricerca⁵.

In campo ambientale, quasi tutte le legislazioni di settore hanno effetti sulla protezione del suolo. Ciò vale in particolare per la legislazione sull’acqua, sull’aria, sui rifiuti e sull’uso del territorio.

Per quanto riguarda la legislazione comunitaria sull’**acqua**, i riferimenti principali individuati sono la direttiva quadro sulle acque⁶ e la direttiva sulla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati da fonti agricole⁷. La prima, attraverso lo strumento dei piani di gestione dei bacini flu-

⁵ Le politiche in oggetto hanno rilevanza sia normativa che finanziaria, pertanto, per un approfondimento degli aspetti rilevanti della politica ambientale e di quella agricola si rinvia al paragrafo 2.4. La politica di ricerca, quella regionale, i Fondi strutturali e gli aspetti finanziari della politica agricola sono analizzati nel paragrafo 3.2.2.

⁶ Direttiva 2000/60/CE.

⁷ Direttiva 91/676/CEE.

viali, prescrive la tutela degli aspetti quantitativi e qualitativi delle risorse idriche e la salvaguardia delle loro funzioni ecologiche. Tali piani devono riportare misure volte alla prevenzione e mitigazione dei possibili fenomeni di contaminazione, degrado e impatto delle attività produttive che riguardano sia le acque che il suolo. La seconda direttiva si occupa di protezione del suolo nelle zone vulnerabili per effetto dell'uso di nitrati, attraverso l'applicazione delle buone pratiche agricole e specifici programmi di azione

La strategia analizza anche gli aspetti rilevanti della normativa sull'**aria**, sotto il profilo della riduzione della contaminazione del suolo causata dal deposito di inquinanti presenti in atmosfera (in particolare metalli pesanti e sostanze che contribuiscono ai processi di acidificazione ed eutrofizzazione). Per questo devono essere valutati i contributi alla protezione del suolo del Programma CAFE (*Clean Air for Europe*)⁸, della direttiva quadro sulla qualità dell'aria e direttive derivate⁹ e della direttiva sui limiti nazionali di emissione¹⁰.

Anche la normativa sui **rifiuti** contribuisce alla tutela del suolo sotto il profilo delle possibili contaminazioni, in particolare in presenza di discariche¹¹, di impianti di incenerimento¹², di impianti di trattamento delle acque reflue urbane¹³, di uso dei fanghi di depurazione in agricoltura¹⁴.

Tra le **normative ambientali generali** utili alla protezione del suolo vengono individuate la direttiva IPPC¹⁵, che impone alle industrie e agli allevamenti intensivi che superano determinate dimensioni di prevenire l'emissione di inquinanti nell'aria, nell'acqua e nel terreno, la direttiva sulla Valutazione Ambientale Strategica¹⁶, quella sulla Valutazione di Impatto Ambientale¹⁷ e la normativa sui prodotti chimici¹⁸.

La politica dei **trasporti** ha impatti negativi sul suolo sotto il profilo dell'impermeabilizzazione, della frammentazione degli ecosistemi, della perturbazione dei flussi delle acque sotterranee e degli inquinamenti associati alle modalità di trasporto. Si tratta di impatti che in parte possono essere valutati e ridotti attraverso gli strumenti forniti dalla normativa ambientale, ma che devono essere tenuti in considerazione al momento dell'elaborazione delle strategie generali¹⁹.

La **politica agricola** è quella che ha i maggiori effetti sulla qualità del suolo in ambito UE. La riforma della PAC del 1992 ha cercato di limitare gli impatti negativi dell'agricoltura rafforzando il ruolo delle politiche di sviluppo rurale nell'ottica dell'applicazione dei principi di sviluppo sostenibile. La tutela ambientale viene tenuta in considerazione anche nell'ambito del pilastro "Mercato" della PAC, attraverso il principio di condizionalità e l'imposizione di determinati obblighi agroambientali da parte degli stati membri.

Naturalmente la Commissione non sottovaluta la grande importanza delle **politiche nazionali**, regionali e locali in tema di tutela e gestione del suolo.

⁸ Comunicazione COM(2001)245

⁹ Direttive 96/62/CE, 1999/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE, 2004/107/CE.

¹⁰ Direttiva 2001/81/CE.

¹¹ Direttiva 1999/31/CE.

¹² Direttiva 2000/76/CE.

¹³ Direttiva 91/271/CEE.

¹⁴ Direttiva 86/278/CEE.

¹⁵ Direttiva 96/61/CE.

¹⁶ Direttiva 2001/42/CE.

¹⁷ Direttiva 97/11/CE.

¹⁸ Regolamento (CEE) n.793/93, Direttiva 93/67/CEE, Direttiva 91/414/CEE, Direttiva 98/8/CE.

¹⁹ Libro bianco sulla politica europea dei trasporti, COM(2001)370.

Si tratta infatti di un settore in cui l'applicazione del principio di sussidiarietà verticale è giustificato dall'estrema variabilità geografica di problemi e soluzioni, che rendono insostituibile l'azione sul territorio delle autorità locali. Inoltre, se a livello comunitario non esiste ancora una strategia unitaria, quasi tutti gli stati membri hanno una lunga esperienza in questo campo, anche se da punti di vista parzialmente diversi.

Le politiche nazionali si concentrano sui processi di degrado considerati prioritari in relazione alle caratteristiche climatiche e socio-ambientali. In particolare, nei paesi meridionali le iniziative vertono sull'erosione e la desertificazione, nel contesto delle strategie di attuazione della UNCCD.

La Comunità può però fornire un valore aggiunto rispetto alle azioni dei singoli stati membri, soprattutto per la valutazione degli aspetti sopranazionali dei fenomeni di degrado.

Come accennato, il processo per la definizione della strategia comunitaria per la protezione del suolo è ancora in atto, ma la Comunicazione preparatoria ha indicato i suoi pilastri, che saranno:

- il rafforzamento e l'integrazione delle politiche in atto, soprattutto in campo ambientale ed agricolo,
- lo sviluppo di un sistema di monitoraggio valido per tutta l'UE e di indicatori per determinare le condizioni del suolo e valutare l'impatto di politiche e interventi,
- la preparazione di una comunicazione sulle misure da attuare per la prevenzione e la mitigazione dei fenomeni di erosione, diminuzione del carico organico e contaminazione.

Tra le strategie derivate dal Sesto programma di azione per l'ambiente, il tema della desertificazione è affrontato anche dalla **Strategia tematica per l'uso sostenibile delle risorse naturali**²⁰. La Strategia ha infatti individuato come principali minacce non tanto la scarsità di risorse quanto gli impatti ambientali derivati dall'uso di risorse ambientali rinnovabili o non rinnovabili. L'obiettivo finale della strategia è quello di cambiare i modelli di produzione e di consumo in modo da disaccoppiare la crescita economica dagli impatti ambientali legati all'uso delle risorse. Il percorso attuativo è ancora agli inizi, ma potrebbe diventare importante per la lotta alla desertificazione perché è stato proposto di sviluppare una linea d'azione mirata ai fenomeni di degrado del suolo.

Rilevante per il tema è anche la **Strategia forestale per l'Unione Europea** del 1998²¹. L'Unione non ha competenze specifiche sulla politica forestale, che è affidata ai singoli stati, ma ha ritenuto ugualmente importante porre alcuni principi comuni all'azione per la tutela delle foreste. Elementi essenziali della Strategia sono l'orientamento verso una gestione sostenibile ed il riconoscimento del ruolo plurifunzionale delle foreste, che comprende funzioni economiche, ecologiche, sociali e culturali. Le foreste sono inoltre al centro delle sinergie tra le convenzioni di Rio: la Convenzione sui cambiamenti climatici, la Convenzione sulla diversità biologica e la Convenzione per la lotta alla desertificazione. I percorsi attuativi delle tre convenzioni hanno un punto cruciale nella realizzazione di una gestione forestale sostenibile. L'Unione ha in atto diverse iniziative che si collegano in maniera diretta alla tutela delle foreste, sia a livello internazionale, con la partecipazione al Forum intergovernativo sulle foreste delle Nazioni Unite, sia a livello comunitario, con la normativa per la protezione delle foreste contro l'inquinamento atmosferico, i sistemi di informazione sugli incendi, le politiche di sviluppo rurale, i programmi di ricerca e sviluppo tecnologico, la rete Natura 2000, i sistemi di certificazione dei prodotti forestali²².

²⁰ COM(2005) 670 Strategia tematica per l'uso sostenibile delle risorse naturali.

²¹ Risoluzione del Consiglio del 15 dicembre 1998 *Strategia forestale per l'Unione europea*, in GU C 56 del 26 febbraio 1999.

²² Un bilancio dell'attuazione della Strategia forestale nel periodo 1999-2004 è contenuto nella Comunicazione della Commissione del 10 marzo 2005 (COM(2005) 84).

I documenti di indirizzo rilevanti a livello nazionale sono il Programma di Azione Nazionale (per cui si rinvia al par. 1.5) e la **Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia**. Questa strategia di carattere generale, adottata nel 2002, rispecchia a livello nazionale gli obiettivi prioritari del VI Programma di azione ambientale.

La difesa del suolo è compresa nell'ambito delle azioni per la tutela della natura e della biodiversità. Il documento riconosce la forte trasversalità della materia e quindi la necessità di sviluppare azioni sia nel campo della tutela degli aspetti fisici e morfologici del territorio che in quello dei processi di sviluppo e delle politiche sociali, economiche e istituzionali. Per questo vengono proposti i seguenti obiettivi generali:

- sviluppare efficaci politiche di prevenzione dei rischi naturali a rapido innesco (frane, alluvioni, ecc) e a lento innesco (desertificazione, erosione costiera, ecc) come pure efficaci interventi di mitigazione sostenibile;
- favorire lo sviluppo eco-compatibile delle aree più deboli, sia quelle dove lo sviluppo non è sostenibile che le aree urbane caratterizzate da alto degrado e da una bassa qualità della vita;
- preservare la resilienza del territorio, favorire il mantenimento ed il recupero di condizioni di naturalità e la responsabilizzazione locale nei confronti dei disastri;
- favorire il decentramento amministrativo;
- riconoscere l'importanza delle economie locali;
- adottare una politica di consenso, a partire dal livello locale.

Per quanto riguarda nello specifico la lotta alla desertificazione viene ribadito e rafforzato l'approccio strategico adottato dal PAN. La Strategia propone degli obiettivi specifici in questo campo, riportati nella Tab. 2, che riguardano la gestione forestale, la lotta agli incendi, i sistemi di produzione agricola, l'uso di compost, la pressione turistica nelle aree vulnerabili, la sistemazione idraulico-forestale dei bacini montani ed il miglioramento delle politiche di gestione del territorio. Gli obiettivi non sono però correlati ad indicatori di realizzazione, come invece accade in altri settori. Questo è in parte giustificato dalla natura qualitativa degli obiettivi, e può essere integrato per alcune materie con gli indicatori previsti dalla legislazione di settore.

Tabella 2 - Obiettivi specifici proposti per la lotta alla desertificazione

Obiettivo generale	Obiettivi specifici	Obiettivi specifici
Riduzione e prevenzione del fenomeno della desertificazione	aggiornamento dell'inventario forestale nazionale e proposizione di una nuova legge quadro e di un nuovo piano forestale; sviluppo della produzione vivaistica; gestione del territorio che tenga conto delle caratteristiche e della vocazione dei suoli; valorizzazione e coordinamento dei servizi regionali.	
	aumento dell'efficacia dei sistemi di prevenzione e lotta agli incendi	estensione delle aree percorse dal fuoco
	adozione di sistemi di produzione agricola più compatibili con l'ambiente; incremento dell'impiego della frazione organica da rifiuti solidi urbani derivanti dalla raccolta differenziata e di origine agricola per la produzione di compost di qualità; controllo della pressione delle attività turistiche sulle aree vulnerabili.	
	sistemazione idraulico-forestale dei bacini montani	

2.3 La normativa per la gestione sostenibile del suolo e la tutela delle risorse idriche²³

La normativa per la gestione sostenibile del suolo e quella per la tutela delle risorse idriche sono, dagli anni novanta, strettamente collegate, ed hanno avuto come punti di riferimento la legge 18 maggio 1989, n. 183²⁴ sulla difesa del suolo, che si occupava anche degli aspetti ambientali di gestione e tutela del ciclo idrico, ed il decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152²⁵. Tali norme sono oggi confluite nel testo unico delle norme in campo ambientale (D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152).

La legge 183/89 ha introdotto nel nostro ordinamento un nuovo modello di gestione delle problematiche ambientali del territorio, che collega la creazione degli enti di gestione ed il dimensionamento delle loro competenze direttamente all'unitarietà dell'ecosistema tutelato, e non più a mere ripartizioni amministrative.

Tali enti sono le autorità di bacino, a cui sono affidati compiti di studio, regolazione, pianificazione e intervento per la tutela del suolo, in stretto contatto con le regioni e gli altri enti che esercitano competenze nelle materie e sul territorio loro affidato (consorzi di bonifica e irrigazione, consorzi di bacino imbrifero montano, comunità montane, comuni e province, soggetti che esercitano competenze a livello centrale). Le autorità di bacino erano distinte dalla legge 183/89 in autorità di rilievo nazionale, interregionale e regionale.

Questo quadro istituzionale ed il collegato assetto di competenze sono stati modificati dal decreto di riordino della normativa ambientale²⁶, che sostituisce alle esistenti autorità di bacino le autorità di bacino distrettuali²⁷.

Queste autorità, previste già dalla direttiva quadro sulle acque²⁸, svolgono le funzioni di gestione dei distretti idrografici, che sono unità amministrative per la tutela delle risorse idriche ed il coordinamento delle attività di attuazione della direttiva. Il distretto è il risultato dell'accorpamento gestionale di più bacini idrografici limitrofi, che sono invece delimitati su base territoriale²⁹. I distretti individuati dal decreto sono otto: Alpi orientali, Padano, Appennino settentrionale, Serchio, Appennino centrale, Appennino meridionale, Sardegna, Sicilia (art. 64).

Le autorità di bacino distrettuali hanno come organi la conferenza istituzionale permanente, il segretario generale, la segreteria tecnico-operativa e la conferenza operativa di servizi. L'organo di in-

²³ AVVERTENZA La ricostruzione della normativa corrisponde all'assetto attualmente vigente. I punti che sono stati modificati dal decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale (in GU n. 88 del 14-4-2006- S.O. n. 96) vengono di volta in volta segnalati con il riferimento alle novità introdotte dal decreto.

²⁴ Legge 18 maggio 1989, n. 183 Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo in GU n. 120 del 25 maggio 1989.

²⁵ D.Lgs. 11 maggio 1999, n.152 Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole in GU n.124 del 29 maggio 1999 - S.O. n. 101.

²⁶ Derivante dalla delega contenuta nella legge 15 dicembre 2004, n. 308 Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione in GU n. 302 del 27 dicembre 2004 S.O. n. 187.

²⁷ "Le autorità di bacino previste dalla legge 183/89 sono soppresse a far data dal 30 aprile 2006 e le relative funzioni sono esercitate dalle autorità di bacino distrettuale" (art.63).

²⁸ Direttiva 2000/60/CE Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque in GU L 327 del 22 dicembre 2000.

²⁹ I Bacini idrografici sono dati dal territorio "nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi per sfociare al mare in un'unica foce, a estuario o delta".

dirizzo è la conferenza istituzionale permanente, che ha anche le principali competenze per l'elaborazione e l'adozione degli atti di pianificazione e per il controllo degli interventi collegati. La conferenza è composta da rappresentanti del governo centrale (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, delle infrastrutture e dei trasporti, delle attività produttive, delle politiche agricole e forestali, per la funzione pubblica, per i beni e le attività culturali) e delle regioni rientranti nel distretto.

Le attività previste dalla normativa sulla difesa del suolo sono ripartite in attività conoscitive, di pianificazione e di programmazione e attuazione degli interventi.

Le attività conoscitive devono essere svolte dalle autorità di bacino, dalle regioni e dallo stato con il supporto degli altri soggetti pubblici che abbiano a disposizione dati e informazioni, con un ruolo rilevante dell'ANCI per l'attuazione della normativa sul diritto all'informazione ambientale. Le autorità di bacino e le regioni predispongono un programma per lo sviluppo, il coordinamento e la gestione delle informazioni di supporto alla pianificazione di bacino³⁰, che va ad integrare il quadro conoscitivo di base dell'area. La raccolta dei dati deve seguire criteri, metodi e standard di raccolta, elaborazione e consultazione che garantiscano la possibilità di omogenea elaborazione ed analisi e la costituzione e gestione, ad opera dell'APAT, di un unico sistema informativo, cui vanno raccordati i sistemi informativi regionali e quelli delle province autonome.

Come strumento per una più efficace raccolta dei dati a livello locale, la normativa sulla tutela delle acque prevede che le regioni individuino, con il supporto delle autorità di bacino, per ogni bacino idrografico, un centro di documentazione cui attribuire il compito di raccogliere, catalogare e diffondere le informazioni.

2.3.1 Il Piano di bacino distrettuale

Il piano di bacino è lo strumento mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa, al recupero, alla valorizzazione del suolo ed alla corretta utilizzazione delle acque.

Ha valore di piano territoriale di settore e deve essere coordinato con i programmi nazionali, regionali e sub-regionali di sviluppo economico e di uso del suolo³¹. Le sue disposizioni hanno carattere immediatamente vincolante.

³⁰ D.P.R. 7 gennaio 1992 Atto di indirizzo e coordinamento per determinare i criteri di integrazione e di coordinamento tra le attività conoscitive dello Stato, delle autorità di bacino e delle regioni per la redazione dei piani di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. In GU 11 gennaio 1992, n. 8.

³¹ I piani che hanno obiettivi direttamente o indirettamente connessi alla difesa del suolo e alla tutela del territorio sono numerosi (ad esempio i piani dei parchi, i piani paesistici, i piani dei rifiuti, i piani di bonifica, ecc). Particolarmente importante e delicata è l'integrazione tra i piani di bacino e i piani territoriali di coordinamento provinciale che, in base alle previsioni dell'art.20 del d.lgs. 267/00 (Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali) determinano gli indirizzi generali di assetto del territorio, tra cui le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque. Il PTCP, in presenza di intesa tra la provincia e le amministrazioni interessate, può assumere il valore e gli effetti dei piani di tutela nei settori della protezione della natura, della tutela dell'ambiente, delle acque e della difesa del suolo e della tutela delle bellezze naturali (art. 57 d.lgs. 112/98). Naturalmente questo porta problemi di definizione della scala territoriale degli interventi, con il trasferimento dalla dimensione di area vasta a quella provinciale.

Il piano deve contenere³² la descrizione dello stato fisiografico dell'ambiente del bacino, dell'ambiente antropico, il quadro normativo e istituzionale in cui si inserisce, le situazioni di squilibrio emergenti e gli interventi necessari.

Tra i contenuti necessari del piano, ex art.17 l.183/89³³, vi è l'individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto e potenziali, di degrado del sistema fisico (lett. b), tra cui rientrano senza dubbio i fenomeni di desertificazione, con l'indicazione delle relative cause. In risposta a queste situazioni di degrado devono essere adottate misure specifiche, quali ad esempio le prescrizioni contro l'inquinamento del suolo ed il versamento nel terreno di discariche di rifiuti civili ed industriali (lett. n), l'assoggettamento a vincoli di zone particolarmente fragili dal punto di vista idrogeologico (lett. m) o ogni altra azione o norma d'uso o vincolo finalizzati alla conservazione del suolo ed alla tutela dell'ambiente (lett. f).

L'inserimento nel piano di misure di lotta alla desertificazione, già possibile in base alle previsioni della legge 183/89, è ora richiesto esplicitamente dal nuovo decreto in materia ambientale, che le ha inserite tra i contenuti necessari dei piani di bacino.

Nell'ambito delle norme di attuazione dell'art.17 della l.183/89³⁴ la desertificazione era presa invece in considerazione quale fenomeno collegato alle attività economiche e all'uso del territorio, nel quadro della descrizione dell'ambiente antropico.

L'iter di approvazione dei piani di bacino è stato unificato ed innovato dal decreto legislativo 152/2006. Le principali innovazioni procedurali sono la sua sottoposizione alle procedure di valutazione ambientale strategica e la previsione di forme di partecipazione per i soggetti interessati, mediante la pubblicazione dei dati e dei documenti di piano e la possibilità di presentare osservazioni scritte. Il piano viene adottato dalla Conferenza istituzionale permanente dell'autorità di bacino e approvato con DPCM.

L'attività di attuazione degli interventi necessari sulla base delle elaborazioni del piano di bacino è affidata ai programmi triennali di intervento. I programmi riportano, sulla base di un ordine di priorità, gli interventi già individuati a livello di studio di fattibilità nei piani, e cioè i sistemi di opere di difesa del suolo, forestali, infrastrutturali, necessari per risolvere le singole situazioni di squilibrio individuate nella precedente fase. Nel caso siano individuabili più soluzioni progettuali per la soluzione degli squilibri, la legge prospetta l'adozione di un'analisi costi-benefici per valutare l'efficacia e la funzionalità delle soluzioni alternative. Lo strumento suggerito dalla legge per l'attuazione in forma integrata e coordinata dei programmi triennali è quello dell'accordo di programma.

In ragione del vastissimo campo di azione dei piani di bacino, la legge prevede che l'attività pianificatoria sia attuata anche per sottobacini o attraverso piani stralcio riguardanti specifici settori funzionali. Tra i piani individuati dal legislatore vi sono il Piano per l'assetto idrogeologico³⁵, il Piano di tutela del-

³² D.P.R. 18 luglio 1995 Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino in GU n.7 del 10 gennaio 1996. Nelle more dell'approvazione dei Piani di bacino, il legislatore aveva stabilito che le autorità di bacino elaborassero e adottassero degli schemi previsionali e programmatici per la definizione delle linee fondamentali dell'assetto del territorio e della predisposizione dei piani di bacino. I contenuti degli schemi previsionali e programmatici sono dettati dall'atto di indirizzo e coordinamento adottato con DPCM 23 marzo 1990, in GU n.79 del 4 aprile 1990.

³³ Corrispondente all'art.65 del decreto legislativo in materia ambientale.

³⁴ D.P.R. 18 luglio 1995, cit.

³⁵ DL 11 giugno 1998, n.180, convertito con modifiche dalla legge n. 267/98 Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania in GU n.183 del 7 agosto 1998; DL 279/00, convertito con modifiche dalla legge 365/00 Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della regione Calabria danneggiate dalle calamità idrogeologiche di settembre ed ottobre 2000 in GU n. 288 dell'11 dicembre 2000 e s.m.i.

le acque³⁶ e, in base al nuovo decreto delegato in materia ambientale, il Piano di gestione (art.117).

2.3.2 Il Piano di tutela delle acque ed il Piano di gestione

I piani di tutela delle acque sono tra gli strumenti che la normativa sulle risorse idriche prevede per il raggiungimento degli obiettivi generali di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici, di risanamento e mantenimento delle loro funzioni ecosistemiche e di uso sostenibile della risorsa.

I piani hanno contenuti descrittivi, prescrittivi ed attuativi. Tra i primi, rientrano la descrizione delle caratteristiche del bacino idrografico, la valutazione degli impatti antropici esercitati sul medesimo, lo stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali e sotterranee, contenuti derivanti dalle specifiche attività conoscitive svolte sulla base dei programmi di rilevamento dei dati elaborati dalle regioni³⁷. All'interno del quadro conoscitivo rientrano anche l'individuazione dei corpi idrici idonei a specifiche destinazioni e l'elencazione delle aree richiedenti misure di prevenzione dell'inquinamento e di risanamento. Dal punto di vista prescrittivo, i piani contengono l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e degli obiettivi di qualità dei corpi idrici a specifica destinazione. Infine, i piani devono contenere i programmi di misure adottati per raggiungere gli obiettivi di tutela qualitativa e quantitativa tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico.

I documenti di piano e le informazioni di base utilizzati per la sua elaborazione, in base al nuovo decreto legislativo in materia ambientale, devono essere messi a disposizione del pubblico, che partecipa agli iter di elaborazione, riesame e aggiornamento dei piani attraverso la presentazione di osservazioni.

Il decreto legislativo 152/2006 prevede anche, conformandosi alla direttiva quadro sulle acque, che i piani di tutela delle acque siano "integrati" con programmi di misure per il raggiungimento degli obiettivi ambientali per i corpi idrici. I programmi devono contenere, nell'ambito delle risorse disponibili, le "misure di base" elencate nell'allegato 11 alla parte terza e, ove necessario, le "misure supplementari". Tra le misure di base rientrano anche quelle necessarie all'attuazione di normative rilevanti per la lotta alla desertificazione, come le direttive sui nitrati, sui prodotti fitosanitari e sulla protezione dell'ambiente nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione, che saranno analizzate nei prossimi paragrafi.

I piani di tutela delle acque sono adottati dalle regioni, sentite le province. Ciò pone alcuni problemi di coordinamento con il sistema di competenze delle autorità di bacino nel campo della tutela delle risorse idriche. Le autorità di bacino, infatti, svolgono attività fondamentali per la successiva adozione delle misure dei piani di tutela delle acque, quali l'indicazione degli obiettivi e delle priorità di intervento su scala di bacino e la definizione del bilancio idrico. Ciò è giustificato dalla visione integrata della normativa sulla tutela del suolo e delle acque, che dà alla pianificazione del suolo e a quella delle risorse idriche obiettivi coordinati di tutela e gestione delle risorse ambientali a scala di

³⁶ Art. 44 D.Lgs. 11 maggio 1999, n.152 Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole in GU n.124 del 29 maggio 1999 - S.O. n.101.

³⁷ Artt. 42 e 43 del d.lgs. 152/99, ora artt. 118 e 120 del decreto legislativo, 152/2006. Le risultanze delle attività conoscitive sono trasmesse al Ministero dell'Ambiente ed al Dipartimento tutela delle acque interne e marine dell'APAT.

bacino. Il procedimento di adozione del piano di tutela delle acque conferma questa impostazione attribuendo alle autorità di bacino il potere di esprimere un parere vincolante sui piani, che tiene conto anche della loro corrispondenza agli obiettivi su scala di distretto ed agli atti di pianificazione. Questo sistema di competenze e di raccordo tra i piani dovrà trovare un nuovo equilibrio a seguito dell'introduzione operata dal decreto di riforma della normativa ambientale, in applicazione della direttiva 2000/60/CE, delle autorità di bacino distrettuali e dei **piani di gestione dei bacini idrografici**.

I piani di gestione³⁸ sono piani stralcio del piano di bacino e vengono adottati dalle autorità di bacino distrettuali con la stessa procedura di questi ultimi, garantendo “la partecipazione di tutti i soggetti istituzionali competenti nel settore”. I contenuti dei piani sono schematizzati nell'allegato 4 della parte terza del decreto, che riprende integralmente i contenuti richiesti dalla direttiva 60/2000/CE, e sono largamente sovrapponibili a quelli dei piani di tutela delle acque, dovendo prevedere la descrizione delle caratteristiche del bacino idrografico, la sintesi degli impatti antropici esercitati sul medesimo, la specificazione delle aree protette, l'elenco degli obiettivi ambientali per i corpi idrici, la sintesi dei programmi di misure adottati e degli altri piani vigenti nel distretto.

2.3.3 La tutela delle zone vulnerabili

Di particolare interesse per gli obiettivi di lotta alla desertificazione è l'obbligo legislativo di includere tra i contenuti dei piani di tutela delle acque l'individuazione e la rappresentazione cartografica delle aree caratterizzate da particolare vulnerabilità dei suoli, vale a dire le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, le zone vulnerabili da prodotti fitosanitari e le zone vulnerabili alla desertificazione.

Tutte queste tipologie di aree sono rilevanti per il nostro discorso in quanto potenzialmente sottoposte a processi di degrado che possono portare al deterioramento irreversibile delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche o economiche dei suoli.

Le **zone vulnerabili da nitrati di origine agricola** sono definite dall'art.92 del decreto legislativo 152/2006³⁹ “zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi”. L'allegato 7 del decreto⁴⁰ contiene un primo elenco di zone dichiarate vulnerabili, cui si aggiungono quelle dichiarate tali dalle regioni sulla base dei risultati di appositi programmi di studio. L'allegato fornisce parametri chiari per la raccolta dei dati sullo stato di questi suoli, le metodologie da usare e la frequenza dei controlli ai fini dell'individuazione delle zone. L'individuazione avviene in due fasi: un'indagine di riconoscimento (prima individuazione) e un'indagine di maggiore dettaglio (seconda individuazione) che si avvale di apposita cartografia per rappresentare i fattori critici da considerare nella valutazione di vulnerabilità.

Le regioni hanno l'obbligo di redigere ed attuare programmi di azione per la tutela ed il risanamento delle acque dall'inquinamento causato da nitrati di origine agricola, con i contenuti previsti dall'allegato citato. Gli agricoltori devono contribuire alla tutela di queste aree applicando le prescrizioni contenute nel Codice di buona pratica agricola⁴¹, con gli adattamenti e le integrazioni fatte

³⁸ Art.117 del decreto legislativo 152/2006.

³⁹ In precedenza art 19 del D.Lgs. 152/99.

⁴⁰ In precedenza allegato 7 del decreto ld. Lgs 152/99.

⁴¹ Art. 5 del D.M. 19 aprile 1999 Approvazione del codice di buona pratica agricola (GU n.102 del 4 maggio 1999 - S.O. n.86) in applicazione della Direttiva 91/676/CEE sulla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole (GU L 375 del 31 dicembre 1991).

dalle regioni in funzione della realtà locale. L'applicazione delle prescrizioni contenute nel Codice è obbligatoria nelle zone vulnerabili e raccomandata in tutte le altre.

Le **zone vulnerabili da prodotti fitosanitari** sono quelle in cui l'utilizzo dei prodotti fitosanitari autorizzati pone in condizioni di rischio le risorse idriche e gli altri comparti ambientali rilevanti per la tutela sanitaria o ambientale. Le aree sono individuate dalle regioni sulla base dei criteri e delle metodologie indicati nell'allegato 7 del decreto 152/2006, con il supporto tecnico-scientifico dell'APAT e delle ARPA. L'individuazione avviene in due fasi, una iniziale e l'altra di maggior dettaglio, come per le aree vulnerabili da nitrati.

Le misure per la tutela di queste aree comprendono speciali limitazioni o esclusioni d'impiego dei prodotti fitosanitari autorizzati, su richiesta delle regioni, con atto del Ministero della Sanità⁴².

Le **zone vulnerabili alla desertificazione** sono quelle soggette o minacciate da fenomeni di siccità, degrado del suolo e processi di desertificazione. In base all'art. 93 del D.Lgs. 152/2006⁴³ sono individuate da regioni ed autorità di bacino nel territorio di loro competenza.

L'allegato 7 non contiene in questo caso, a differenza dei precedenti, criteri e metodologie d'individuazione. Questo perché l'art. 93 deve ritenersi integrato, come esplicitamente affermato, dalle previsioni del PAN⁴⁴, che prevede che sia il CNLSD, con il contributo di istituzioni ed organismi tecnico-scientifici, a promuovere l'adozione di standard e metodologie più idonei alla conoscenza dei fenomeni di desertificazione nelle aree vulnerabili⁴⁵.

È utile sottolineare a tal riguardo che dal punto di vista metodologico l'approccio maggiormente condiviso, ad oggi, si basa sull'uso di indicatori che afferiscono a quattro tematismi diversi: clima, vegetazione, suolo ed aspetti socio-economici. Per una trattazione esauriente del tema si rinvia alla parte di queste linee guida dedicata agli indicatori.

Il CNLSD ha anche il compito di promuovere la raccolta dei dati sui suoli in forma omogenea su tutto il territorio nazionale per la redazione di una cartografia a livello nazionale delle aree vulnerabili alla desertificazione⁴⁶.

Regioni ed autorità di bacino devono adottare per queste aree specifiche misure di tutela, che si inseriscono "nell'ambito della pianificazione di bacino". È da ritenere che le misure di lotta alla desertificazione trovino la loro collocazione sia all'interno della pianificazione regionale per la tutela delle acque che all'interno della pianificazione direttamente curata dalle autorità di bacino, che ha finalità generali di tutela del suolo. La norma attribuisce infatti ad entrambi gli enti le competenze di lotta alla desertificazione.

Le misure individuate rientrano nei Programmi regionali di lotta alla desertificazione e si inserisco-

⁴² D.Lgs. 17 marzo 1995, n.194 (GU n.122 del 27 maggio 1995), in attuazione della Direttiva 91/414/CEE sull'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari (GU L 230 del 19 agosto 1991).

⁴³ In precedenza art. 20 del D.Lgs. 152/99.

⁴⁴ Il riferimento testuale è alla delibera CIPE del 22 dicembre 1998 Prima comunicazione nazionale in attuazione della convenzione delle Nazioni Unite per combattere la siccità e la desertificazione, ma naturalmente il rinvio deve ritenersi aggiornato alla Delibera CIPE 21 dicembre 1999, n. 229 Programma Nazionale per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione.

⁴⁵ Si rinvia al paragrafo di sintesi sulle metodologie di mappatura.

⁴⁶ Una "Mappa preliminare delle aree vulnerabili alla desertificazione", è stata realizzata nel 1999 a livello nazionale, in scala 1:1.250.000, dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale del DSTN su mandato del CNLD. Per un'analisi accurata della cartografia realizzata in Italia si rinvia al documento *La vulnerabilità alla desertificazione in Italia: raccolta, analisi, confronto e verifica delle procedure cartografiche di mappatura e degli indicatori a scala nazionale e locale*, che APAT e UCEA hanno elaborato nell'ambito delle attività 2004 del CNLSD.

no nell'insieme dei piani di livello nazionale e internazionale di attuazione della UNCCD. In base all'art. 93, i Programmi sono redatti per gli obiettivi e in base ai settori di azione previsti dal PAN (per una loro descrizione si rinvia al paragrafo 1.5).

Da una prima analisi dei Piani di tutela delle acque adottati fino ad oggi risulta che solo in pochissimi casi le regioni hanno delimitato le zone vulnerabili alla desertificazione, come ad esempio nel PTA dell'Emilia Romagna ed in quello della Sardegna.

Il Piano di tutela delle acque della regione Emilia Romagna, adottato nel 2004⁴⁷, ha compiuto una ricognizione delle indagini effettuate a scala regionale e locale ed ha elaborato una serie di indici di siccità e climatologici. Poiché nella regione non sono comprese zone vulnerabili alla desertificazione dal punto di vista climatico, la vulnerabilità è stata intesa come derivante dalle attività antropiche, che hanno causato una serie di processi di degrado ambientale puntualmente elencati. Le misure di tutela individuate sono quelle presentate nel 2001 al Ministero dell'Ambiente da regione ed autorità di bacino. Si tratta di interventi di carattere agronomico, forestale, civile e sociale, di informazione, formazione ed educazione, coerenti con i settori prioritari individuati dal PAN.

Le Linee generali del Piano di tutela delle acque della regione Sardegna sono state approvate dalla Giunta regionale il 10 ottobre 2005. La Sardegna ha affidato le attività conoscitive per la mappatura delle aree a rischio desertificazione all'ERSAT (Ente Regionale di Sviluppo e Assistenza Tecnica in Agricoltura) che, con la collaborazione del Servizio Agrometeorologico Regionale, ha realizzato un sistema informativo geografico per l'individuazione ed il monitoraggio delle aree vulnerabili. Gli studi compiuti hanno evidenziato una situazione fortemente problematica, in cui il 52% del territorio è classificato come "area critica" cioè altamente degradata a causa del cattivo uso del territorio ed il 37% come "area fragile" in cui qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio dei fattori naturali o delle attività umane molto probabilmente porterà alla desertificazione. Le attività conoscitive compiute rientrano nel quadro dell'attuazione del Programma regionale per la lotta alla desertificazione, adottato nel 2000 dalla Giunta Regionale⁴⁸.

2.4 La normativa per una gestione agricola sostenibile

2.4.1 Il regime di condizionalità nella Politica Agricola Comune

La necessità di inserire il tema della sostenibilità nella gestione della Politica Agricola Comune è fortemente presente nei documenti base dell'attuale periodo di programmazione, primo fra tutti Agenda 2000. Il principale strumento per l'effettiva integrazione degli obiettivi di tutela ambientale e gestione sostenibile delle risorse all'interno degli obiettivi della PAC è stato introdotto con la revisione di medio termine⁴⁹ ed

⁴⁷ Deliberazione del Consiglio Regionale n. 633 del 22 dicembre 2004.

⁴⁸ Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/2 del 23 marzo 2000.

⁴⁹ Regolamento (CE) n.1782/2003 Norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto nell'ambito della politica agricola comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori e che modifica i regolamenti (CEE) n. 2019/93, (CE) n. 1452/2001, (CE) n. 1453/2001, (CE) n. 1454/2001, (CE) n. 1868/94, (CE) n. 1251/1999, (CE) n. 1254/1999, (CE) n. 1673/2000, (CEE) n. 2358/71 e (CE) n. 2529/2001, in GU L 270 del 21 ottobre 2003. Le modalità di applicazione della condizionalità sono disciplinate dal Regolamento (CE) n.796/2004 Modalità di applicazione della condizionalità, della modulazione e del sistema integrato di gestione e di controllo di cui al regolamento (CE) n. 1782/2003 del Consiglio che stabilisce norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto nell'ambito della politica agricola comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori, in GU L 141 del 30 aprile 2004.

è costituito dall'applicazione del principio di condizionalità all'erogazione degli aiuti diretti.

In base a questo principio il pagamento degli aiuti è subordinato al rispetto di alcuni requisiti fondamentali in materia ambientale, di sicurezza alimentare, di benessere e salute degli animali e delle piante. Gli agricoltori sono tenuti a rispettare i criteri di gestione obbligatori (CGO) e a mantenere la terra in buone condizioni agronomiche e ambientali (BCAA). I criteri di gestione obbligatori sono dati dall'osservanza di un elenco di disposizioni della UE già in vigore, il cui rispetto deve essere assicurato dagli agricoltori secondo un calendario fissato nello stesso regolamento 1782/2003⁵⁰.

Le buone condizioni agronomiche e ambientali devono essere rispettate per tutte le terre agricole, anche quelle non più utilizzate a fini di produzione. Il regolamento 1782/2003 fornisce una serie di obiettivi di portata generale⁵¹ che devono essere integrati a livello nazionale e regionale tenendo conto delle caratteristiche peculiari delle superfici interessate, comprese le condizioni del suolo e del clima, i sistemi aziendali esistenti, l'utilizzazione della terra, la rotazione delle colture e le strutture aziendali. Queste pratiche devono essere armonizzate con le buone pratiche agronomiche applicate nel contesto del regolamento 1257/1999⁵².

L'introduzione dell'obbligo di mantenere i terreni in buone condizioni agronomiche ed ambientali permette di introdurre criteri generali ed integrati per la tutela del suolo e delle altre matrici ambientali e quindi di perseguire obiettivi di risultato anche nel campo della lotta alla desertificazione che è difficile se non impossibile raggiungere attraverso le singole legislazioni di settore.

Il principio di condizionalità è stato recepito nel nostro ordinamento dal D.M. 13 dicembre 2004⁵³. Il decreto elenca gli atti normativi nazionali che costituiscono applicazione delle norme indicate dal regolamento 1782/2003 e che pertanto devono essere rispettate dagli agricoltori a partire dal 1° gennaio 2005. Le prescrizioni esecutive di dettaglio (allegati I e II), secondo quanto previsto a livello europeo, si applicano in assenza di atti regionali che dettagliano gli impegni attuativi a livello territoriale⁵⁴. La normativa nazionale è poi integrata dalla circolare 21 giugno 2006 dell'AGEA, ente competente al coordinamento dei controlli per l'applicazione della condizionalità, che definisce gli indici di verifica ed i relativi standard minimi per le aziende.

Nella tab. 3 si riportano le direttive indicate dal regolamento 1782/2003 rilevanti per la lotta alla desertificazione e le relative norme nazionali di recepimento individuate dal D.M. 13 dicembre 2004. Per la descrizione dei contenuti di tali normative si rinvia ai paragrafi successivi.

⁵⁰ Allegato III; le scadenze sono 1° gennaio 2005, 1° gennaio 2006 e 1° gennaio 2007.

⁵¹ Protezione del suolo dall'erosione, mantenimento dei livelli di sostanza organica, mantenimento della struttura del suolo, tutela degli habitat (Allegato IV).

⁵² Regolamento (CE) n.1257/99 Sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo di orientamento e di garanzia (FEAOG), in GU L 160 del 26 giugno 1999.

⁵³ D.M. 13 dicembre 2004, Ministro delle Politiche Agricole e Forestali Attuazione dell'articolo 5 del decreto ministeriale 5 agosto 2004, recante disposizioni per l'attuazione della riforma politica agricola comune, in GU n.304 del 29 dicembre 2004, modificato dal D.M. 15 marzo 2005. Circolare AGEA 21 giugno 2005 Applicazione della normativa comunitaria e nazionale in materia di condizionalità.

⁵⁴ Le regioni che, nel 2005, si sono avvalse della facoltà di dettagliare l'elenco degli impegni di condizionalità sono: Piemonte, Liguria, Lombardia, Veneto, Emilia Romagna, Marche, Umbria, Molise, Basilicata, Puglia, Sicilia.

Tabella 3 - Direttive indicate dal regolamento 1782/2003 per la lotta alla desertificazione

Norme comunitarie	Norme nazionali
Direttiva 80/68/CEE concernente la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose (artt. 4 e 5)	Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 (artt. 28-30) Decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258
Direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura (art. 3)	Decreto Legislativo 27 gennaio 1992, n.99 (art.3)
Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole (artt. 4 e 5)	Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 (artt. 2, 19, 28 – 30) D.M. 19 aprile 1999
Direttiva 91/414/CEE relativa all'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari (art. 3)	

Il decreto ha poi specificato ed adattato ai metodi colturali in uso ed alle caratteristiche pedo-climatiche nazionali le norme per il mantenimento dei terreni in buone condizioni agronomiche e ambientali stabilite dall'art. 5 e dall'allegato IV del regolamento 1782/03. Per ognuna sono descritti gli adempimenti obbligatori ed il margine di ulteriore specificazione lasciato alle regioni. Nella tab. 4 si riportano gli interventi previsti per ogni obiettivo e le tipologie di terreno a cui si applicano.

Tabella 4 - Interventi previsti per ogni obiettivo e tipologia di terreno a cui si applicano

Buone Condizioni Agronomiche e Ambientali		
Obiettivo	Norma	Ambito di applicazione
EROSIONE DEL SUOLO proteggere il suolo mediante misure idonee	interventi di regimazione temporanea delle acque superficiali di terreni in pendio	- superfici a seminativo
SOSTANZA ORGANICA DEL SUOLO mantenere i livelli di sostanza organica del suolo mediante opportune pratiche	gestione delle stoppie e dei residui vegetali	- superfici a seminativo; - superfici a seminativo soggette all'obbligo del ritiro dalla produzione (set-aside) e altre superfici ritirate dalla produzione ammissibili all'aiuto diretto
STRUTTURA DEL SUOLO mantenere la struttura del suolo mediante misure adeguate	difesa della struttura del suolo attraverso il mantenimento in efficienza della rete di sgrondo delle acque superficiali	- qualsiasi superficie agricola di un'azienda beneficiaria di aiuti diretti
LIVELLO MINIMO DI MANTENIMENTO assicurare un livello minimo di mantenimento ad evitare il deterioramento degli habitat	protezione del pascolo permanente	- superfici a pascolo permanente
	gestione delle superfici ritirate dalla produzione	- superfici a seminativo soggette all'obbligo del ritiro dalla produzione (set-aside) e altre superfici ritirate dalla produzione ammissibili all'aiuto diretto
	manutenzione degli oliveti	- oliveti
	mantenimento degli elementi caratteristici del paesaggio	- qualsiasi superficie agricola di un'azienda beneficiaria di aiuti diretti

2.4.2 L'uso di fertilizzanti e prodotti fitosanitari

La tutela del suolo e delle acque dagli impatti prodotti dall'uso di nitrati e prodotti fitosanitari in agricoltura è regolata da normative specifiche che sono state in parte richiamate per quanto riguarda gli obblighi di delimitazione delle aree particolarmente vulnerabili.

La normativa generale per l'uso di fertilizzanti è stata riformata dal decreto legislativo 29 aprile 2006, n. 217⁵⁵, che detta le norme sulla classificazione e la commercializzazione dei fertilizzanti autorizzati e recepisce il regolamento (CE) n. 2003/2003⁵⁶.

Le esigenze di salvaguardia ambientale sono perseguite attraverso l'applicazione del codice di buona pratica agricola⁵⁷. Come accennato, il codice è applicato obbligatoriamente nelle aree vulnerabili e facoltativamente sul resto del territorio e può essere integrato dalle regioni per adattarlo alle pratiche agricole in uso. Il codice mira alla riduzione l'impatto ambientale dell'attività agricola attraverso una più attenta gestione del bilancio dell'azoto. Obiettivo della tutela sono principalmente le acque, esposte ad un potenziale inquinamento da nitrati. Il codice ottimizza la gestione dell'azoto nel sistema suolo/pianta (esistente, entrante, uscente) in presenza di colture agricole che si succedono e alle quali occorre assicurare un livello produttivo e nutrizionale economicamente ed ambientalmente sostenibile al fine di minimizzare le possibili perdite con le acque di ruscellamento e di drenaggio superficiale e profondo. Un aspetto innovativo è dato dall'attenzione al ruolo positivo che l'agricoltura può svolgere nei confronti di altre fonti di inquinamento di natura extra-agricola, contribuendo a ridurre gli effetti.

Il D.Lgs. 17 marzo 1995, n. 194 disciplina, secondo criteri comuni agli altri paesi dell'Unione Europea, l'immissione in commercio, l'utilizzazione ed il controllo dei prodotti fitosanitari destinati alla protezione delle piante. I prodotti fitosanitari possono essere immessi in commercio ed utilizzati previa autorizzazione dal Ministero della sanità, che può disporre limitazioni o esclusioni di impiego, anche temporanee, in aree specifiche del territorio, allo scopo di proteggere le risorse idriche vulnerabili o per altri motivi di tutela sanitaria o ambientale. Le regioni sono tenute ad adottare dei piani di controllo ufficiali⁵⁸ per accertare che i prodotti fitosanitari in commercio siano corrispondenti ai requisiti prescritti e che siano utilizzati conformemente all'autorizzazione e applicando i principi delle buone pratiche fitosanitarie. È opportuno ricordare che le buone pratiche attualmente seguite in questo campo riguardano soprattutto i livelli massimi di residui di prodotti fitosanitari ammissibili sui prodotti alimentari. Le esigenze di salvaguardia del suolo e delle acque durante o successivamente all'applicazione, devono essere invece maggiormente tutelate, come riconosciuto anche nella Comunicazione "Verso una strategia tematica per l'uso sostenibile dei pesticidi"⁵⁹, che propone di sviluppare ulteriormente i codici di buone pratiche agricole includendovi i concetti di lotta biologica integrata.

⁵⁵ Decreto legislativo 29 aprile 2006, n.217: Revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, in GU n. 141 del 20-6-2006-Suppl. Ordinario n.152, che abroga la precedente normativa data dalla legge 19 ottobre 1984, n. 748 Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti, in GU 6 novembre 1984 n. 305, già modificata sul punto dal D.M. 27 marzo 1998, in GU 25 giugno 1998 n. 146 e dal D.M. 2 dicembre 2005, pubblicato sulla GU n. 59 del 11-3-2006.

⁵⁶ Regolamento (CE) n.2003/2003 *Relativo ai concimi*, in GU L 304 del 21 novembre 2003.

⁵⁷ D.M. 19 aprile 1999 Approvazione del codice di buona pratica agricola (GU n. 102 del 4 maggio 1999 - S.O. n.86) in applicazione della Direttiva 91/676/CEE sulla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole (GU L 375 del 31 dicembre 1991).

⁵⁸ D.M. 9 agosto 2002, Ministro della Salute, Adozione del piano di controllo ufficiale su commercio ed impiego dei prodotti fitosanitari per il quinquennio 2002-2006, in GU n.266 del 13 novembre 2002.

⁵⁹ COM (2002) 349 Verso una strategia tematica per l'uso sostenibile dei pesticidi, in Boll. UE 7/8-2002.

2.4.3 *L'uso agronomico dei reflui, dei fanghi derivanti dal trattamento delle acque reflue e del compost*

L'uso di acque reflue per l'irrigazione risponde alla duplice esigenza di ridurre gli ingenti prelievi di risorse idriche per questi scopi e di riportare nel suolo composti utili per conservare il tenore di sostanza organica.

Si tratta di una pratica consentita dall'art. 99 del D.Lgs. 152/2006⁶⁰, che prevede che le regioni adottino norme e misure volte a favorire il riciclo dell'acqua ed il riutilizzo delle acque reflue depurate. Le regioni devono inoltre pianificare le attività di recupero ed individuare gli impianti di depurazione, la tipologia delle reti di distribuzione da impiegare per il riutilizzo e le infrastrutture di connessione con le reti di distribuzione. Le prescrizioni tecniche sono date dal decreto del ministro dell'ambiente n. 185 del 2003⁶¹ che fissa requisiti generali di sicurezza sia ambientale che sanitaria. I reflui trattati non devono produrre alterazioni agli ecosistemi, al suolo ed alle colture né rischi igienico-sanitari per la popolazione esposta. Il loro uso è ammissibile in agricoltura per l'irrigazione di colture destinate alla produzione di alimenti per il consumo umano ed animale o per colture a fini non alimentari. I reflui devono però rispettare i requisiti di qualità chimico-fisici e microbiologici previsti dal decreto in funzione della specifica destinazione. L'azoto apportato deve essere calcolato ai fini della determinazione dell'equilibrio tra il fabbisogno di azoto delle colture e l'apporto di azoto proveniente dal terreno e dalla fertilizzazione (allegato VII D.Lgs. 152/2006) e della determinazione dei carichi massimi ammissibili, stabiliti dalla normativa nazionale e regionale. Particolari cautele devono inoltre essere adottate nell'utilizzo delle acque reflue nelle aree sensibili individuate dalle regioni.

Per finalità analoghe, l'art. 112 del D.Lgs. 152/2006⁶² permette l'uso agronomico di alcune tipologie di acque di scarico. Si tratta degli effluenti di allevamento, delle acque di vegetazione dei frantoi oleari e delle acque reflue provenienti dalle aziende agroalimentari aventi i requisiti dimensionali e strutturali previsti dall'art. 102 del predetto decreto. L'utilizzazione è disciplinata dalle regioni in accordo con i criteri e le norme tecniche generali introdotte dalla normativa nazionale.

Per quanto riguarda l'uso delle acque di vegetazione e degli scarichi dei frantoi oleari, i riferimenti sono dati dal D.M. 6 luglio 2005⁶³ e dalla legge 574/96⁶⁴.

Le normative disciplinano i limiti e le modalità di spandimento dei reflui in modo da impedire che il loro alto contenuto di sostanza organica modifichi in modo permanente le caratteristiche pedogeomorfologiche, idrologiche ed agroambientali del sito e che siano rispettate le norme igienico-sanitarie, di tutela ambientale ed urbanistiche. Lo spandimento è vietato su alcune categorie di terreni, in caso di pericolo di contaminazione della falda o dei corsi d'acqua superficiali ed in generale sui ter-

⁶⁰ In precedenza art. 6 della Legge 5 gennaio 1994, n. 36 *Disposizioni in materia di risorse idriche (c.d. legge Galli)*, in GU n.14 del 19 gennaio 1994 - S.O. n.11, così come modificato dall'art. 26 del D.Lgs. 152/99.

⁶¹ D.M. 12 giugno 2003, n. 185, Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in GU n.169 del 23 luglio 2003.

⁶² In precedenza art. 38 del D.Lgs. 152/99.

⁶³ D.M. 6 luglio 2005 Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e degli scarichi dei frantoi oleari, di cui all'articolo 38 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in GU n.166 del 19 luglio 2005.

⁶⁴ Legge 11 novembre 1996, n.574. Nuove norme in materia di utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e di scarichi dei frantoi oleari, in GU n.265 del 12 novembre 1996.

reni non adibiti ad uso agricolo (art. 5 l. 574/96 e art. 4 D.M. 6 luglio 2005). Le regioni possono porre limiti più restrittivi, in particolare in riferimento alle aree vulnerabili.

La disciplina per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento è invece dettata dal D.M. 7 aprile 2006⁶⁵, che mira a conciliare la corretta gestione agronomica degli effluenti con la protezione dell'ambiente, vietando tra l'altro l'uso di effluenti che contengano sostanze potenzialmente dannose per il suolo, e disciplinando le condizioni climatiche e le tipologie morfologiche dei terreni inconciliabili con l'uso della fertirrigazione. Particolari norme di tutela sono dettate dagli artt. 21 e seguenti per le zone vulnerabili da nitrati. Le stesse norme si applicano anche in caso di utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e di uso dei concimi azotati ed ammendanti organici. Tali prescrizioni rientrano nei Programmi regionali di azione per le zone vulnerabili, e la loro applicazione può essere supportata, in via temporanea, attraverso specifiche misure di sostegno agli agricoltori inserite nell'ambito dei Piani di Sviluppo Rurale.

Un'ulteriore modalità dell'uso di sostanze di scarto a fini agronomici è quella dello spandimento sul suolo dei fanghi derivanti dal trattamento delle acque reflue. In questo caso, a differenza dei precedenti, si rientra nel campo di applicazione della normativa sui rifiuti, come esplicitamente dichiarato dall'art. 127 del D.Lgs. 152/2006⁶⁶. Il riferimento normativo generale è dato dal D.Lgs. 99/92⁶⁷, che deve essere integrato dalla normativa di dettaglio regionale in riferimento alle tipologie di terreno ed alla pianificazione dell'utilizzazione dei fanghi. Il decreto stabilisce i limiti massimi di concentrazione di sostanze nocive e metalli pesanti contenuti nei fanghi o risultanti dalla somma con quelli già contenuti nel terreno e le caratteristiche dei suoli utilizzabili.

Infine va tenuta presente la normativa sull'uso del compost, che riveste notevole importanza sia dal punto di vista delle utilizzazioni agronomiche che all'interno delle strategie generali di gestione sostenibile dei rifiuti. Va tenuto presente che, a seconda del grado di qualità, il compost può essere considerato prodotto o rifiuto, e quindi ricadere nella sfera di applicazione di normative diverse. Il compost di alta qualità ottenuto esclusivamente da matrici organiche selezionate alla raccolta è incluso nella categoria degli ammendanti in base alla legge 748/84⁶⁸ e s.m.i. e può quindi essere utilizzato seguendo le regole generali previste per i fertilizzanti commerciali. Il compost di qualità inferiore, perché proveniente dalla lavorazione dei rifiuti solidi urbani, ricade, in base al D.Lgs. 152/2006⁶⁹, nella normativa generale sui rifiuti. Può essere destinato all'attività agricola ma deve rispettare diversi standard qualitativi ed è vincolato a limiti di quantità massime utilizzabili ed all'analisi preliminare dei terreni destinati all'utilizzo.

⁶⁵ D.M. 7 aprile 2006, recante "Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, di cui all'articolo 38 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152", in GU n. 109 del 12-5-2006.

⁶⁶ In precedenza art. 48 del D.Lgs. 152/99.

⁶⁷ D.Lgs. 27 gennaio 1992, n. 99. Attuazione della direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura, in GU n. 38 del 15 febbraio 1992 - S.O. n. 28.

⁶⁸ Legge 19 ottobre 1984, n. 748. *Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti*, in GU 6 novembre 1984 n. 305, modificato sul punto dal D.M. 27 marzo 1998, in GU 25 giugno 1998 n. 146.

⁶⁹ Parte quarta, Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati, che succede al D.Lgs 5 febbraio 1997, n. 22 Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio, in GU n.38 del 15 febbraio 1997 - S.O. n.33.

2.4.4 L'agricoltura biologica

L'agricoltura biologica può essere considerata una risposta integrata alle diverse problematiche di sovrasfruttamento delle risorse naturali ed agli impatti sulle componenti ambientali derivati dalle pratiche agricole attuali. Può avere un ruolo significativo anche per la lotta alla desertificazione, contribuendo a rallentare i processi di degrado del suolo ed in alcuni casi a fermarli.

L'Unione Europea ha riconosciuto i benefici che questo tipo di agricoltura porta all'ambiente, alla collettività ed allo sviluppo rurale ed ha adottato un Piano d'azione europeo per promuovere il suo sviluppo⁷⁰. Tra le varie politiche dell'Unione per incentivare i produttori biologici, le più importanti sono quelle comprese nella PAC, sia sotto forma di pagamenti diretti e misure di sostegno dei prezzi che attraverso l'integrazione nella politica di sviluppo rurale e nelle misure agroambientali. Ulteriori misure saranno prese nei prossimi anni per permettere all'agricoltura biologica di passare dall'attuale 2% ad una quota più ampia di mercato.

L'Italia ha recepito gli indirizzi della Commissione nel Piano d'Azione nazionale per l'Agricoltura Biologica e i Prodotti Biologici, adottato nel 2005.

Il piano ha tra i propri obiettivi strategici il miglioramento della sostenibilità ambientale delle imprese del settore, attraverso l'introduzione nelle aziende e nelle filiere ad essa collegate di buone pratiche di carattere agronomico e relative all'impiego dell'energia, delle acque e dei materiali. Importante per il nostro oggetto di indagine è l'impegno a realizzare uno studio sul ruolo dell'agricoltura biologica nell'ambito delle politiche ambientali nazionali, con particolare riferimento alla lotta alla desertificazione, all'applicazione del protocollo di Kyoto, al risparmio e alla qualità delle acque e alla tutela della biodiversità.

La normativa tecnica di riferimento è data dal regolamento 2092/91⁷¹, più volte modificato ed integrato, che detta le regole per la produzione, la preparazione, la commercializzazione, l'etichettatura ed il controllo dei prodotti biologici.

Le norme di produzione (art. 6 e ss.) obbligano le aziende a seguire procedure che riducono i rischi di contaminazione e degrado dei suoli, indicando i fertilizzanti e gli antiparassitari ammissibili e le relative procedure di uso (allegati I e II). Il principio generale è che la fertilità e l'attività biologica del suolo devono essere mantenute o aumentate attraverso idonee tecniche colturali e con l'uso di fertilizzanti a base organica prodotti dalla stessa azienda o da altre aziende biologiche. L'integrazione con altri concimi organici o minerali indicati dall'allegato II è consentita solo in casi limitati, con concimi di origine non chimica e poco solubili, per obiettivi specifici in materia di trattamento del terreno che non possono essere soddisfatti con le tecniche dell'allegato I e a condizione che la loro utilizzazione non produca effetti inaccettabili per l'ambiente e non contribuisca a contaminarlo. Allo stesso modo, la protezione delle colture dai parassiti e dalle piante infestanti deve essere assicurata in via prioritaria attraverso la scelta di specie e varietà adeguate al terreno e con tecniche di lotta biologica e solo in caso di pericolo immediato per le colture con i prodotti e le modalità indicati nell'allegato II.

⁷⁰ COM(2004) 415. Piano d'azione europeo per l'agricoltura biologica e gli alimenti biologici, in GU C157 del 28 giugno 2005.

⁷¹ Regolamento (CEE) n. 2092/91. Metodo di produzione biologico di prodotti agricoli e indicazione di tale metodo sui prodotti agricoli e sulle derrate alimentari, in GU L 36 del 10 febbraio 1998.

Il regolamento si occupa anche dell'allevamento di animali, visto come contributo all'equilibrio dei sistemi di produzione agricola. Ciò vale in particolare per l'apporto di elementi nutritivi alle colture e per il miglioramento della sostanza organica del suolo.

Il regolamento disciplina l'allevamento di animali ed i sistemi di pascolo per mantenere un rapporto armonico tra questi ed il territorio. L'allevamento praticato nel quadro dell'agricoltura biologica è una produzione legata alla terra e quindi, tranne casi eccezionali, gli animali devono disporre di un'area di pascolo. Inoltre il numero di capi per unità di superficie deve essere limitato in modo da ridurre al minimo ogni forma di inquinamento del suolo e delle acque, i problemi del sovrappascolo e dell'erosione. Le regioni ed il ministero determinano d'intesa anche il limite all'apporto di azoto (fissato anche in questo caso in linea generale in 170 kg di azoto per ettaro all'anno), al fine di rispettare quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento. Si tratta di limiti che devono essere rispettati sia dalla singola azienda sia nel caso in cui più aziende biologiche collaborino tra loro per la gestione delle colture e degli allevamenti e per le pratiche di fertilizzazione, in modo da poter conservare un corretto rapporto tra suoli e produzione ad una dimensione territoriale più vasta.

2.5 La normativa per la gestione forestale sostenibile e la lotta agli incendi

Le foreste hanno un ruolo multifunzionale insostituibile per la protezione dell'ambiente globale e locale: controllano l'erosione del suolo, la stabilità dei terreni, proteggono dalle catastrofi naturali, sono fra i fattori determinanti dell'equilibrio del ciclo dell'acqua, intervengono nella genesi stessa del suolo e nel ciclo dei nutrienti.

Il ruolo delle foreste per la prevenzione e mitigazione dei processi di degrado del suolo è esplicitamente riconosciuto dalla UNCCD. Il degrado del suolo inizia infatti con la degradazione della copertura vegetale e la qualità del suolo viene fortemente condizionata dalla vegetazione che supporta.

Le foreste svolgono ruolo altrettanto importante per il perseguimento degli obiettivi di tutela della biodiversità posti dalla UNCBD e come strumenti di fissazione del carbonio in accordo con i fini della UNFCCC. Per questo, quelle di gestione forestale sono un tipico esempio di politiche sinergiche per il raggiungimento dei fini delle tre convenzioni.

Il concetto di gestione forestale sostenibile è descritto nel capitolo 11 di Agenda 21, dedicato alla strategia contro la deforestazione, che ne definisce le tre principali dimensioni: ecologica (conservazione delle risorse boschive), sociale (impatti sociali positivi) ed economica (efficienza nell'organizzazione dell'offerta dei prodotti o dei servizi forestali) e introduce i cd. principi forestali sulla gestione, la conservazione e lo sviluppo sostenibile di tutte le tipologie di foreste.

Norma fondamentale per la tutela delle superfici boscate in Italia è il RDL n. 3267/1923⁷², che ha introdotto nel nostro ordinamento principi innovativi. Il RDL riconosce il ruolo dei boschi per la tutela del suolo e delle acque, sottoponendo a vincolo idrogeologico i terreni che presentano rischi di "subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque". La legge prevede anche

⁷² RDL 30 dicembre 1923, n. 3267. Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani, in GU n. 117 del 17 maggio 1924.

misure di tutela attiva, quali i rimboschimenti, lo sviluppo del pascolo controllato e la sottoposizione dei proprietari dei terreni ad obblighi di corretta gestione delle aree rimboschite.

La materia è stata più volte riformata, ed un importante cambiamento si è avuto nel 1997 con il trasferimento delle competenze alle regioni⁷³.

La normativa nazionale oggi definisce solo gli orientamenti generali della politica forestale, armonizzandoli con i principi e gli obblighi derivanti dalle convenzioni internazionali.

Il punto di riferimento è dato dal D.Lgs. 227/2001⁷⁴ che “aggiorna” i principi di gestione forestale ai progressi scientifici e culturali degli ultimi decenni, introducendo un approccio multidimensionale orientato allo sviluppo sostenibile della selvicoltura, in armonia con i valori culturali e la tutela del territorio. Obiettivi della legge sono la conservazione, l’incremento e la razionale gestione del patrimonio forestale nazionale, nel rispetto degli impegni assunti a livello internazionale e comunitario dall’Italia in materia di biodiversità e sviluppo sostenibile, in qualità di membro del processo Paneuropeo delle conferenze ministeriali sulla protezione delle foreste in Europa (MCPFE). Il decreto disciplina le attività selvicolturali, introducendo norme tecniche di gestione dei boschi e ponendo un divieto generale di trasformazione dei boschi esistenti. Le trasformazioni sono soggette ad autorizzazione ed alla condizione che vengano compiuti dei rimboschimenti compensativi. Per l’applicazione di tali norme il decreto dà una definizione di bosco, che può essere modificata o integrata dalle regioni in relazione alle peculiari caratteristiche del loro territorio.

Come accennato, le competenze nel settore forestale sono principalmente delle regioni, sia per la gestione dei boschi che per la programmazione delle attività di sviluppo del settore selvicolturale. Le regioni sono competenti a rilasciare le autorizzazioni alle trasformazioni del bosco e le concessioni per la gestione da parte di soggetti privati, assicurando che resti inalterata la loro superficie, destinazione economica e multifunzionalità. Sono inoltre chiamate a garantire la tutela ed il recupero dei boschi dai fenomeni di degrado di natura antropica o ambientale. Le competenze in materia di programmazione forestale sono esercitate attraverso lo strumento dei Piani forestali, che definiscono le linee di tutela, conservazione, valorizzazione e sviluppo del settore forestale nel territorio regionale. Il Ministero dell’ambiente ha emanato le linee guida per la programmazione forestale, all’interno delle quali devono muoversi i piani regionali, con il D.M. 16 giugno 2005⁷⁵. Il decreto detta gli obiettivi strategici della politica forestale nazionale e delinea i criteri generali di intervento per una gestione forestale sostenibile.

Il sistema di programmazione forestale proposto è di tipo concertato, attuato con la partecipazione dei diversi attori titolari di competenze in materia, ed ha il suo fulcro nei piani regionali.

Gli obiettivi strategici individuati sono:

- la tutela degli ecosistemi forestali, finalizzata alla conservazione della biodiversità, al contenimento delle emissioni di gas serra, alla lotta alla desertificazione, alla tutela dell’assetto idrogeologico e delle acque;
- il rafforzamento della competitività della filiera foresta-legno;

⁷³ D.Lgs. 4 giugno 1997, n. 143. Conferimento alle regioni delle funzioni amministrative in materia di agricoltura e pesca e riorganizzazione dell’Amministrazione centrale, in GU n. 129 del 5 giugno 1997.

⁷⁴ D.Lgs. 18 maggio 2001, n. 227. Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell’articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57, in GU n. 137 del 15 giugno 2001 - S.O. n. 149.

⁷⁵ D.M. 16 giugno 2005. Linee guida di programmazione forestale, in GU n. 255 del 2-11-2005.

– il miglioramento delle condizioni socio-economiche locali.

Uno strumento per il raggiungimento di questi obiettivi è la certificazione, promossa dalle regioni, delle attività gestionali e produttive ecocompatibili.

I criteri per la gestione forestale sostenibile sono direttamente derivati dagli accordi internazionali sul tema, ed in particolare dalle risoluzioni delle conferenze ministeriali per la protezione delle foreste in Europa (MCPFE). Si tratta di un elenco di condizioni o processi attraverso i quali possono essere raggiunti gli obiettivi sopra ricordati, articolati in prescrizioni specifiche. I criteri generali di intervento sono:

- mantenimento e appropriato sviluppo delle risorse forestali e loro contributo al ciclo globale del carbonio;
- mantenimento della salute e vitalità dell'ecosistema forestale;
- mantenimento e promozione delle funzioni produttive delle foreste (prodotti legnosi e non);
- mantenimento, conservazione e adeguato sviluppo della diversità biologica negli ecosistemi forestali;
- mantenimento e adeguato sviluppo delle funzioni protettive nella gestione forestale (in particolare suolo e acqua);
- mantenimento di altre funzioni e condizioni socio-economiche.

I piani forestali regionali devono rispondere agli obiettivi strategici ed agli indirizzi internazionali, comunitari e nazionali. I collegati programmi operativi devono tener conto dei sei criteri per una gestione forestale sostenibile riportati dal decreto, che corrispondono a quelli individuati dal MCPFE (conferenza di Lisbona, 1998) e degli indicatori quantitativi e qualitativi ad essi correlati, contenuti nel documento «Indicatori paneuropei affinati per la gestione forestale sostenibile», adottato dalla conferenza interministeriale di Vienna nel 2002⁷⁶.

Il Ministero dell'Ambiente ha riconosciuto il particolare valore delle strategie di gestione forestale per il perseguimento degli obiettivi delle convenzioni di Rio. Un esempio in questo senso è dato dal decreto 2 febbraio 2005⁷⁷, che prevede incentivi per i programmi pilota a livello nazionale di afforestazione e riforestazione, considerati un importante strumento per il conseguimento degli obiettivi previsti dal Protocollo di Kyoto. Il Piano d'azione nazionale per la riduzione delle emissioni di gas serra per il periodo 2003-2010⁷⁸, infatti, stima un potenziale massimo nazionale di assorbimento di carbonio pari a 10,2 milioni di tonnellate/anno di anidride carbonica equivalente attraverso le attività di gestione forestale, di gestione dei suoli agricoli e pascoli e di rivegetazione.

⁷⁶ "Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management", MCPFE Expert Level Meeting 7-8 October 2002, Vienna, Austria. In <http://www.mcpfe.org/>

⁷⁷ D.M. 2 febbraio 2005, Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio. Attuazione dei programmi pilota a livello nazionale in materia di afforestazione e riforestazione, ai sensi dell'articolo 2, punto 3, della legge 1° giugno 2002, n. 120, in GU n. 164 del 16 luglio 2005.

⁷⁸ Allegato alla Delibera CIPE n. 123 del 19 dicembre 2002 Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra.

2.5.1 La lotta agli incendi

Lo stato di conservazione delle foreste in Italia è in lento miglioramento a partire dagli anni ottanta. Il prelievo di legno è diminuito ma i boschi non hanno ancora raggiunto le condizioni ottimali di stabilità dimensionale e di equilibrio degli ecosistemi, a causa di diversi fattori di degrado. Tra questi, uno dei più importanti fattori di innesco dei processi di desertificazione sono gli incendi boschivi, che si sommano ad altri fattori quali il sovrappascolamento, i fenomeni di inquinamento ed i cambiamenti climatici.

La tutela delle foreste dai fattori di degrado è l'obiettivo di numerose normative sia a livello comunitario che nazionale.

A livello comunitario, gli strumenti più importanti sono i sistemi di protezione e sorveglianza delle foreste, le politiche di sviluppo rurale, i programmi di ricerca e sviluppo tecnologico, la rete Natura 2000, i sistemi di certificazione dei prodotti forestali.

L'attività UE nel campo della tutela delle foreste ha un punto di riferimento nel regolamento 2152/2003⁷⁹ relativo al monitoraggio delle foreste e delle interazioni ambientali nella Comunità (Forest Focus), adottato nel 2003 e diretto a sviluppare un sistema di sorveglianza forestale completa e integrata. Il sistema si occupa sia del monitoraggio e prevenzione dei fattori di pressione (inquinamento atmosferico, incendi, altri fattori abiotici/biotici e di origine antropica) che del monitoraggio dello stato dei suoli, dell'assorbimento del carbonio, degli effetti dei cambiamenti climatici, della biodiversità, della funzione protettiva delle foreste. Il sistema di monitoraggio di base sui programmi elaborati da parte degli stati membri ed ha durata di quattro anni (2003-2006). Forest Focus intende continuare le attività iniziate sulla base dei regolamenti 3528/86⁸⁰ sulla protezione delle foreste dall'inquinamento atmosferico e 2158/92 sulla protezione delle foreste dagli incendi⁸¹, non più in vigore. L'intervento comunitario in questo campo risente della mancanza di un mandato specifico della UE e si sta orientando principalmente su misure di carattere finanziario. Lo stesso Forest Focus, in base alla proposta per il nuovo regolamento LIFE+⁸², rientrerà all'interno di questo strumento generale per il finanziamento in campo ambientale.

L'Italia ha approvato nel 2000 la legge quadro sugli incendi boschivi⁸³. La legge è fondata sulle attività di previsione e prevenzione degli incendi e intende superare l'approccio emergenziale che aveva portato alle difficoltà attuative delle leggi precedenti. Tra gli obiettivi principali della legge 353/2000 vi è la riduzione delle cause d'innesco d'incendio, mediante l'utilizzo di sistemi di previsione per localizzare e studiare le caratteristiche del pericolo e attraverso iniziative di prevenzione per realizzare un'organica gestione degli interventi e delle azioni mirate a mitigare le conseguenze degli incendi.

⁷⁹ Regolamento (CE) n. 2152/2003. Monitoraggio delle foreste e delle interazioni ambientali nella Comunità (Forest Focus), in GU L 324 dell'11 dicembre 2003.

⁸⁰ Regolamento (CEE) n. 3528/86. Protezione delle foreste nella Comunità contro l'inquinamento atmosferico in GU L 326 del 21 novembre 1986.

⁸¹ Regolamento (CEE) n. 2158/92. Protezione delle foreste nella Comunità contro gli incendi, in GU L 217 del 31 luglio 1992.

⁸² COM (2004) 621. Proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio riguardante lo strumento finanziario per l'ambiente (LIFE+).

⁸³ Legge 21 novembre 2000, n. 353. Legge-quadro in materia di incendi boschivi, in GU n. 280 del 30 novembre 2000.

Una grande importanza è data alla creazione di un sistema coordinato di competenze per le attività di previsione, di prevenzione e di lotta attiva contro gli incendi boschivi e per quelle complementari di formazione, informazione ed educazione ambientale. A queste attività concorrono sia le amministrazioni statali, l’Agenzia per la protezione civile, il Corpo forestale dello Stato, il Corpo nazionale dei vigili del fuoco che gli enti locali. Al centro dell’assetto di competenze, come previsto dal d.lgs. 112/98, vi sono le regioni, che coordinano le attività sul territorio attraverso appositi piani.

I contenuti dei Piani regionali per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, fissati dalla legge 353/2000 e dalle successive linee guida⁸⁴, sono molto ampi e comprendono sia gli elementi descrittivi del territorio che il piano delle attività necessarie per prevenire e contrastare gli incendi. Il piano deve essere incentrato sulle attività di previsione e prevenzione, quali lo studio dei fattori di rischio e le operazioni silvicolture di pulizia e manutenzione del bosco, a cui devono essere dedicate le maggiori risorse economiche ed umane.

Tra le attività di studio del territorio rientra l’individuazione di aree la cui difesa dagli incendi costituisce un obiettivo prioritario per le loro caratteristiche peculiari, quali il particolare pregio ambientale o l’intensa antropizzazione. Tra queste aree potrebbero essere inserite quelle in cui la copertura vegetale riveste particolare importanza per l’equilibrio ambientale, quali aree a rischio di desertificazione.

Le regioni devono inoltre creare delle banche dati degli incendi boschivi, attività che deve essere svolta in maniera omogenea a livello nazionale e che si collega direttamente ai sistemi di monitoraggio comunitari. Le attività di lotta attiva sono incentrate sulle strutture operative anti-incendi boschivi (AIB), coordinate a livello regionale ed in collegamento con le strutture statali.

Infine, i piani devono occuparsi anche di interventi di mitigazione dei danni degli incendi. La legge 353/2000 prevede in via generale dei vincoli all’uso dei suoli danneggiati da incendi, sia per evitare profitti illeciti che spesso sono il movente degli incendi dolosi, sia per favorire le capacità di rigenerazione del suolo e delle specie arboree, come nel caso del divieto di pascolo.

2.6 Considerazioni conclusive

Dal complesso delle normative analizzate si evince l’importanza delle competenze delle regioni e delle autorità di bacino per le attività di monitoraggio e salvaguardia del territorio dal rischio di desertificazione. Gli strumenti utilizzabili sono di tipo prescrittivo e pianificatorio. Per quanto riguarda gli strumenti pianificatori, si deve evidenziare la rilevanza di un insieme coordinato costituito dai piani che hanno ad oggetto le misure di lotta ai fenomeni di degrado dei suoli che possono portare al rischio di desertificazione. Quelli più rilevanti sono:

- i Piani di bacino distrettuali,
- i Piani di gestione,
- i Piani di tutela delle acque,
- i Piani di controllo sull’uso dei prodotti fitosanitari,
- i Piani forestali,
- i Piani antincendi boschivi.

⁸⁴ DPCM 20 dicembre 2001. Linee guida relative ai piani regionali per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, in GU n. 48 del 26 febbraio 2002.

Questi piani sono rilevanti sia dal punto di vista conoscitivo, per valutare l'estensione e la gravità dei fenomeni di degrado dei suoli e la loro potenziale vulnerabilità alla desertificazione dai diversi punti di vista, sia per gli interventi da essi previsti, che possono essere considerati parte dei programmi di lotta alla desertificazione elaborati a livello regionale.

Per questo, compito principale degli enti locali è porre in essere un concreto coordinamento tra le previsioni di questi piani ed una loro funzionalizzazione nella prospettiva della lotta alla desertificazione.

Accanto a questi vi è poi un ulteriore insieme di piani, rilevanti per altri profili o in maniera indiretta, come ad esempio i piani che disciplinano l'esercizio delle attività produttive, o i piani di valenza generale per l'assetto del territorio, come i piani territoriali di coordinamento territoriale o i piani paesaggistici, che devono ugualmente essere tenuti presenti da regioni ed autorità di bacino per la formulazione dei programmi regionali di lotta alla desertificazione.

Accanto all'attività pianificatoria gli enti locali, ed in particolare le regioni, hanno un'ulteriore serie di strumenti, soprattutto di carattere prescrittivo, che possono essere utili per una corretta gestione dei suoli.

Ne sono stati ricordati alcuni, con particolare riguardo al settore agricolo, data la sua importanza, come ad esempio:

- l'elaborazione di codici di buona pratica agricola a livello regionale,
- l'integrazione delle buone condizioni agronomiche e ambientali per l'applicazione del regime di condizionalità in ambito PAC,
- la disciplina per le attività di fertirrigazione.

3. STRUMENTI FINANZIARI PER LA REALIZZAZIONE DELLE PROPOSTE PROGETTUALI DEGLI ENTI TERRITORIALI

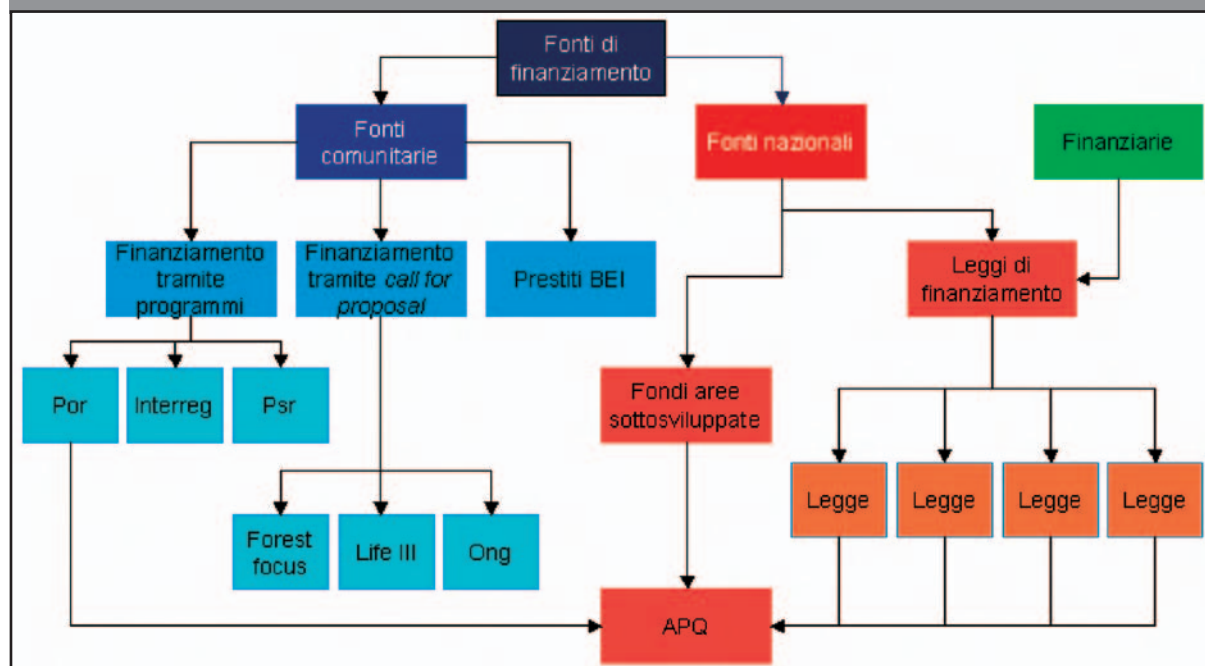
3.1 Approccio metodologico

Per garantire efficacia nel conseguimento degli obiettivi assunti, l'elaborazione di proposte progettuali finalizzate alla lotta alla desertificazione deve inserirsi organicamente in un contesto istituzionale, normativo nonché finanziario-amministrativo. A tal riguardo questa parte della trattazione è volta a individuare i canali e le risorse finanziarie messe a disposizione per la lotta alla desertificazione. L'obiettivo dei paragrafi che seguono è quello di orientare professionisti, tecnici e volontari nell'ambito delle fonti, delle procedure e delle pratiche di finanziamento per progetti rivolti alla lotta alla desertificazione.

Come per i riferimenti normativi viene proposta, in questo ambito, una trattazione sintetica e sistematica relativa agli strumenti finanziari esistenti per supportare economicamente le esperienze di lotta alla desertificazione da attivare in ambito nazionale ed alle procedure per accedere a tali risorse finanziarie.

Nel corso del capitolo saranno presentate le differenti fonti di finanziamento che possono essere attivate dalle amministrazioni pubbliche nazionali. A tal fine, la trattazione qui presentata seguirà la logica e la struttura ad albero illustrata nella Figura 1. La prima parte del capitolo sarà dedicata ad illustrare le fonti comunitarie. Saranno, pertanto, descritti i finanziamenti che operano tramite programmi – ossia i fondi strutturali e le misure di finanziamento messe a disposizione dai diversi programmi operativi regionali e piani di sviluppo rurale –, per poi passare a illustrare i finanziamenti messi a disposizione dalla Direzione Generale Ambiente tramite appositi bandi e le tipologie di prestiti agevolati offerti dalla Banca Europea per gli Investimenti.

Figura 1 - Mappa dei finanziamenti per la lotta alla siccità e alla desertificazione



A seguire verranno presentati i finanziamenti comunitari concedibili a progetti di ricerca che rispondono alle priorità fissate dal Sesto programma quadro di ricerca.

Nella seconda parte del capitolo saranno invece presentate le risorse nazionali destinate alla lotta alla siccità e alla desertificazione, partendo dalla descrizione degli Accordi di Programma Quadro, strumenti operativi finalizzati alla realizzazione di interventi settoriali e sui quali convergono le diverse fonti di finanziamento comunitarie e nazionali. Successivamente per ciascuna misura prevista dal programma per la lotta alla siccità e desertificazione verranno descritte le leggi di finanziamento nazionali e i capitoli del bilancio statale in cui vengono allocate le risorse stanziare ciascun anno dalle finanziarie.

3.2 Fonti di finanziamento europee

A livello europeo, il finanziamento delle iniziative finalizzate alla lotta alla desertificazione può seguire tre principali canali finanziari:

- il finanziamento tramite programmi, come nel caso dei fondi strutturali, in cui ai promotori delle iniziative è richiesto di soddisfare specifici criteri e di sviluppare progetti volti al conseguimento delle finalità e degli obiettivi prestabiliti nei programmi stessi;
- il finanziamento tramite inviti a presentare proposte, come nel caso delle iniziative europee *Life*, in cui ai promotori dei progetti viene attribuita maggiore libertà nell'elaborazione delle iniziative progettuali, nonostante le stesse debbano comunque essere volte a conseguire determinati obiettivi identificati dalla direzione generale che pubblica l'invito;
- il finanziamento a tassi agevolati, ossia prestiti messi a disposizione da istituti finanziari quali la *Banca Europea per gli Investimenti* (BEI) al fine di sostenere determinate tipologie di progetti ambientali.

Mentre nei primi due canali il finanziamento si riconduce ad un contributo a fondo perduto, ossia a risorse finanziarie che non devono essere restituite al soggetto che li eroga e che possono cofinanziare sino al 50% dei costi dell'iniziativa progettuale, nel terzo canale il finanziamento concesso si esplica in un prestito erogato a tassi inferiori a quelli di mercato che può coprire tutti i costi del progetto ma che tuttavia deve essere restituito all'istituto finanziario secondo un piano di ammortamento concordato.

Nei successivi paragrafi verranno approfondite le diverse soluzioni che si prestano a finanziare i soggetti interessati a presentare un'iniziativa progettuale finalizzata alla lotta alla desertificazione, mantenendo per quanto possibile l'articolazione presentata per la parte normativa.

3.2.1 Le risorse stanziare dall'Unione Europea per le politiche di coesione

L'unione Europea mette a disposizione un considerevole ammontare di risorse finanziarie per le politiche di coesione degli Stati membri e per iniziative e progetti, inclusi quelli rientranti nel settore ambientale, che possono incidere sullo sviluppo dei territori comunitari.

L'attuale quadro finanziario, stabilito sulla base delle disposizioni del Regolamento Ce n. 1260/1999 e delle decisioni assunte nel Consiglio Europeo di Berlino del 23 e 24 marzo 1999, ha previsto un ammontare di risorse di circa 195 miliardi di euro da destinarsi ai differenti obiettivi della politica di coesione e ai differenti Stati membri. Gran parte di tali risorse (circa il 94%), sono state allocate nell'attuale periodo di programmazione su tre principali obiettivi:

- lo sviluppo delle regioni più svantaggiate (obiettivo 1);
- il rilancio delle regioni in difficoltà (obiettivo 2);
- il finanziamento delle attività a favore dell'occupazione (obiettivo 3).

Tabella 1 - Ripartizione delle risorse comunitarie per obiettivo (fonte: Ragioneria dello Stato 2004).

Europa	Milioni € (prezzi 1999)
Ob. 1	135.954
Ob. 2	22.454
Ob. 3	24.050
Pesca (extra ob. 1)	1.106
Iniziative Comunitarie	10.442
Azioni Innovative e Assistenza Tecnica	1.004
Totale	195.010

Si tratta di obiettivi che identificano, sia le regioni destinatarie delle risorse finanziarie sia le priorità strategiche che possono essere finanziate dai fondi strutturali. L'obiettivo 1, ad esempio, è rivolto alle regioni con un PIL inferiore al 75% della media UE e promuove uno sviluppo armonioso e un adeguamento strutturale volto a ridurre lo scarto tra i livelli di crescita delle diverse regioni. Nelle aree obiettivo 1 il tasso di partecipazione, ossia la percentuale massima degli investimenti coperta dai finanziamenti comunitari, può raggiungere il massimo del 75% della spesa totale ammissibile e almeno il 50% della spesa pubblica ammissibile.

L'obiettivo 2, invece, è rivolto alle regioni caratterizzate da un declino economico imputabile a difficoltà strutturali (i.e. mutamento dei settori dell'industria o dei servizi, declino delle attività tradizionali, crisi dell'ambiente urbano, ecc.) ed è volto al finanziamento delle iniziative di riconversione socio-economica. Infine l'obiettivo 3, rivolto a tutte le regioni che non rientrano nell'obiettivo 1, finanzia interventi e programmi per la creazione di occupazione. Nelle aree obiettivi 2 e 3 il tasso di partecipazione è al massimo del 50% della spesa totale e almeno il 25% della spesa pubblica ammissibile.

Alle risorse destinate a questi tre obiettivi, devono poi sommarsi i finanziamenti concessi dall'Unione Europea per il perseguimento di altre finalità da realizzarsi tramite iniziative comunitarie:

- la cooperazione tra le regioni (INTERREG III);
- lo sviluppo delle zone urbane (URBAN II);
- le strategie innovatrici di sviluppo sostenibili (LEADER+);
- la lotta contro le ineguaglianze e le discriminazioni sul mercato del lavoro (EQUAL).

Infine parte degli stanziamenti, sono stati diretti nel periodo 2000-2006, a due ulteriori obiettivi:

- la nascita di strategie innovative a favore della competitività regionale (Azioni innovatrici);
- il sostegno della pesca (SFOP).

Nel caso delle iniziative volte alla lotta alla desertificazione, è possibile individuare diversi finanziamenti rientranti nell'ambito dei programmi elaborati per le regioni appartenenti all'obiettivo 1. Nel prosieguo della trattazione, sarà pertanto approfondito il sistema di funzionamento dei programmi di finanziamento volti specificatamente alle regioni italiane rientranti nell'obiettivo 1 quali Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna, Sicilia.

3.2.1.1 Gli assi prioritari ed i complementi di programmazione

Le risorse messe a disposizione dall'Unione Europea, vengono allocate ai diversi Stati membri sulla base di un Quadro Comunitario di Sostegno (QCS) che viene stabilito d'intesa con lo Stato membro interessato e che rappresenta il documento fondamentale di programmazione delle risorse finanziarie. Nel caso italiano, per il periodo 2000-2006, la Commissione Europea ha destinato alle regioni obiettivo 1 circa 21,3 miliardi di euro, ai quali occorre poi aggiungere i 187 milioni attribuiti al Molise per il regime transitorio e l'indicizzazione annuale fissata al tasso del 2%. Il QCS obiettivo 1, approvato con decisione CE (2000) n° 2050 del 1° agosto 2000, interessa le seguenti Regioni italiane: Basilicata, Calabria, Campania, Puglia, Sardegna e Sicilia, nonché il Molise, unica Regione italiana in sostegno transitorio.

Il Quadro Comunitario di Sostegno contiene per ciascun stato membro oltre che la ripartizione delle risorse finanziarie la strategia che lo stato intende perseguire e le priorità strategiche d'azione che ne derivano. Il QCS è infatti articolato in grandi aree di intervento (i.e. assi prioritari) che mirano a valorizzare le risorse del contesto economico e territoriale e che rappresentano le priorità strategiche selezionate per i finanziamenti dell'attuale periodo di programmazione. Nel caso delle regioni italiane i 6 assi prioritari scelti sono stati:

Asse I: Valorizzazione delle risorse naturali e ambientali (Risorse naturali);

Asse II: Valorizzazione delle risorse culturali e storiche (Risorse culturali);

Asse III: Valorizzazione delle risorse umane (Risorse umane);

Asse IV: Potenziamento e valorizzazione dei sistemi locali di sviluppo (Sistemi locali di sviluppo);

Asse V: Miglioramento della qualità delle città, delle istituzioni locali e della vita associata (Città);

Asse VI: Rafforzamento delle reti e nodi di servizio (Reti e nodi di servizio).

A questi assi è possibile aggiungerne un settimo che riguarda l'assistenza tecnica.

Gli assi sono il frutto di una visione complessiva dei problemi e delle potenzialità delle Regioni, così come emerge dall'analisi della situazione attuale e delle esperienze dei precedenti periodi di programmazione. Nel caso della lotta alla desertificazione, risulta utile esaminare le priorità strategiche definite nell'ambito dell'asse I, ovvero nell'ambito della valorizzazione e tutela delle risorse naturali e comunitarie. L'asse I, infatti, contiene al suo interno le scelte di investimento relative alla valorizzazione delle risorse naturali e ambientali, considerate come "risorse immobili" che possono contribuire in modo rilevante allo sviluppo regionale.

Il Quadro Comunitario di sostegno, è stato poi attuato in Italia tramite differenti programmi operativi:

- Programma di sviluppo per il Mezzogiorno (PSM);
- 7 programmi operativi regionali (POR);
- 7 programmi operativi nazionali (PON).

I programmi operativi descrivono nel dettaglio le priorità fissate dal QCS e sono composti da un insieme di interventi, articolate in misure pluriennali. Le misure annunciate nei programmi operativi, vengono infine specificate a cascata nel Complemento di Programmazione, documento che definisce per ogni singola misura i modi di attuazione e le relative risorse finanziarie attribuite.

Tabella 2 - Piano finanziario indicativo per assi - Italia - Regioni obiettivo 1
(fonte: Ministero del Tesoro - 2004)

Assi Prioritari	Risorse Comunitarie	Risorse Statali	Risorse Regionali	Risorse Private	Risorse totali
I – Risorse naturali	3.967.770.712	2.500.381.958	1.326.492.418	647.138	7.795.292.226
II – Risorse culturali	1.280.791.074	957.787.110	385.585.785	905.414	2.625.069.383
III – Risorse umane	5.238.649.966	2.358.252.226	597.203.663	370.921.395	8.565.027.250
IV – Sistemi locali	7.765.985.439	5.824.460.235	1.264.986.369	221.976.349	15.077.408.392
V – Città	1.040.863.288	752.382.821	316.478.962	-	2.109.725.071
VI – Reti e nodi di servizi	4.281.388.229	4.401.904.534	593.463.507	4.552.497	9.281.308.767
VII - Assistenza tecnica	383.551.292	214.008.898	24.351.868		621.912.058
Totale	23.959.000.000	21.517.740.354	4.508.562.572	599.002.793	46.075.743.147

I promotori interessati a finanziare iniziative volte alla lotta alla desertificazione, nella ricerca dei diversi finanziamenti comunitari attivabili, pertanto, devono esaminare le differenti misure previste dalle regioni nell'ambito dei rispettivi complementi di programmazione. Nei complementi di programmazione è infatti possibile trovare le necessarie informazioni operative per il finanziamento delle differenti iniziative, oltre che la percentuale di contribuzione che può essere coperta dai fondi strutturali

3.2.1.2 Le misure contenute nei differenti complementi di programmazione

Nel precedente periodo di programmazione sono state stanziati considerevoli risorse finanziarie, tuttavia anche nell'attuale periodo permangono numerose criticità rispetto alla conservazione e riproduzione delle risorse ambientali e naturali, nonché in relazione al loro corretto utilizzo e sfruttamento. Proprio per tale motivo, i diversi programmi operativi regionali e complementi di programmazione hanno puntato a finanziare nell'ambito dell'asse I interventi relativi ai quattro grandi settori prioritari stabiliti nell'ambito del programma nazionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione:

- protezione del suolo;
- gestione sostenibile delle risorse idriche;
- riduzione dell'impatto delle attività produttive;
- riequilibrio del territorio.

Qui di seguito vengono presentate sinteticamente, per ciascuno dei quattro grandi settori prioritari stabiliti dal programma nazionale per la lotta alla desertificazione, le misure attivate da ciascuna regione. In particolare, per l'ultima versione approvata di ciascun complemento di programmazione, sono state individuate e rappresentate le misure che si prestano a finanziare progetti per la lotta alla desertificazione. Ciascuna misura contenuta nel complemento di programmazione presenta le informazioni necessarie per accedere ai finanziamenti e le risorse messe a disposizione. In particolare una misura articola generalmente i suoi contenuti in:

- Amministrazione beneficiaria;
- Copertura geografica;
- Descrizione e finalità della misura;
- Tipologia di operazioni finanziate;
- Beneficiari finali;
- Destinatari della misura;
- Procedure amministrative, tecniche e finanziarie per la realizzazione delle azioni;

- Modalità di selezione delle operazioni;
- Spese ammissibili;
- Descrizione delle relazioni e interazioni con le altre misure;
- Tasso di partecipazione;
- Quantificazione degli obiettivi e degli effetti occupazionali.

Tabella 3 - Risorse finanziarie stanziare dalle diverse regioni per la lotta alla desertificazione (fonte: Complementi di programmazione)

Regione	Protezione suolo	Gestione sostenibile risorse idriche	Riduzione impatto attività produttive	Riequilibrio territorio	Altre misure trasversali	Totale
Basilicata	78.703.000	127.000.000	64.552.000		26.773.000	297.028.000
Calabria	214.124.000	499.546.000	187.486.000	70.616.000	109.458.000	1.081.230.000
Campania	183.856.440	430.568.544	415.142.000	363.295.456	60.000.000	1.452.862.440
Molise	18.972.545	25.556.326	11.401.889		19.966.272	75.897.032
Puglia	244.677.781	731.767.628	175.000.000		20.000.000	1.171.445.409
Sardegna	286.606.000	559.907.000	96.271.000		77.838.000	1.020.622.000
Sicilia	403.382.603	501.000.000	372.221.666	108.000.000	180.800.000	1.565.404.269
Totale	1.430.322.369	2.875.345.498	1.322.074.555	541.911.456	494.835.272	6.664.489.150

3.2.1.3 Le misure relative alla tutela del suolo

All'interno della categoria "tutela del suolo" è possibile far rientrare una serie di misure programmate dalle regioni e relative oltre che alla difesa del suolo, alla silvicoltura protettiva, al rimboschimento, alla sistemazione idraulico forestale, al mantenimento dell'originario utilizzo del suolo, ecc. Complessivamente le risorse messe a disposizione da tali misure per la protezione del suolo superano i 1.339 milioni di euro. Di seguito sono presentate le misure censite per ciascuna regione nell'ambito "tutela del suolo".

Basilicata – Misura 1.2 “Silvicoltura protettiva” suddivisa in tre azioni: 1) interventi di imboscamento, rimboschimento e rivegetazione; 2) interventi di promozione della silvicoltura aventi finalità naturalistica di protezione ambientale ed idrogeologica; 3) interventi di rinaturalizzazione e di ricostituzione delle superficie boscate di particolare valore paesaggistico, percorse da incendi o calamità naturali. Le risorse messe a disposizione dalla misura sono € 60.600.000.

Basilicata – Misura 1.5 “Monitoraggio e prevenzione ambientale e territoriale” destinata a promuovere un'azione di costante controllo sulla qualità del contesto ambientale nel suo complesso e sulle singole componenti, nonché garantire uno sviluppo territoriale eco-compatibile attraverso la costruzione di sistemi di monitoraggio ambientale e la organizzazione di sistemi informativi. A tale misura sono stati destinati € 18.103.000.

Calabria – Misura 1.04 “Sistemi insediativi” che finanzia tre tipologie di azioni: 1) azioni di studio, programmazione, sperimentazione, monitoraggio, valutazione e informazione finalizzati alla predisposizione e gestione di politiche integrate di intervento di difesa del suolo; 2) interventi pilota per la protezione, la messa in sicurezza e il consolidamento di luoghi e ambienti esposti a rischio idraulico o geomorfologico molto elevato; 3) interventi connessi all'apposizione di vincoli sull'uso del suolo. Per tale misura sono state messe a disposizione € 94.156.000.

Calabria – Misura 1.05 “Sistemi naturali” che finanzia investimenti volti ai boschi al fine di accrescerne il loro valore ecologico e sociale e interventi di ricostituzione del potenziale silvicolo. La misura mette a disposizione complessivamente € 84.658.000.

Calabria – Misura 1.6 “Protezione civile” che promuove un insieme di interventi volti ad accrescere la sicurezza del territorio e della popolazione civile nei confronti degli eventi calamitosi. Alla misura sono stati destinati fondi per € 35.310.000.

Campania – Misura 1.3 “Sistemazione idraulico forestale e tutela delle risorse naturali” che finanzia interventi di sistemazione idraulico-forestale con funzione protettiva dei suoli in aree mediamente e fortemente degradate da un punto di vista idrogeologico; opere di regimazione idraulica esistenti; e interventi di potenziamento del patrimonio forestale. Per tale misura sono stati destinati € 183.856.440.

Molise – Misura 1.03 “Difesa e salvaguardia del territorio” che è destinata a finanziare operazioni mirate alla tutela del territorio, che risulta caratterizzato da un diffuso stato di dissesto idrogeologico, proponendosi come obiettivo quello di migliorarne il livello di sicurezza fisica. Alla misura sono stati destinati € 18.972.545.

Puglia – Misura 1.3 “Interventi per la difesa del suolo” che prevede 4 azioni: 1) mitigazione e rimozione dello stato di rischio con particolare riguardo agli insediamenti abitati, ai territori, alle aree produttive caratterizzati da dissesti idrogeologici; 2) difesa delle coste regionali; 3) interventi strutturali di miglioramento sismico degli edifici pubblici strategici, delle infrastrutture e dei beni monumentali; 4) miglioramento delle conoscenze di base, adeguamento e ampliamento del sistema di monitoraggio del suolo, dei corpi idrici superficiali, sotterranei e costieri ai fini dell’aggiornamento dei piani di bacino e dei piani di stralcio per l’assetto idrogeologico. Le risorse previste per la misura sono € 161.486.036.

Puglia – Misura 1.6 “Salvaguardia e valorizzazione dei beni naturali e culturali” destinata al finanziamento della strategia più complessiva di conservazione della biodiversità. Alla misura sono stati destinati € 36.913.964.

Puglia – Misura 1.7 “Incremento e gestione dei boschi e tutela della biodiversità del patrimonio forestale”. La misura finanzia interventi volti a migliorare la qualità del patrimonio naturalistico e culturale, promuovere le attività di imboscamento, rimboscamento e gestione forestale e sostenere lo sviluppo dei territori rurali e valorizzare le risorse agricole. Le risorse previste per la misura sono € 46.277.781.

Sardegna – Misura 1.3 “Difesa del suolo” che è finalizzata a creare una situazione di generale sicurezza dei sistemi naturali e insediativi, ad evitare danni economici conseguenti ai fenomeni di dissesto, a garantire la salvaguardia dell’ambiente e la conservazione della biodiversità. La misura prevede inoltre 3 azioni: 1) difesa del suolo; 2) risanamento, tutela e valorizzazione di stagni costieri e lagune; 3) prevenzione e sorveglianza degli incendi. Per tale misura sono stati destinati € 275.606.000.

Sardegna – Misura 1.9 “Prevenzione e sorveglianza degli incendi e ricostituzione boschiva” che persegue il fine del mantenimento e dello sviluppo delle funzioni ecologiche economiche e sociali delle foreste nelle zone rurali attraverso la tutela, il recupero e il potenziamento del patrimonio silvicolo esistente con azioni, sia di prevenzione e di ricostituzione delle formazioni naturali compromesse, sia di imboscamento. A tale misura sono stati destinati € 11.000.000.

Sicilia - Misura 1.07 “Protezione e consolidamento versanti centri abitati e infrastrutture” destinata a realizzare un sistema di interventi per la messa in sicurezza di aree già interessate da fenomeni di dissesto ed, inoltre, di interventi di protezione e consolidamento dei centri abitati, di risoluzione dei

nodii idraulici critici, di protezione delle infrastrutture esistenti, di protezione attiva e prevenzione per le aree a minore rischio, oltre che il monitoraggio di aree in frana ed, infine, interventi di difesa del territorio tramite una corretta gestione del trasporto solido dei corsi d'acqua. Alla misura sono stati destinati € 242.519.446

Sicilia - Misura 1.09 "Mantenimento dell'originario uso del suolo" volta al finanziamento di quattro particolari azioni: ricostituzione dei boschi e degli ecosistemi danneggiati da incendi o da eventi naturali, con interventi sostenibili eco-compatibili atti a favorire la biodiversità; investimenti atti a prevenire gli incendi boschivi e la riduzione del rischio da innesco e propagazione del fuoco, nonché l'ammodernamento ed il potenziamento delle strutture, delle attrezzature e dei mezzi per la prevenzione degli stessi; investimenti di carattere silvo-culturale atti a ridurre l'erosione e la desertificazione miranti nell'ambito di un bacino, al recupero di una efficiente funzione idrogeologica e alla difesa del suolo nei sistemi forestali; investimenti rivolti alla costituzione del sistema informativo territoriale finalizzato alla prevenzione dei disastri naturali e degli incendi per la salvaguardia del suolo e del patrimonio silvicolo in ambiti forestali. A questa misura sono stati destinati € 145.000.000.

Sicilia - Misura 1.12 "Sistemi territoriali integrati ad alta naturalità" che finanzia interventi riguardanti la realizzazione, la ristrutturazione e l'adeguamento di centri pubblici per la raccolta, conservazione e moltiplicazione di germoplasma delle specie vegetali autoctone di interesse agrario e forestale. A tale misura sono state destinate risorse per un totale di € 15.863.157.

3.2.1.4 Le misure relative alla gestione sostenibile delle risorse idriche

Tutti i complementi di programmazione prevedono consistenti risorse finanziarie per il miglioramento del sistema idrico regionale e per la razionalizzazione dell'uso della risorsa idrica per uso irriguo. Complessivamente per tale finalità sono state messe a disposizione oltre 2.385 milioni di euro. Di seguito vengono presentate le misure censite, le finalità delle stesse e le risorse destinate dal complemento di programmazione nell'ambito della "gestione sostenibile delle risorse idriche".

Basilicata - Misura 1.1 "Ciclo integrato dell'acqua" che finanzia interventi che concorrono alla realizzazione del sistema integrato delle risorse idriche ed alla razionalizzazione del sistema stesso per conseguire l'efficienza delle reti di approvvigionamento, drenaggio, smaltimento e depurazione, in un'ottica di uso sostenibile e di gestione industriale integrata ed efficiente dell'acqua che permetta, nel lungo periodo di preservarne la disponibilità, e nel breve migliorarne l'erogazione favorendo contestualmente il risparmio e il riuso. La misura finanzia, inoltre, interventi per la tutela ed il risanamento delle acque marine e salmastre. Le risorse messe a disposizione dalla misura sono € 127.000.000.

Calabria - Misura 1.1 "Schemi idrici" finalizzata a creare le condizioni affinché sia garantito un livello di disponibilità di risorse idriche adeguato alle esigenze della popolazione civile e delle attività produttive, in un'ottica di tutela ambientale, e nella prospettiva di una maggiore efficienza ed economicità della gestione del servizio. A tale misura sono stati destinati € 105.928.000.

Calabria - Misura 1.2 "Programmi di ambito territoriale ottimale" che sostiene l'implementazione del servizio idrico integrato ed il suo miglioramento in termini di efficacia, efficienza e risparmio della risorsa, anche attraverso la riduzione delle perdite nelle reti e nell'ottica della salvaguardia della salute umana e dell'ambiente. La misura interviene in particolare sulle reti idriche di distribuzione, sulle reti fognarie e sul sistema dei depuratori. Le risorse totali messe a disposizione dalla misura ammontano a € 308.960.000.

Calabria – Misura 1.3 “Sistemi irrigui” destinata a finanziare interventi di risparmio idrico e razionalizzazione distributiva delle reti irrigue e interventi di completamento e potenziamento dei sistemi irrigui delle aree agricole di pregio. Per tali interventi sono stati messi a disposizione € 84.658.000.

Campania – Misura 1.2 “Ciclo integrato delle acque” che prevede il finanziamento dei seguenti interventi: 1) ammodernamento, adeguamento e potenziamento degli schemi di approvvigionamento e distribuzione idrica; 2) adeguamento e completamento delle infrastrutture fognarie e di depurazione; 3) miglioramento della gestione degli schemi di approvvigionamento e di distribuzione idrica e delle infrastrutture fognarie e di depurazione; 4) risanamento e miglioramento della gestione delle reti idriche interne; 5) promozione del risparmio e del riuso della risorsa idrica. Le risorse disponibili per tale misura sono € 265.568.544.

Campania – Misura 1.4 “Gestione delle risorse idriche in agricoltura” che finanzia interventi volti alla razionalizzazione della risorsa idrica utilizzata per l’irrigazione, non in funzione di aumenti delle quantità prodotte ma per perseguire una diversificazione e valorizzazione degli aspetti qualitativi delle produzioni agricole, nonché promuovere il risparmio della risorsa. Le risorse finanziarie della misura ammontano a € 165.000.000.

Molise – Misura 1.1 “Ciclo integrato dell’acqua” destinata al completamento del sistema di approvvigionamento idrico regionale e del sistema di depurazione delle acque. Alla misura sono stati destinati € 25.556.326.

Puglia – Misura 1.1 “Interventi di adeguamento e completamento degli schemi idrici e delle relative reti infrastrutturali” misura volta al finanziamento di interventi di completamento degli schemi idrici degli invasi e delle condotte primarie e secondarie, riabilitazione delle reti interne ed esterne, realizzazione ed adeguamento degli impianti di trattamento e depurazione delle acque reflue urbane, realizzazione di reti di fognatura nera, e di sistemi di collettamento differenziati per le acque piovane. Alla misura sono stati destinati € 628.000.000.

Puglia – Misura 1.2 “Risorse idriche per le aree rurali e l’agricoltura” destinata a interventi che perseguono un uso sostenibile della risorsa idrica, garantendo risorse adeguate in qualità, quantità, costi per la popolazione civile e le attività produttive della regione. I finanziamenti totali messi a disposizione ammontano a € 103.767.628.

Sardegna – Misura 1.1 “Ciclo integrato dell’acqua” che mira a garantire una sufficiente disponibilità di risorse idriche, convenzionali e non convenzionali attraverso il finanziamento di interventi di razionalizzazione e valorizzazione delle infrastrutture esistenti; l’utilizzo di tecnologie che consentano il risparmio e il riuso della risorsa; il progressivo adeguamento agli standard di qualità, di servizio ed ambientali previsti dalla normativa comunitaria e nazionale; condizioni per l’avvio di un efficiente servizio idrico integrato. Per tali interventi sono stati messi a disposizione € 510.653.000.

Sardegna – Misura 1.2 “Ciclo integrato delle acque: sistemi irrigui delle aree agricole” rivolto a finanziare interventi diretti al miglioramento della gestione delle risorse idriche, in modo da assicurare una più corretta utilizzazione delle stesse, sia dal punto di vista del loro razionale utilizzo sia evitando sprechi per una migliore salvaguardia dell’ambiente e un più corretto utilizzo delle risorse naturali e del suolo. A tale misura sono stati resi disponibili fondi per un totale di € 49.254.000.

Sicilia – Misura 1.02 “Infrastrutture di captazione e adduzione a scala sovrambito” volta a garantire la piena utilizzazione delle infrastrutture di captazione, accumulo ed adduzione di risorse idriche regionali riguardanti schemi idrici sovrambito, ottimizzandone il rendimento. Alla misura sono stati destinati € 155.000.000.

Sicilia – Misura 1.04 “Programmi di ambito locale” destinata a finanziare interventi volti alla riqualificazione e razionalizzazione delle infrastrutture d’ambito, all’individuazione ed al recupero

delle perdite in sistemi di distribuzione idropotabile esistenti, nonché interventi di efficientamento e completamento dei sistemi idropotabili, depurativi e fognari. Alla misura sono stati destinati € 256.000.000.

Sicilia – Misura 1.05 “Programmi di ambito locale” che intende finanziare investimenti infrastrutturali pubblici per ottimizzare la funzionalità degli impianti di accumulo e distribuzione primaria, al fine di garantire una disponibilità adeguata in termini quantitativi e qualitativi della risorsa idrica per uso irriguo. Le risorse totali disponibili per la misura sono € 90.000.000

3.2.1.5 Le misure relative alla riduzione dell’impatto delle attività produttive

Nell’ambito di tale misura sono state fatte rientrare le misure volte allo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili, al risparmio energetico ed al sistema integrato dei rifiuti. Le somme messe a disposizione complessivamente dalla regioni nell’ambito dei complementi di programmazione per tali finalità ammontano a circa 1.322 milioni di euro. Di seguito sono presentate per ciascuna regione le misure censite relative alla “riduzione dell’impatto delle attività produttive”.

Basilicata – Misura 1.3 “Rifiuti ed inquinamento” orientata a finanziare interventi di salvaguardia e tutela dell’ambiente dalle varie forme di inquinamento attraverso la realizzazione di un sistema integrato di gestione dei rifiuti, il risanamento delle situazioni di maggiore degrado nel campo della gestione dei rifiuti e la bonifica delle aree contaminate. A tali interventi sono stati destinati € 40.000.000.

Basilicata – Misura 1.6 “Risorse energetiche” destinata al potenziamento ed alla riqualificazione dell’offerta energetica regionale, al contenimento dei consumi regionali di energia ed al miglioramento dell’efficienza e potenziamento delle reti di distribuzione dell’energia elettrica principalmente al servizio degli insediamenti produttivi. Le risorse messe a disposizione per il finanziamento degli investimenti ammontano a € 24.552.000.

Calabria – Misura 1.7 “Sistema integrato di gestione dei rifiuti” destinata a finanziare la gestione integrata dei rifiuti urbani, anche pericolosi e assimilati; interventi per lo sviluppo della raccolta differenziata; interventi per lo sviluppo del sistema integrato di gestione dei rifiuti RU e assimilati; interventi per la gestione integrata dei rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi. Le risorse messe a disposizione dalla misura sono € 116.282.000.

Calabria – Misura 1.11 “Energie pulite e reti energetiche” articolata in tre azioni: 1) produzione di energia da fonti rinnovabili e risparmio energetico; 2) miglioramento della qualità del servizio elettrico; 3) miglioramento e completamento della rete di adduzione del metano. A tale misura sono stati destinati € 71.204.000.

Campania – Misura 1.7 “Sistema regionale di gestione e smaltimento dei rifiuti” dedicata al completamento dell’attuazione del piano regionale rifiuti, per le parti relative alla raccolta differenziata e alle piattaforme di smaltimento dei rifiuti industriali. La misura promuove inoltre la raccolta differenziata, il recupero ed il riciclaggio. Per tale misura le risorse messe a disposizione ammontano a € 170.000.000.

Campania – Misura 1.12 “Sostegno alla realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, all’incremento dell’efficienza energetica ed al miglioramento dell’affidabilità della distribuzione di energia elettrica a servizio delle aree produttive” volta ad accrescere la quota del fabbisogno energetico regionale soddisfatta da energia prodotta da fonti rinnovabili, ad incrementare l’efficienza energetica nei processi produttivi, a promuovere il risparmio energetico regionale ed a migliorare l’affidabilità della distribuzione di energia elettrica a fini produttivi. Le risorse totali

della misura ammontano a € 245.142.000.

Molise – Misura 1.5 “Azioni per lo sviluppo del sistema integrato di gestione dei rifiuti” che finanzia interventi di natura infrastrutturale e non, diretti a sostenere lo sviluppo di un sistema integrato per la gestione dei rifiuti solidi urbani e speciali. I finanziamenti della misura ammontano a € 4.171.493.

Molise – Misura 1.8 “Metanizzazione e energie rinnovabili” diretta in parte a finanziare interventi finalizzati alla produzione e diffusione delle energie rinnovabili, al miglioramento dell’efficienza ed al risparmio energetico. La misura ha messo a disposizione risorse per un totale di € 7.230.396.

Puglia – Misura 1.7 “Miglioramento del sistema di gestione dei rifiuti” che finanzia interventi volti a promuovere la riduzione della produzione dei rifiuti, interventi per accrescere la raccolta differenziata e il recupero ed il riutilizzo dei rifiuti, interventi volti al monitoraggio dei siti inquinati e interventi di bonifica di siti inquinati. A tale misura sono stati destinate risorse per un ammontare di € 132.000.000.

Puglia – Misura 1.9 “Incentivi per la produzione di energia da fonti rinnovabili” che persegue l’obiettivo di promuovere l’impiego di fonti di energia rinnovabile ed il miglioramento dell’efficienza gestionale. Per tale misura sono state previsti € 43.000.000.

Sardegna – Misura 1.4 “Gestione integrata dei rifiuti, bonifica dei siti inquinati e tutela dall’inquinamento” finalizzata alla progressiva attuazione di un’efficiente gestione integrata dei rifiuti anche mediante il coinvolgimento dei privati, e al conseguimento di adeguate condizioni di salubrità ambientale in aree contaminate. La misura si articola in due azioni: la prima riguarda il miglioramento del sistema di gestione integrato dei rifiuti; la seconda riguarda invece interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati. I fondi destinati a tale misura ammontano a € 74.388.000.

Sardegna – Misura 1.6 “Energia” che è diretta a stimolare l’impiego di fonti di energia rinnovabili, promuovere il risparmio energetico e il miglioramento dell’efficienza gestionale. I fondi messi a disposizione per la misura ammontano a € 21.883.000.

Sicilia – Misura 1.14 “Infrastrutture e strutture per la gestione integrata dei rifiuti” volta al finanziamento di piazzole per lo stoccaggio dei rifiuti destinati al riciclaggio, impianti per la realizzazione di compost e azioni informative rivolte ai cittadini. Alla misura sono stati destinati finanziamenti per € 245.000.000.

Sicilia – Misura 1.17 “Diversificazione della produzione energetica” destinata alla realizzazione di interventi finalizzati alla produzione di energia da fonti rinnovabili ad alto indice di risparmio energetico e basso livello di emissioni inquinanti e climalteranti. Sulla misura sono state allocate risorse finanziarie per un totale di € 127.221.666.

3.2.1.6 Le misure relative al riequilibrio del territorio

Le misure censite nell’ambito del settore “riequilibrio del territorio” riguardano la bonifica di siti inquinati e la tutela delle coste. Non per tutte le regioni è stato possibile identificare misure destinate a tale settore.

Calabria – Misura 1.8 “Siti inquinati ed aree ad elevato rischio ambientale” che sostiene interventi volti al risanamento e al recupero dei siti inquinati e al miglioramento delle conoscenze e delle tecnologie per il rilevamento, il monitoraggio, e le metodologie di recupero degli stessi. A tale misura sono stati destinati € 70.616.000.

Campania – Misura 1.5 “Miglioramento delle caratteristiche di stabilità e di sicurezza del territo-

rio” che sostiene: 1) la messa in sicurezza dei dissesti di maggiore impatto relativi ad abitati ed infrastrutture; 2) la conservazione del territorio e la prevenzione; 3) la difesa delle coste ed il rinascimento degli arenili; 4) Supporto all’attività degli organismi di bacino. Le risorse destinate a tale misura ammontano a € 208.183.594.

Campania – Misura 1.8 “Programmi di risanamento delle aree contaminate” che prevede il finanziamento di interventi di risanamento delle aree contaminate sulla base di una rilevazione, un’analisi della situazione esistente e la redazione di uno specifico programma. Sono finanziate le iniziative finalizzate al risanamento delle aree contaminate da talune attività industriali, dallo smaltimento inadeguato e/o abusivo dei rifiuti, nonché dalla contaminazione di aree interessate dalla presenza di amianto. Le risorse messe a disposizione per tale misura ammontano a € 155.086.000.

Sicilia – Misura 1.10 “Tutela integrata delle aree costiere” finalizzata al ripristino di condizioni di stabilità e di sicurezza del territorio e la prevenzione del degrado dello stesso attraverso interventi integrati tesi a rimuovere le cause del degrado e/o l’erosione delle aree costiere, a proteggere i litorali in erosione, a garantirne la successiva manutenzione e monitoraggio. La misura prevede finanziamenti per un ammontare complessivo di € 108.000.000.

3.2.1.7 Le misure trasversali

In questo paragrafo sono state identificate misure che finanziano azioni trasversali che possono incidere sulla lotta alla desertificazione. Anche per tali misure sono state presentate le finalità o le tipologie di intervento finanziabili e le risorse messe a disposizione dal complemento di programmazione.

Basilicata – Misura 1.4 “Rete ecologica” volta a finanziare interventi di tutela e salvaguardia ambientale e attività economiche eco-compatibili. I fondi destinati a tale misura ammontano a € 26.773.000.

Calabria – Misura 1.9 “Monitoraggio ambientale” che sostiene interventi per il monitoraggio e il controllo ambientale e iniziative di prevenzione dell’inquinamento, avviate prevalentemente dai privati, relativamente ad alcune problematiche particolarmente rilevanti per la sostenibilità ambientale. Le risorse destinate alla misura sono € 35.310.000.

Calabria – Misura 1.10 “Rete ecologica” prevede il finanziamento di interventi volti alla tutela delle risorse naturali e ambientali, sia interventi volti a sostenere e promuovere iniziative di sviluppo locale, finalizzate a valorizzare in termini economici il patrimonio naturale. Alla misura sono state destinate risorse per € 74.148.000.

Campania – Misura 1.1 “Sistema regionale di monitoraggio ambientale” destinata alla realizzazione del sistema regionale integrato di monitoraggio, ambientale e meteo-marino, di controllo e gestione emergenze, mediante l’implementazione delle strutture centrali e la creazione di un’efficace rete di presidi territoriali per la rilevazione dei dati ambientali. A tale misura sono stati destinati € 60.000.000.

Molise – Misura 1.04 “Monitoraggio ambientale” volta al finanziamento degli interventi di potenziamento dei sistemi di rilevazione dei dati per il monitoraggio ambientale e degli interventi relativi alle rilevazioni periodiche, al controllo preventivo, alla misurazione degli impatti negativi indotti da agenti nocivi sulle risorse naturali. Alla misura sono state destinate risorse per € 4.034.522.

Puglia – Misura 1.5 “Sistema informativo ambientale” che finanzia la costruzione del sistema informativo pugliese dell’ambiente e il potenziamento delle strutture tecniche pubbliche costituenti il primo nucleo regionale dell’Arpa Puglia. Le risorse previste per la misura ammontano a €

20.000.000.

Molise – Misura 1.07 “Valorizzazione e conservazione di aree ad elevato valore naturalistico” che è destinata al finanziamento di iniziative di tutela, valorizzazione e gestione del patrimonio naturalistico integrando l’avvio o il rafforzamento di attività imprenditoriali compatibili. Alla misura sono stati destinati € 15.931.750.

Sardegna – Misura 1.05 “Rete ecologica regionale” finalizzata a sostenere la realizzazione della Rete Ecologica Regionale attraverso iniziative di pianificazione, tutela e gestione del patrimonio naturalistico e di valorizzazione per l’avvio o il rafforzamento di attività imprenditoriali compatibili. Per il finanziamento della misura sono stati previsti € 49.327.000.

Sardegna – Misura 1.7 “Monitoraggio ambientale” volta alla realizzazione del sistema informativo regionale dell’ambiente ed alla progettazione e implementazione di sistemi e reti di monitoraggio. Le risorse destinate alla misura sono € 28.511.000.

Sicilia – Misura 1.01 “Realizzazione, completamento ed adeguamento reti di monitoraggio” destinata a finanziare il sistema cartografico di base necessario alla contestualizzazione dei dati ambientali rilevati ed al potenziamento del sistema di monitoraggio ideologico del Servizio Idrografico Regionale. Le risorse destinate a tale misura sono € 20.800.000.

Sicilia – Misura 1.15 “Riduzione della compromissione ambientale da rifiuti” che finanzia diversi interventi tra cui quelli di bonifica, messa in sicurezza e di ripristino ambientale dei siti inquinati. Le risorse previste per la misura sono € 160.000.000.

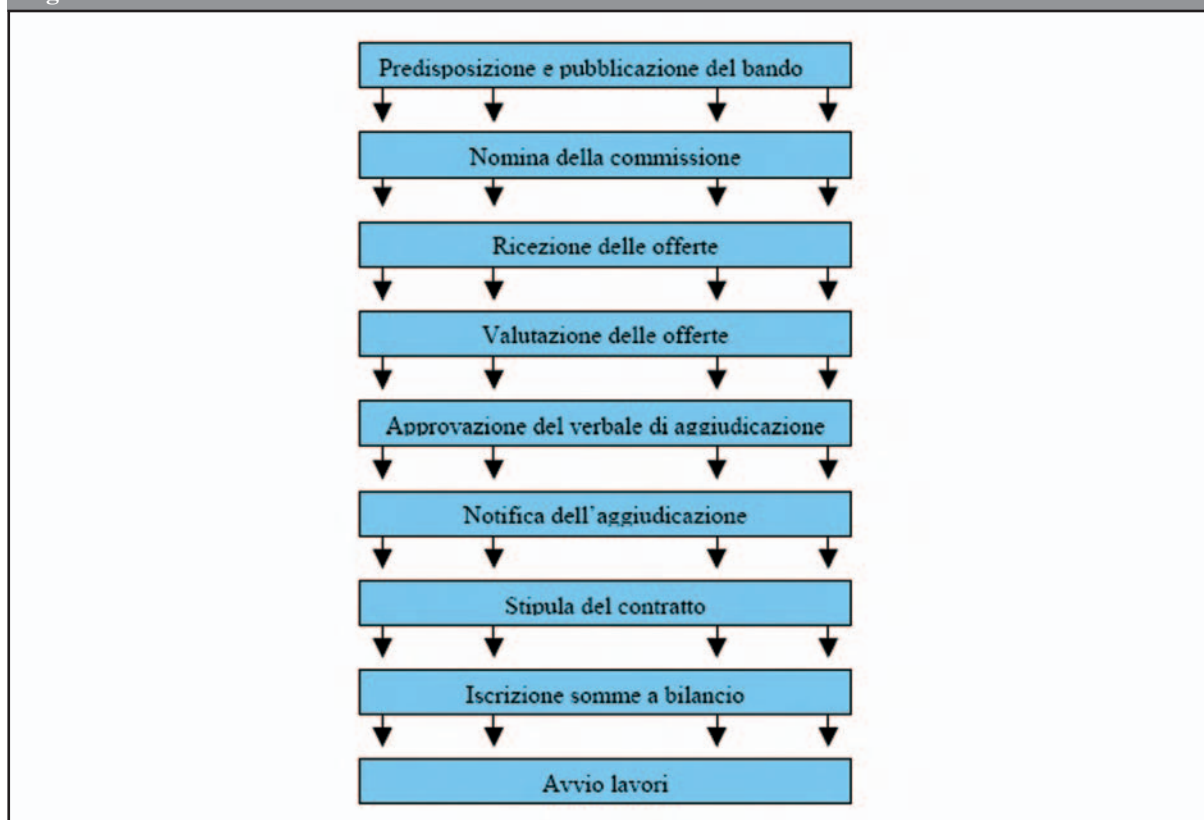
3.2.1.8 L’accesso alle risorse finanziarie messe a disposizione dai complementi di programmazione

Le risorse comunitarie stanziare nell’ambito dei diversi complementi di programmazione possono essere destinate ad imprese, privati e amministrazioni pubbliche, coprendo dunque tutti i possibili beneficiari finali. I promotori delle iniziative volte alla lotta alla desertificazione devono innanzitutto verificare chi sia l’effettivo destinatario della singola misura, ossia il soggetto che può presentare la domanda per accedere allo specifico finanziamento. Nel complemento di programmazione, inoltre, è possibile verificare quali siano le tipologie di intervento finanziate e le spese ammissibili¹. La misura specifica il finanziamento concedibile, anche sulla base dell’ubicazione del soggetto richiedente e dei limiti consentiti dalla normativa comunitaria in materia di aiuti di stato. L’importo del finanziamento dipenderà, inoltre, dalla tipologia di investimento, dalla ripartizione nelle diverse voci di spesa, dall’anno di sostenimento della spesa, ecc. Una volta identificata la misura che può finanziare l’iniziativa e verificati chi siano i destinatari dei finanziamenti, occorre attendere la pubblicazione del bando di finanziamento.

Le diverse regioni pubblicano periodicamente dei bandi a valere sulle singole misure definite nell’ambito dei complementi di programmazione, fissando la scadenza per la presentazione delle proposte. Il bando fissa e regola in dettaglio anche le formalità di accesso al finanziamento.

¹ Le spese ammissibili sono quelle previste dal Regolamento (CE) n. 1685/2000 della Commissione del 28 luglio 2000, come modificato dal Regolamento (CE) n. 448/2004, recante disposizioni di applicazione del regolamento (CE) n. 1260/99 del Consiglio, per quanto riguarda l’ammissibilità delle spese concernenti le operazioni cofinanziate dai Fondi strutturali. Nei bandi di gara possono poi essere specificate ulteriori indicazioni

Figura 2 -



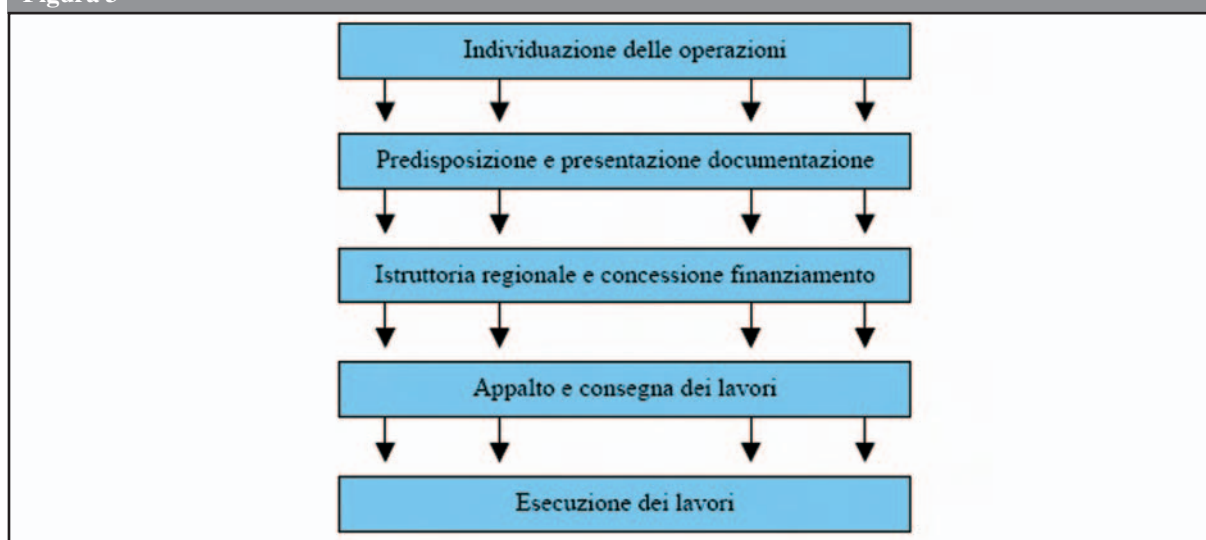
Altre misure, invece, prevedono una procedura a sportello, e pertanto risulta possibile presentare la domanda in qualsiasi momento sino all'emanazione del provvedimento di chiusura dello sportello. Risulta poi utile distinguere tra misure a titolarità regionale e misure a regia regionale. Sono definibili interventi a titolarità regionale gli interventi appaltati dagli uffici tecnici regionale degli enti strumentali o degli assessorati.

Nel caso di misure a regia regionale, gli interventi possono essere selezionati a seguito di atto amministrativo di programmazione (delibera giunta regionale) o bando della regione e sono appaltati da enti pubblici sulla base di un provvedimento amministrativo di delega o di convenzione. Ad esempio, le misure che riguardano il settore idrico possono essere realizzate tramite Accordo di Programma Quadro nel quale sono indicate le procedure e la tempistica di realizzazione degli interventi. Si tratta di misure che possono prevedere la concertazione tra amministrazione e soggetti interessati dalla misura. Poiché gran parte delle misure su elencate riguarda azioni solitamente a regia regionale, si ritiene utile semplificare il processo che porta alla selezione dell'intervento ed al successivo finanziamento. La fase 1 delle misure a regia regionale comincia con l'individuazione delle operazioni da realizzare che scaturisce solitamente da specifici atti amministrativi dell'autorità di gestione (Deliberazione della Giunta Regionale) sulla base dei criteri di selezione fissati dalla misura stessa. Effettuata tale attività, la successiva fase prevede la predisposizione e presentazione da parte degli enti designati all'attuazione di tutta la documentazione necessaria per i provvedimenti di concessione da parte dell'organizzazione amministrativa interna alla Regione responsabile della misura.

La terza fase del processo prevede poi una istruttoria regionale e l'adozione dei provvedimenti di concessione a favore degli enti attuatori, nei quali verranno fissati i termini per l'affidamento e l'esecuzione dei lavori. Terminata tale fase, si passa quindi all'appalto ed alla consegna dei lavori da parte degli enti attuatori.

Le successive fasi prevedono: a) il collaudo tecnico-amministrativo dell'intervento; b) la trasmissione alla struttura preposta alla gestione della misura di tutti gli atti in copia conforme all'originale, riguardanti la rendicontazione delle spese sostenute per la realizzazione delle opere con relativa certificazione dell'avvenuta effettiva liquidazione delle stesse; c) l'omologazione della spesa complessiva sostenuta per l'intervento.

Figura 3 -



3.2.1.9 Gli adempimenti dei beneficiari finali dei finanziamenti

Una volta ricevuto il finanziamento, il beneficiario finale, ai sensi delle disposizioni del Regolamento Ce 438/01 deve provvedere ad alcuni obblighi:

- tenere una contabilità separata delle operazioni cofinanziate o la possibilità di distinguere tutti i dati e i documenti contabili delle operazioni cofinanziate in maniera chiara e in qualsiasi momento;
- conservare gli atti di tutta la documentazione originaria giustificativa delle spese certificate (fatture quietanze o mandati estinti, e ogni altro documento di valore probante equivalente);
- rispettare tempestivamente le disposizioni ed indicazioni in merito alla informazione e pubblicità del cofinanziamento comunitario, nazionale e regionale;
- realizzare l'operazione finanziata secondo il cronogramma specifico presentato con l'istanza di finanziamento, fatte salve eventuali eccezioni;
- inviare all'autorità di gestione: 1) i dati di monitoraggio finanziario, fisico e procedurale alle scadenze stabilite all'autorità di gestione; 2) informazioni e dati necessari alla predisposizione della Relazione annuale e di quella finale; 3) dati e informazioni relativi al monitoraggio degli indicatori previsti dai criteri per l'assegnazione della riserva di premialità comunitaria e nazionale;
- inviare i dati e le informazioni necessari al valutatore indipendente per la valutazione intermedia;
- supportare e agevolare le attività di controllo di tutti gli organismi nazionali e comunitari a tali compiti preposti;
- fornire tempestivamente ogni informazione in merito a errori od omissioni che possano dar luogo a riduzione o revoca del contributo;
- accompagnare la certificazione di spesa con una relazione dalla quale risulti che le spese certificate sono state effettivamente sostenute e che sono state rispettate tutte le disposizioni del regolamento Ce 1260/99 e che la dichiarazione di spesa comprenda esclusivamente spese: a) effetti-

vamente sostenute durante il periodo di ammissibilità; b) che siano state sostenute per operazioni selezionate per il finanziamento nell'ambito dello specifico intervento in questione.

3.2.1.10 Il finanziamento tramite iniziative comunitarie

Oltre ai finanziamenti attivabili nell'ambito dei complementi di programmazione delle diverse regioni, esistono altre iniziative comunitarie finanziate con le risorse dei fondi strutturali che possono coprire i costi di investimento di iniziative volte alla lotta alla desertificazione. È il caso, ad esempio, dell'iniziativa comunitaria INTERREG III che ha come obiettivo il rafforzamento della coesione economica e sociale nell'Unione Europea promovendo da un lato la cooperazione transfrontaliera, transnazionale e interregionale e dall'altro lo sviluppo equilibrato del territorio. In particolare INTERREG finanzia tre tipologie di azioni:

- Promozione dello sviluppo regionale integrato tra regioni di frontiera contigue, comprese le frontiere esterne e talune frontiere marittime. All'interno di tale azione vengono poi finanziati diverse tematiche prioritarie tra cui quella relativa alla tutela dell'ambiente, risparmio energetico e promozione di fonti di energia rinnovabili e quella relativa allo sviluppo urbano, rurale e costiero.
- Contributo all'integrazione territoriale armoniosa nella comunità. Nell'ambito di tale azione vengono finanziati progetti relativi alla promozione dell'ambiente e alla corretta gestione del patrimonio culturale e delle risorse naturali, in particolare di quelle idriche.
- Miglioramento delle tecniche e delle politiche di coesione e sviluppo regionale mediante la cooperazione transnazionale/interregionale.

Nel campo della lotta alla desertificazione, INTERREG è stato utilizzato dal Ministero dell'Ambiente, da alcune Regioni, quali la Sicilia e Calabria, e università, quale l'Università di Sassari. Nell'ambito di INTERREG IIIB MEDOCC è stato ad esempio finanziato il progetto DESERTNET, relativo allo studio, al monitoraggio e alla gestione duratura delle aree a rischio di desertificazione, nel bacino del mediterraneo.

Tabella 4 - Risorse finanziarie stanziare con iniziativa INTERREG

Iniziativa	Interreg
Base legale	Regolamento (CE) n. 1783/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 luglio 1999
Budget	
Obiettivi	L'obiettivo generale è evitare che i confini nazionali ostacolino lo sviluppo equilibrato e l'integrazione del territorio europeo. Si punta pertanto a favorire la cooperazione transfrontaliera, transnazionale e interregionale nonché lo sviluppo equilibrato del territorio della comunità.
Target	È possibile distinguere tre tipologie di target: promozione dello sviluppo regionale integrato tra regioni di frontiera contigue, comprese le frontiere esterne e talune frontiere marittime; contributo all'integrazione territoriale armoniosa nella Comunità; miglioramento delle tecniche e delle politiche di coesione e sviluppo regionale mediante la cooperazione transnazionale/interregionale
Tasso di finanziamento	Il contributo comunitario dipende dalla ricchezza della regione beneficiaria dell'investimento.
Criteri di selezione	I progetti devono rispettare il programma adottato dalla Commissione d'intesa con le autorità nazionali.

Sempre grazie all'iniziativa INTERREG è stata poi finanziato il progetto SEDEMED, con capofila la Regione Siciliana, volto alla gestione di bilanci idrici a scala aziendale e di bacino e la pianificazione dell'uso della risorsa acqua in relazione all'andamento meteorologico attuale, ai futuri scenari climatici e agli effetti della variabilità climatica sui regimi idrometeorologici in area mediterranea.

Nella nuova programmazione dei Fondi Strutturali (2007-2013) l'iniziativa comunitaria INTERREG si riverserà all'interno dell'obiettivo "cooperazione territoriale europea" (v. par. successivo), continuando ad avere come finalità il miglioramento della cooperazione transfrontaliera, transnazionale e interregionale e la promozione di reti per lo scambio di esperienze. All'obiettivo saranno destinati 13,2 miliardi di euro, erogati attraverso il Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR). La tutela dell'ambiente continuerà ad essere una delle priorità operative, soprattutto dal punto di vista della gestione territoriale e della prevenzione dei rischi.

3.2.1.11 Il nuovo periodo di programmazione 2007-2013

Al momento attuale non risulta definito il nuovo quadro relativo ai fondi da destinare al prossimo periodo di programmazione 2007-2013, tuttavia la Commissione ha previsto la riduzione degli obiettivi e degli strumenti finanziari disponibili agli Stati membri. Riformando l'attuale sistema di programmazione dei fondi strutturali, la Commissione ha proposto che gli interventi si concentrino su un numero limitato di priorità comunitarie, in linea con le agende di Lisbona (crescita, competitività e occupazione) e di Göteborg (ambiente). Sulla base di tali priorità, si è elaborato un elenco limitato di temi chiave per i programmi operativi: innovazione, economia basata sulla conoscenza, ambiente, prevenzione dei rischi, accessibilità e servizi di interesse economico generale.

I nuovi obiettivi saranno tre: il primo dedicato alla convergenza, il secondo all'incremento della competitività ed infine il terzo destinato alla cooperazione.

Il primo obiettivo è volto ad accelerare la *convergenza* degli stati membri e delle regioni in ritardo di sviluppo, migliorando le condizioni di crescita ed occupazione. I settori di intervento sono: qualità degli investimenti in capitale fisico e umano, sviluppo dell'innovazione e della società basata sulla conoscenza, adattabilità ai cambiamenti economici e sociali, tutela dell'ambiente, efficienza amministrativa. Tale obiettivo verrà finanziato dal FESR, dal FSE e dal fondo di Coesione ed è stato proposto un budget di 264 miliardi di euro, corrispondenti al 78,5% degli stanziamenti. Gli interventi finanziati potranno beneficiare di un contributo massimo pari al 75% della spesa pubblica cofinanziata dal FESR e dal FSE.

Nel caso dell'obiettivo di *competitività regionale e occupazione*, si mira a rafforzare la competitività, l'occupazione e le attrattive delle regioni. Anche tale obiettivo sarà finanziato dal FESR e dal FSE e sarà diretto verso interventi che consentono di anticipare i cambiamenti socioeconomici, promuovere l'innovazione e l'imprenditorialità, tutelare l'ambiente, sviluppare l'accessibilità, l'adattabilità dei lavoratori e lo sviluppo di mercati di lavoro che favoriscano l'inserimento. A questo obiettivo è stato proposto di destinare 57,9 milioni di euro, corrispondenti al 17,2% dell'importo globale, ripartite tra FESR e FSE. Gli interventi possono beneficiare di un finanziamento che raggiunge sino al 50% della spesa pubblica.

Infine con l'obiettivo *cooperazione territoriale europea* si è puntato a rafforzare la cooperazione transfrontaliera, transnazionale e interregionale. L'obiettivo è finanziato dal FESR e consiste nel promuovere la ricerca di soluzioni congiunte a problemi comuni come lo sviluppo urbano, rurale e costiero, la creazione di relazioni economiche e reti di piccole e medie imprese. La cooperazione è orientata inoltre sulla ricerca, lo sviluppo, la società dell'informazione, l'ambiente, la prevenzione dei rischi e la gestione integrata delle acque. In questo caso il cofinanziamento massimo raggiunge il

75% della spesa pubblica.

La tutela dell'ambiente rappresenterà un tema chiave in tutti e tre gli obiettivi su definiti. Rispetto all'attuale periodo, non è più previsto l'intervento del FEOGA, ossia dello strumento destinato alle attività rurali e agricole.

Per quanto attiene alle risorse finanziarie, per il periodo 2007-2013, la Commissione ha proposto di assegnare 336,3 miliardi di euro (0,41% del reddito nazionale lordo dell'Unione), a fronte dei 195 assegnati per il periodo 2000-2006. Il 3% degli stanziamenti sarà accantonata in una riserva destinata a premiare la qualità e l'efficacia.

Per quanto riguarda il funzionamento del meccanismo di finanziamento, è previsto che la Commissione proponga l'adozione da parte del Consiglio, previo parere del Parlamento, di un documento strategico globale per la politica regionale che trasponga le priorità dell'Unione nell'ambito della politica di coesione. Sulla base di tali orientamenti strategici, ogni stato membro prepara un documento di riferimento strategico nazionale sulla propria strategia di sviluppo. Tale documento sostituisce gli attuali quadri comunitari di sostegno e definisce la strategia dello Stato membro anche a livello operativo. La strategia delineata dal documento di riferimento strategico nazionale, sarà poi esaminata sulla base di una relazione di attività che lo stato membro dovrà presentare annualmente e che presenterà i progressi compiuti nella realizzazione delle priorità strategiche dell'Unione. A livello operativo, la Commissione adotterà poi programmi sulla base del documento-quadro di riferimento nazionale. Tali programmi contengono esclusivamente le operazioni principali, le valutazioni, i piani di finanziamento, le disposizioni di attuazione e l'identificazione degli assi prioritari. Il complemento di programmazione e la gestione sulla base di misure verranno invece soppressi. Il programma operativo potrà riguardare un unico obiettivo e potrà beneficiare del finanziamento di un solo fondo, eccetto in materia di trasporto e ambiente.

Per quanto riguarda la gestione finanziaria, i pagamenti saranno effettuati a livello di priorità e non più a livello di misure, ed assumeranno la forma di prefinanziamento (7%), pagamenti intermedi e pagamento del saldo. La Commissione provvede al disimpegno automatico di una parte degli stanziamenti di bilancio se essa non è stata interamente utilizzata o se, al termine del secondo anno successivo a quello dell'impegno finanziario (regola "n+2"), non sono state trasmesse le domande di pagamento.

3.2.2 Le risorse stanziare dall'Unione Europea per la politica agricola comune: i piani di sviluppo rurale

Con il regolamento 1257 del 17 maggio 1999, l'Unione Europea ha istituito nell'ambito di Agenda 2000, un regime di aiuti relativo al sostegno di metodi di produzione agricola finalizzati alla protezione dell'ambiente ed alla conservazione dello spazio naturale. In base all'articolo 41 del Regolamento, le Regioni elaborano i Piani di Sviluppo Rurale (PSR), altro importante documento di programmazione delle risorse comunitarie della Regione. Il PSR presenta la strategia di sviluppo delle aree rurali delle diverse Regioni e definisce priorità di intervento, obiettivi specifici ed operativi.

I piani di sviluppo rurale sono predisposti nel rispetto di logiche di complementarietà e di rafforzamento con la strategia, con gli obiettivi e con gli interventi strutturali previsti nel Programma Operativo Regionale (POR). Tra Piano di Sviluppo Rurale (PSR) e Programma Operativo Regionale (POR) esiste pertanto un forte nesso di complementarietà che scaturisce sia dalla comune matrice strategica, sia dalla presenza in entrambi i documenti di alcune priorità di intervento ed obiettivi specifici comuni. Ad esempio obiettivo comune dei due documenti di programmazione è la salvaguardia ed il mi-

glioramento della qualità e della gestione delle componenti del capitale naturale con particolare riferimento al suolo, all'acqua ed al sistema delle foreste.

Nel caso dei PSR la strategia è articolata sulla base di priorità di intervento, concettualmente assimilabili agli assi del POR, e le misure vengono cofinanziate dal Feoga – sezione garanzia.

Per il periodo 2000-2006, le misure oggetto dei piani di sviluppo regionale e che danno attuazione del regime di aiuti previsto dal Titolo II, Capo IV, V, VI e dall'art. 31-Capo VIII del regolamento CE 1257/99, sono quelle riportate di seguito, secondo la nomenclatura adottata dalla regolamentazione comunitaria:

- prepensionamento;
- sostegno a zone svantaggiate ed a zone soggette a limitazioni di carattere ambientale;
- misure agroambientali;
- imboschimento dei terreni agricoli.

Per quanto riguarda la salvaguardia e valorizzazione delle risorse naturali ed ambientali, obiettivo fondamentale per la lotta alla desertificazione e più in generale per lo sviluppo complessivo delle Regioni, le misure di sostegno attuare con il PSR che più direttamente interessano l'ambito di oggetto del presente documento sono:

- salvaguardia del paesaggio rurale, attraverso sostegni specifici attuati nell'ambito delle “Misure Agroambientali” e nell'ambito delle “Misure Zone svantaggiate e zone soggette a vincoli ambientali”;
- incremento delle superfici boscate, attraverso la misura di “Imboschimento dei terreni agricoli”.

Per quanto riguarda la misura “Zone svantaggiate e zone soggette a vincoli ambientali”, gli aiuti concessi alle aziende agricole hanno l'obiettivo di compensare le limitazioni imposte alle attività agricole in zone svantaggiate ed in aree soggette a particolari vincoli ambientali, puntando a mantenere vitali le aree rurali, preservare il paesaggio rurale ed infine evitare l'abbandono dei terreni agricoli coltivabili. La gravità degli svantaggi naturali permanenti che pregiudicano le attività agricole e il funzionamento della struttura aziendale sono infatti i parametri in funzione dei quali sono fissati i valori delle indennità compensative da concedere nelle diverse zone. Altra variabile sulla base della quale viene differenziato l'aiuto concesso agli imprenditori agricoli è costituita dalla tipologia di coltura.

Nel caso delle misure “agroambientali”, i finanziamenti vengono destinati ad azioni a sostegno di metodi di produzione rispettosi dell'ambiente e che consentono la preservazione dello spazio naturale. Con tali misure, si intende favorire l'introduzione o il mantenimento di metodi di produzione agricola a basso impatto ambientale che prevedono una riduzione dell'uso di input chimici o una introduzione di metodi di produzione biologici, limitando in tal modo l'inquinamento provocato dall'attività agricola.

In questo caso gli aiuti alle aziende agricole variano in funzione del tipo di coltura e sono fissati ad un livello atto a compensare le variazioni negative di reddito conseguenti all'adozione dell'impegno specifico di cui alla misura in oggetto. Le aziende, che intendono beneficiare degli aiuti, devono presentare domanda e i documenti necessari indicati nei piani di sviluppo regionale agli enti competenti per il territorio (i.e. Assessorato regionale all'agricoltura e foreste).

Infine, con la misura “Imboschimento delle superfici agricole” si intende conseguire il miglioramento economico ed ambientale del patrimonio forestale, contribuendo alla diversificazione produttiva nelle aziende agricole regionali. Nell'ambito dei diversi PSR sono previste differenti tipologie di imboschimento diversificate in funzione della morfologia, della pedologia, del clima e delle vegetazione esistente. In generale gli aiuti agli agricoltori coprono parte dei costi di impianto, dei costi

di manutenzione e delle perdite di reddito.

Le diverse regioni hanno destinato alle misure agroambientali ed all'imboschimento delle superficie investimenti per un ammontare complessivo di 963,22 milioni di euro.

Tabella 5 - Risorse finanziarie stanziare per la lotta alla desertificazione nei piani di sviluppo rurale

Regione	Misura agroambientale (dati in milioni di e)	Misura imboscimento (dati in milioni di e)	Misura zone svantaggiate e zone soggette a vincoli ambientali (dati in milioni di e)	Totale (dati in milioni di e)
Basilicata	19,83	5,76	9,33	34,92
Calabria	18,87	21,63	18,87	59,37
Campania	46,87	26,95	25,42	99,24
Molise	17,03	13,46	12,46	42,95
Puglia	48,04	7,26	10,32	65,62
Sardegna	21,20	13,09	73,75	108,04
Sicilia	409,56	138,39	5,13	553,08
Totale	581,40	226,54	155,28	963,22

Normalmente le amministrazioni responsabili dei finanziamenti sono gli Assessorati regionali all'Agricoltura e Foreste delle diverse regioni che individuano tramite bandi le procedure ed i criteri di accesso alle misure, nonché i tempi della presentazione delle domande.

3.2.2.1 La politica di sviluppo rurale per il periodo 2007-2013

L'Unione Europea ha approvato lo scorso anno due nuovi regolamenti che daranno vita ad una vera e propria riforma della politica di sviluppo rurale per il periodo 2007-2013, soprattutto per ciò che concerne le modalità di programmazione e di attuazione. La politica agricola comune comporta una serie di misure, comprese quelle relative allo sviluppo rurale, di cui occorre garantire il finanziamento e che pur presentando similitudini sono comunque diverse per molti aspetti. La Commissione ha pertanto ritenuto opportuno istituire un quadro normativo per il loro finanziamento, che autorizzi, se necessario, trattamenti differenziati.

Con il Regolamento n. 1290/2005 sul finanziamento della Politica Agricola Comune (PAC), in particolare sono stati introdotti due nuovi fondi: il Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR), destinato al finanziamento del secondo pilastro della politica agricola comune (i.e. lo sviluppo rurale) e il Fondo Europeo Agricolo di Garanzia (FEAG) destinato al finanziamento del mercato agricolo.

Il FEASR contribuisce alla promozione dello sviluppo rurale sostenibile nell'insieme della Comunità, in modo complementare alle politiche di sostegno dei mercati e dei redditi nell'ambito della politica agricola comune, nonché della politica di coesione e della politica comune della pesca. Grazie all'utilizzo del FEASR sarà possibile sostituire il doppio sistema finanziario del Feoga sezione garanzia e orientamento utilizzato nel precedente periodo di programmazione. Il programma nazionale o regionale finanziato dal FEASR comprenderà infatti gli interventi precedentemente inclusi nei programmi operativi regionali e nei piani di sviluppo rurale.

Per comprendere quale sarà la politica di finanziamento dell'Unione Europea allo sviluppo rurale è

possibile far riferimento al regolamento n. 1698/2005 sul “sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo Europeo Agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR)”. Nell’ambito di tale regolamento, sono definiti gli obiettivi che il FEASR intende perseguire:

- accrescere la competitività del settore agricolo e forestale sostenendo la ristrutturazione, lo sviluppo e l’innovazione;
- valorizzare l’ambiente e lo spazio naturale sostenendo la gestione del territorio;
- migliorare la qualità di vita nelle zone rurali e promuovere la diversificazione delle attività economiche.

I tre obiettivi rappresentano gli assi della nuova programmazione. In particolare, l’asse 1, intende sostenere la competitività dei settori agricolo e forestale attraverso le seguenti misure:

- misure intese a promuovere la conoscenza e sviluppare il potenziale umano;
- misure intese a ristrutturare e sviluppare il capitale fisico e promuovere l’innovazione, in particolare;
- misure intese a migliorare la qualità della produzione e dei prodotti agricoli.

L’asse 2 intende invece sostenere il miglioramento dell’ambiente e dello spazio rurale tramite:

- misure intese a promuovere l’utilizzo sostenibile di terreni agricoli (indennità a favore di agricoltori delle zone montane o di zone svantaggiate, pagamenti agroambientali, pagamenti per il benessere degli animali, sostegno agli investimenti produttivi);
- misure intese a promuovere l’utilizzo sostenibile delle superfici forestali (imboschimento dei terreni agricoli, primo impianto di sistemi agroforestali, imboschimento di superfici non agricole, pagamenti silvoambientali, ricostituzione del patrimonio forestale, sostegno agli investimenti produttivi).

Infine, l’asse 3 riguarda la promozione della qualità della vita nelle zone rurali e la diversificazione dell’economia rurale da perseguire per mezzo di:

- misure intese a diversificare l’economia rurale (diversificazione in attività non agricole, sostegno alla creazione di microimprese, incentivazione di attività turistiche);
- misure intese a migliorare la qualità della vita nelle zone rurali (servizi essenziali, sviluppo e rinnovamento dei villaggi, tutela e riqualificazione del patrimonio naturale);
- una misura in materia di formazione e informazione;
- una misura finalizzata all’animazione e all’acquisizione di competenze in vista di elaborazione e dell’attuazione delle strategie di sviluppo rurale.

Nel nuovo periodo di programmazione, ciascuno Stato membro, a seguito della pubblicazione degli orientamenti strategici comunitari, presenterà un piano strategico nazionale nel quale sono indicati, sulla scorta degli orientamenti comunitari, le priorità di intervento del FEASR e dello Stato membro stesso, gli obiettivi specifici a cui si ricollegano e i contributi del FEASR e delle altre fonti di finanziamento. Il Piano Strategico Nazionale sarà composto da:

- una analisi della situazione economica, sociale e ambientale e del potenziale di sviluppo;
- la strategia scelta per l’azione congiunta della Comunità e dello Stato membro interessato;
- le priorità tematiche e territoriali dello sviluppo rurale nell’ambito di ciascun asse;
- un elenco dei programmi di sviluppo regionale destinati ad attuare il piano strategico nazionale ed una ripartizione indicativa del FEASR tra i vari programmi;
- i mezzi predisposti per garantire il coordinamento con gli altri strumenti della politica agricola comune, il FESR, il FSE ed il FC;
- le risorse finanziarie stanziare per realizzare l’obiettivo convergenza;

-
- l'indicazione dei provvedimenti presi e dell'importo stanziato per la costituzione della rete rurale nazionale.

L'attuazione delle strategie di sviluppo rurale sarà poi demandata ad un unico programma nazionale di sviluppo rurale ovvero ad una serie di programmi regionali. Nel caso in cui gli Stati membri procedano ad una programmazione a livello regionale, gli stessi potranno presentare anche un quadro nazionale contenente gli elementi comuni di tali programmi.

3.2.3 I finanziamenti messi a disposizione dalla DG Ambiente

Oltre ai finanziamenti messi a disposizione dai diversi programmi operativi regionali, esistono altri canali sulla base dei quali è possibile finanziare le iniziative volte alla lotta alla desertificazione. In particolare, può essere utile ricorrere ai finanziamenti offerti dalla Direzione Generale Ambiente dell'Unione Europea, soprattutto per quanto riguarda le iniziative relative alla ricerca.

La principale fonte di finanziamento, gestita dalla DG Ambiente, è costituita da uno specifico strumento: LIFE III. LIFE è lo strumento finanziario istituito nel 1992 con Regolamento Ce 1973/92 e diretto a favorire lo sviluppo e l'attuazione della politica ambientale comunitaria, cofinanziando iniziative ambientali dei paesi comunitari, dei paesi dell'Europa centro-orientale e di alcuni paesi terzi bagnati dal mar Mediterraneo e dal mar Baltico. Tale strumento sostiene soluzioni innovative volte allo sfruttamento sostenibile del suolo.

Per quanto riguarda le modalità di accesso ai finanziamenti, è possibile ricordare che ciascun progetto deve essere presentato in quattro copie su carta e in formato elettronico. Le scadenze per la presentazione dei progetti, inoltre, vengono stabilite dagli Stati membri. La proposta di progetto presentata deve essere composta da una sezione riassuntiva, una sezione amministrativa, una sezione tecnica ed infine una sezione finanziaria.

Tabella 6 - Risorse finanziarie stanziare con iniziativa LIFE

Call for proposal	Life III
Base legale	Regolamento CE n. 1655/2000 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 luglio 2000 emendato dal Regolamento n. 1684/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 settembre 2004.
Budget	€ 317.200.000
Obiettivi	Contribuire all'implementazione, aggiornamento e sviluppo della politica e legislazione comunitaria relativa all'ambiente, in particolare, con riguardo all'integrazione della politica ambientale nelle altre politiche e nello sviluppo sostenibile comunitario.
Target	LIFE III si suddivide in tre linee di azioni: LIFE-Natura – finanzia progetti che contribuiscano a conservare o ripristinare habitat naturali e/o popolazioni di specie in condizioni soddisfacenti di conservazione, secondo la definizione data nella direttiva sugli habitat (direttiva 43/92). Questi progetti devono riguardare zone di protezione speciale o siti di interesse comunitario e le specie elencate in tale direttiva. LIFE-Ambiente – finanzia progetti innovativi nel campo della pianificazione e sviluppo dell'utilizzo del territorio, gestione delle risorse idriche, riduzione dell'impatto ambientale delle attività economiche, gestione dei rifiuti e riduzione dell'impatto ambientale dei prodotti tramite una politica integrata di prodotto. LIFE-Paesi terzi – finanzia progetti che contribuiscano all'attuazione di linee guida e delle procedure regionali e internazionali che promuovano lo sviluppo sostenibile a tutti i livelli o che risolvano gravi problemi ambientali nella regione interessata.
Tasso di finanziamento	LIFE-Natura: 50% eccetto habitat e specie per le quali il cofinanziamento massimo è del 75% LIFE-Ambiente: 50% eccetto progetti che generali considerevoli entrate, in tal caso il cofinanziamento è del 30% LIFE-Paesi terzi: 70% Misure accompagnatrici: 100% (costi eligibili)
Criteri di selezione	L'organizzazione richiedente per LIFE-Natura e LIFE-Ambiente può essere qualsiasi persona fisica o giuridica stabilita nell'UE o nei paesi candidati in base alle condizioni definite negli accordi di associazione sottoscritti con tali paesi. Nel caso di LIFE-Paesi terzi – può presentare la proposta qualsiasi persona fisica o giuridica stabilita in un paese terzo che si affaccia sul Mar Baltico o sul Mar Mediterraneo. I progetti devono soddisfare i criteri definiti nel regolamento citato, art. 3, par. 5 relativo a LIFE- Natura, art. 4, par. 6 relativo a LIFE- Ambiente, art. 5, par. 5 relativo a LIFE-Paesi terzi e devono essere scelti a norma dell'art. 3, par. 7 relativo a LIFE-Natura o all'art. 11 relativo a LIFE-Ambiente e LIFE-Paesi terzi. Le proposte devono essere trasmesse dai ministri responsabili degli stati membri.

Nel settembre del 2004 la Commissione ha adottato una proposta di regolamento per la nuova programmazione 2007-2013. Il nuovo strumento finanziario, che si chiamerà LIFE+, avrà una struttura semplificata, costituita da due componenti: "Attuazione e governance", volta a migliorare la base delle conoscenze ai fini della formulazione e dell'attuazione delle politiche ambientali e "Informazione e comunicazione", volta a rafforzare il processo di appropriazione delle politiche ambientali comunitarie da parte di cittadini e società civile. Gli obiettivi, i settori di azione prioritari e la ripartizione dei finanziamenti saranno specificati attraverso programmi di lavoro pluriennali e annuali. Il regolamento prevede poi un ruolo più forte degli stati membri nella gestione del programma. Il budget proposto è di € 2.190 milioni, di cui circa l'80% dedicato alla sezione "Attuazione e governance". LIFE+ dovrebbe diventare l'unico strumento finanziario dell'UE destinato esclusivamente all'am-

biente, migliorando l'efficienza della DG Ambiente, che attualmente gestisce almeno cinque diversi canali di finanziamento, con procedure diverse. Le attività finanziate attraverso Forest Focus e lo strumento di sostegno alle ONG e alle autorità locali e regionali rientreranno nel campo di applicazione del nuovo strumento. LIFE+ sarà complementare ad altri programmi comunitari di finanziamento agli investimenti in campo ambientale, in primo luogo ai fondi di sviluppo regionale e di sviluppo rurale, che continueranno a finanziare obiettivi ambientali. Altri fondi a favore dell'innovazione in campo ambientale saranno stanziati nel contesto dei nuovi programmi quadro per l'innovazione e la competitività. Infine, gli stanziamenti UE per la ricerca continueranno a prevedere interventi a favore dell'ambiente, con un incremento dei finanziamenti.

La DG Ambiente ogni anno pubblica anche inviti a presentare proposte e interventi specifici per organizzazioni non governative (ONG) che operano nel settore ambientale e della protezione civile. Lo strumento ONG è volto a contribuire al coinvolgimento sistematico delle ONG in tutte le fasi di formulazione delle politiche comunitarie sull'ambiente. Lo stesso contribuisce, inoltre, allo sviluppo e attuazione della politica e della normativa comunitaria per l'ambiente nelle diverse regioni d'Europa. In questo caso, i contributi finanziari concessi dalla DG Ambiente, servono per coprire i costi che le ONG europee in campo ambientale devono sostenere nell'espletare le attività previste dai loro programmi di lavoro annuali.

Tabella 6 - Risorse finanziarie stanziare con iniziativa ONG

Call for proposal	ONG
Base legale	Decisione del consiglio e del parlamento europeo n. 466/2002 del 1° marzo
Budget	€ 7.700.000
Obiettivi	Promuovere le organizzazioni non governative (ONG) attive principalmente nel campo della protezione ambientale a livello europeo. L'assistenza finanziaria è offerta alle attività che determinano uno sviluppo ed implementazione della politica e della legislazione ambientale nelle differenti regioni d'Europa.
Target	Gli obiettivi principali riguardano le aree di priorità stabilite nel sesto programma di azione ambientale: cambiamenti climatici; natura e biodiversità, incluso desertificazione; salute e ambiente; assicurare la gestione sostenibile delle risorse naturali In aggiunta a queste aree, un'altra priorità è costituita dall'educazione ambientale e dall'implementazione e rafforzamento della legislazione ambientale comunitaria.
Tasso di finanziamento	Il contributo non può superare il 70% delle spese medie eleggibili del richiedente, nel caso di ONG con sede nell'Unione Europea, 80% nel caso di ONG con sede in Bulgaria, Romania, Turchia e stati balcanici.
Criteri di selezione	L'organizzazione richiedente deve essere una società <i>no profit</i> con attività principale nel settore della protezione ambientale e legalmente costituita da almeno due anni. La stessa deve operare a livello europeo, sia singolarmente sia sotto forma di diverse associazioni coordinate, con una struttura e attività che coprono almeno 3 Paesi europei. Le attività svolte devono riguardare i principi evidenziati nel sesto programma di azione ambientale ed essere in linea con le priorità su elencate. Infine l'associazione deve aver fatto certificare gli ultimi due bilanci da revisori contabili.

Un altro importante strumento che può costituire una valida fonte di finanziamento è rappresentato da FOREST FOCUS, iniziativa che si propone di offrire una migliore protezione dei boschi e delle foreste e di sensibilizzare sull'importanza della salvaguardia delle foreste d'Europa.

Tabella 7 - Risorse finanziarie stanziare con iniziativa FOREST FOCUS

Call for proposal	Forest Focus
Base legale	Regolamento CE n. 2152/2003 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 Novembre 2003 e Regolamento CE 2121/2004 del 13 dicembre 2004
Budget	€ 17.000.000
Obiettivi	Il principale obiettivo di Forest Focus è quello di contribuire alla protezione delle foreste dell'Unione Europea per mezzo del monitoraggio dell'eco-sistema forestale e di azioni di prevenzione di incendi.
Target	Le iniziative da proporre devono riguardare: l'offerta di informazioni sulla variazione spaziale e temporale dell'ecosistema forestale; l'offerta di informazioni su incendi boschivi e sulle cause di tali incendi; la realizzazione di misure di prevenzione di incendi; lo sviluppo di schemi e misure di monitoraggio armonizzate a livello comunitario; il supporto alle negoziazioni nel settore ambientale;
Tasso di finanziamento	Il contributo può raggiungere la soglia del 50%-75% dei costi eligibili
Scadenza	Novembre 2004
Criteri di selezione	Occorre rispettare il Regolamento CE 2152/2003 (Forest Focus). Le proposte devono contenere attività chiare e fattibili e vi deve essere un cronoprogramma delle attività e delle misure.

Infine un'ultima iniziativa che può contribuire a sostenere iniziative coerenti con la lotta alla desertificazione è rappresentata dallo strumento "Sensibilizzazione ambientale" che è volto ad incrementare la conoscenza ed offrire informazioni ai cittadini europei sui problemi e sulle soluzioni ambientali.

Tabella 8 - Risorse finanziarie stanziare con iniziativa Sensibilizzazione ambientale

Call for proposal	Sensibilizzazione ambientale
Base legale	Prerogative della Commissione basate sull'articolo 49 del Regolamento finanziario 1605/2002 del 25 giugno 2002.
Budget	750.000 €
Obiettivi	Incrementare la conoscenza ed offrire informazioni ai cittadini europei sui problemi e sulle soluzioni ambientali Target Azioni volte a incrementare la conoscenza diretta o indiretta relativa ai cambiamenti climatici, alla biodiversità e alla desertificazione. Sarà data priorità alle produzioni audiovisive, campagne di informazione, ecc.
Tasso di finanziamento	Il cofinanziamento previsto è del 50% dei costi eligibili.
Scadenza	Maggio 2005
Criteri di selezione	I criteri di selezione riguardano la capacità di finanziare le attività, l'adeguata capacità operativa, competenza professionale e l'esperienza di portare a termine i progetti sulla base degli obiettivi proposti.

3.2.4 Il finanziamento di progetti tramite prestiti della BEI

La BEI in qualità di istituzione finanziaria dell'UE, aiuta l'Unione Europea stessa all'attuazione degli obiettivi delle sue politiche. Per tale motivo la Banca Europea per gli Investimenti fornisce finanziamenti a condizione più favorevoli e a lungo termine nei settori pubblico e privato, raccogliendo fondi dai mercati finanziari.

I prestiti della BEI coprono sino al 50% del costo di investimento complessivo del progetto e possono aggiungersi ai fondi di provenienza locale, regionale e nazionale. Per essere considerati ammissibili ai finanziamenti, i progetti devono contribuire al raggiungimento di uno o più degli obiettivi stabiliti dalla BEI. Nel caso delle iniziative relative alla lotta alla desertificazione le stesse possono ritenersi ammissibili in quanto coerenti con gli obiettivi di:

- Tutela dell'ambiente naturale o urbano;
- Sviluppo delle reti energetiche e/o uso razionale dell'energia;

I finanziamenti concessi dalle Bei possono assumere la forma di mutui individuali oppure di prestiti globali. I mutui individuali sono concessi per il finanziamento di progetti su ampia scala, il cui valore d'investimento supera 25 milioni di euro. Essi sono conclusi dalla Banca secondo i propri termini e condizioni, direttamente con l'investitore o con le altre banche ed istituti coinvolti nell'operazione di finanziamento. La durata del mutuo per i progetti infrastrutturali, per quelli di grandi dimensioni e del settore energetico è solitamente dai 15 ai 25 anni e il rimborso può essere generalmente stabilito in rate costanti, annuali, semestrali o trimestrali, ma è possibile anche stabilire rimborsi con periodo di preammortamento, a rate uniche. Il prestito può essere a tasso fisso oppure a tasso variabile.

Per finanziare i progetti pubblici di piccola o media dimensione, inferiori a 25 milioni di euro, la Bei ricorre invece allo strumento dei prestiti globali, linee di credito a medio e lungo termine che la Bei accorda ad un intermediario, il quale a sua volta, utilizza le risorse per sostenere progetti di investimento su scala limitata. La Bei concorda con le proprie banche intermediarie le eventuali tipologie d'investimento che possono essere ammissibili alla linea di credito, e le categorie d'investitori che possono essere ammissibili alla linea di credito, e le categorie d'investitori che presentano i requisiti necessari ai finanziamenti. Gli istituti intermediari esaminano i progetti ed accordano prestiti per conto e a rischio propri, fissando di conseguenza i loro termini e condizioni.

Per quanto riguarda le modalità per l'accesso ai prestiti, la procedura è la seguente. Le domande di finanziamento sono inoltrate alla Bei per il tramite sia della Commissione sia dello Stato membro, oppure sono inoltrate direttamente dal richiedente. La Bei successivamente al ricevimento della domanda di finanziamento verifica che il progetto risponda ai criteri fondamentali di ammissibilità, dimensione, addizionalità e di settore economico. Ogni istruttoria del progetto prevede una valutazione di impatto ambientale, nella quale la Bei verifica l'osservanza del progetto ai vigenti standard nazionali, europei ed internazionali ed accerta l'effettivo svolgimento degli studi d'obbligo in materia. L'esame preliminare può concludersi con una richiesta di modifiche del progetto in merito a: soluzioni tecniche, economiche ed ambientali; procedure ad evidenza pubblica che devono essere rispettate; domanda di finanziamento. Se la domanda soddisfa i criteri previsti dalla Bei, la direzione generale per le operazioni di finanziamento comincia la procedura di valutazione sulla base della documentazione preliminare inviata dall'amministrazione richiedente. La diversità dei progetti rende difficile standardizzare i documenti necessari alla Bei per l'effettuare la valutazione del progetto. Risultano tuttavia necessarie le seguenti informazioni:

- informazioni generali e legali – informazioni attinenti la forma giuridica del richiedente, lo statu-

-
- to, i principali partner, gli azionisti, la struttura organizzativa, il management, le attività, i bilanci, ecc.;
- informazioni finanziarie – struttura finanziaria del progetto e le principali informazioni finanziarie del progetto;
 - informazioni tecniche – descrizione tecnica del progetto, studi di fattibilità, stime dettagliate degli investimenti e delle operazioni necessarie per la realizzazione del progetto;
 - informazioni ambientali – studi ambientali condotti, misure prese per ridurre l’impatto ambientale, piano per la gestione ambientale;
 - informazioni economiche – informazioni economiche necessarie per calcolare il tasso di rendimento, l’impatto sull’occupazione, le politiche di mercato, ecc.

La direzione generale informa il comitato direttivo delle principali caratteristiche del progetto e dei principali aspetti di valutazione. Viene costituito un team di valutazione da parte dei rappresentanti delle direzioni generali che provvede ad analizzare il progetto. La direzione generale effettua anche visite in loco per approfondire le informazioni disponibili. Al termine dell’analisi del progetto, il team di valutazione sottopone al comitato direttivo la proposta di finanziamento. Tale proposta viene analizzata dal comitato direttivo e indi inviata al consiglio di amministrazione. Al termine del processo, il consiglio decide sul finanziamento del progetto mentre la direzione affari legali si occupa della firma del contratto di finanziamento con l’ente richiedente.

3.2.5 I finanziamenti per la ricerca

Ai finanziamenti che l’Unione Europea destina ai progetti nel settore ambientale, occorre poi aggiungere le risorse messe a disposizione per i diversi programmi di ricerca. Già il quinto programma quadro di ricerca e sviluppo tecnologico (1998-2002) ha promosso nuove tecnologie per migliorare la gestione delle risorse idriche e la conoscenza dei possibili scenari nelle aree europee a rischio desertificazione. Il quinto programma quadro di ricerca prevedeva infatti un programma dedicato al tema “ambiente e sviluppo sostenibile” ed un’azione chiave “cambiamento globale, clima e biodiversità” che studiava gli ecosistemi vulnerabili in relazione al cambiamento climatico e globale.

Il sesto programma quadro² (2002-2006) destina 16.270 milioni di euro, per la realizzazione di un vero e proprio spazio europeo della ricerca. Anche il sesto programma quadro si presta a finanziare ricerche sul tema della lotta alla desertificazione. Nell’ambito della priorità “sviluppo sostenibile, cambiamento globale ed ecosistemi”, ad esempio, vengono finanziate ricerche sulla valutazione integrata del degrado del terreno/suolo e della desertificazione in Europa e le relative strategie di prevenzione e mitigazione. A tale priorità sono stati destinate risorse per un ammontare totale di 2.120 milioni di euro. Per quanto riguarda le modalità di accesso ai finanziamenti può chiedere e ricevere un sostegno dal sesto programma qualsiasi entità giuridica, sia essa persona fisica o giuridica, rispondendo agli inviti pubblicati sulla **Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea**, sulla pagine internet della **Commissione**, oppure sul server **Cordis**.

Solitamente dal momento di pubblicazione dell’invito alla scadenza per la presentazione della proposta passano almeno tre mesi, il che consente ai team e ai consorzi di ricerca di elaborare e presentare la proposta. La selezione, avviene inoltre, in due fasi: in un primo tempo i partecipanti sono invitati a presentare una sintesi delle loro proposte e successivamente, per chi superasse la prima sele-

² Decisione CE n. 1513/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 giugno 2002.

zione, si passa alla presentazione vera e propria delle proposte dettagliate. Per quanto riguarda il contributo finanziario ai lavori dei progetti di ricerca selezionati, l'Unione Europea finanzia sino al 50% del bilancio per la ricerca, del 35% per la dimostrazione e del 100% per determinate altre attività, tra cui la formazione di ricercatori e la gestione del consorzio.

Grazie al sesto programma quadro è stato finanziato il progetto CLEMDES (*Clearing House Mechanism on Desertification for the Northern Mediterranean Region*) che prevede la creazione di un network, attraverso la realizzazione di uno strumento informativo per lo scambio di informazioni e dati sulla desertificazione.

Per il successivo periodo di programmazione (2007-2013) la Commissione ha già predisposto una proposta che formalizza l'architettura del Settimo programma quadro di ricerca e sviluppo tecnologico e che sarà approvata definitivamente entro la fine del 2006.

Il FP7 si articolerà in quattro programmi specifici: cooperazione, idee, persone e capacità.

All'interno del programma "cooperazione", che sosterrà l'intera gamma di attività di ricerca svolte nell'ambito della cooperazione transnazionale, sono stati individuati nove temi, di cui due di sicuro interesse per la lotta alla desertificazione: "ambiente" e "prodotti alimentari, agricoltura e biotecnologie". Il tema ambiente si incentrerà sulla previsione dei cambiamenti climatici e dei sistemi ecologici, terrestri e oceanici, su strumenti e tecnologie per il monitoraggio, la prevenzione e l'attenuazione delle pressioni ambientali e dei rischi e per la conservazione dell'ambiente naturale e antropizzato. All'interno di questo tema la lotta alla desertificazione è espressamente citata nella linea di attività "gestione sostenibile delle risorse".

Dal punto di vista operativo il FP7 si caratterizzerà per la semplificazione dei meccanismi di finanziamento e delle norme e procedure amministrative e finanziarie.

Il budget richiesto è di 72.726 milioni di euro, di cui 2.535 per il tema "ambiente". Il notevole incremento dei finanziamenti rispetto al FP7 è dovuto al ruolo strategico del Programma Quadro per l'attuazione degli obiettivi di Lisbona, che ne fa uno strumento chiave all'interno delle strategie comunitarie di sviluppo.

3.3 Fonti di finanziamento nazionali

Alle risorse finanziarie messe a disposizione dall'Unione Europea, occorre poi aggiungere quelle che lo Stato rende disponibili in parte come quota di cofinanziamento dei fondi strutturali, in parte sotto forma di finanziamenti resi disponibili dagli Accordi di Programma Quadro ed infine come finanziamenti previsti dalle diverse leggi. Occorre premettere che risulta tuttavia alquanto arduo e complesso definire l'ammontare globale dei finanziamenti resi disponibili dallo Stato per la lotta alla desertificazione. Le stesse risorse statali che cofinanziano i programmi operativi regionali, ad esempio, vengono poi utilizzate per coprire parte delle necessità finanziarie individuate in sede di Accordi di Programma Quadro. Di seguito verranno comunque esaminate le possibili fonti di finanziamento attivabili e le procedure necessarie per accedervi. Saranno in particolare esaminati gli strumenti degli accordi di programma quadro, le leggi di finanziamento e i capitoli del bilancio statale che stanziavano risorse per le misure volte alla lotta alla siccità e alla desertificazione.

3.3.1 Gli accordi di programma quadro

Dal 2002, tra le fonti di finanziamento per progetti relativi alla lotta alla desertificazione si sono aggiunte le risorse messe a disposizione dal CIPE sulla base di Intese Istituzionali di Programma concordate con le Regioni e previa stipula degli Accordi di Programma Quadro.

Le Intese Istituzionali di Programma, istituite con la legge n. 662 del 23 dicembre 1996, rappresentano lo strumento di programmazione che consente a ciascuna regione o provincia autonoma, di concordare con lo Stato gli obiettivi, i settori e le aree dove effettuare gli interventi infrastrutturali di interesse comune per lo sviluppo del territorio regionale.

Tutte le Regioni italiane hanno sottoscritto Intese Istituzionali di Programma individuando i settori di intervento e gli orizzonti temporali degli investimenti pubblici determinanti per lo sviluppo del territorio regionale. Le intese vengono gestite dal Comitato istituzionale di gestione (CIG), un organo composto da rappresentanti del governo e della giunta della regione o provincia autonoma. Il CIG verifica periodicamente il raggiungimento degli obiettivi previsti nei programmi, avvalendosi del Comitato Paritetico di Attuazione (CPA), composto dai rappresentanti delle amministrazioni di volta in volta coinvolte. Per ciascun settore di intervento l'Intesa Istituzionale di Programma prevede la stipula di un Accordo di Programma Quadro³ rimandando a quest'ultimo per la definizione puntuale delle opere e dei finanziamenti, nonché per le procedure relative al monitoraggio dell'attuazione degli investimenti. L'accordo di programma quadro si pone dunque come strumento attuativo dell'IIP che consente di dare immediato avvio agli investimenti previsti e concordati con enti locali, altri soggetti pubblici e privati. L'APQ viene sottoscritto dalla Regione, dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, nonché dalle Amministrazioni centrali competenti rispetto alla natura e al settore degli interventi previsti e definisce:

- gli interventi da realizzare, dettagliando le modalità di attuazione e il cronogramma degli investimenti;
- i soggetti responsabili dell'attuazione dei singoli interventi;
- la copertura finanziaria degli interventi, specificando le differenti fonti di finanziamento;
- le procedure ed i soggetti responsabili per il monitoraggio e la verifica dei risultati;
- gli impegni di ciascun soggetto firmatario e gli eventuali poteri sostitutivi;
- i procedimenti di conciliazione o definizione dei conflitti tra i soggetti partecipanti all'Accordo.

All'APQ, si accompagna, poi, un allegato tecnico che descrive gli obiettivi e le finalità degli interventi e dà ragione e coerenza delle scelte con i principali strumenti di programmazione in atto sul territorio e delle schede tecniche che descrivono dettagliatamente gli interventi e che devono essere compilate e trasmesse al Ministero dell'Economia. Gli APQ costituiscono, nell'ambito delle Intese istituzionali di programma, la modalità ordinaria sia per la programmazione concertata degli interventi sul territorio sia per la loro realizzazione attraverso la definizione di profili programmatici di spesa degli interventi stessi. Gli stessi sono vincolanti per tutti i soggetti che vi partecipano. L'APQ costituisce un valido "canale di finanziamento", poiché gli interventi inseriti al suo interno sono finanziati con diverse risorse:

- ordinarie statali, regionali o locali;
- aggiuntive nazionali per le aree sottoutilizzate (delibere CIPE 36/2002, 17/2003, 20/2004 e 03/2005), che vengono stabilite annualmente dalla Legge Finanziaria e assegnate dal CIPE al fine di perseguire l'obiettivo di riequilibrio economico e sociale tra le diverse aree del Paese;
- comunitarie derivanti dal Quadro Comunitario di Sostegno e dai Programmi operativi 2000-2006 per il Sud nonché dai Documenti Unici di Programmazione 2000-2006 per le regioni del Centro-Nord.

³ Si veda l'articolo 2, comma 203 della legge 23 dicembre 1996, n. 662 recante "Misure di razionalizzazione della finanza pubblica" e successive modificazioni ed integrazioni, che disciplina gli istituti della programmazione negoziata ed in particolare l'accordo di programma quadro. Si veda inoltre la delibera CIPE 21 marzo 1997 recante "Disciplina della programmazione negoziata".

- private per quelle opere che generano tariffe o comunque entrate nette consistenti.

Per ciascun intervento finanziato, il soggetto responsabile dell'APQ provvede semestralmente a trasmettere al Comitato Paritetico dell'Intesa una relazione di monitoraggio nella quale descrive lo stato di attuazione dell'accordo e degli interventi, segnala le eventuali criticità di natura tecnica o finanziaria, e provvede a modificare le schede in caso di scostamenti. La delibera CIPE 17/03 ha stanziato l'importo complessivo di 5.200 milioni di euro per il triennio 2003-2005 destinato al finanziamento degli investimenti pubblici di cui all'articolo 1 della legge n.208/98 nelle aree sottoutilizzate. La stessa delibera ha stabilito che una quota pari almeno al 30% delle risorse ripartite di cui all'allegato 3, sia destinata dalle Regioni e dalle Province autonome a favore di interventi di rilievo strategico nei settori del ciclo integrato dell'acqua, dei rifiuti, della viabilità, della difesa del suolo e dei trasporti.

Nel settore risorse ambientali al 31 dicembre 2004 risultavano finanziati un totale di 75 Accordi di Programma Quadro per un valore complessivo di 11.745,4 milioni di euro, a riprova dell'importanza attribuita a tale strumento nel sistema di finanziamento pubblico. Occorre ricordare però che gli investimenti previsti dagli accordi di Programma Quadro, debbano essere depurati delle previsioni in essi contenute e riferibili ai Programmi Operativi Regionali.

Tabella 9 - APQ firmati nel settore ambientale al 31 dicembre 2004 (fonte: Ministero del Tesoro 2005).

Settori	Totale Italia	Centro-Nord	Mezzogiorno
Acqua	33	23	10
Energia	4	2	2
Rifiuti e bonifica siti inquinati	9	5	4
Difesa del suolo	21	14	7
Risorse naturali	8	7	1
TOTALE	75	51	24

Tabella 10 - Finanziamenti previsti dagli APQ nel settore ambientale al 31 dicembre 2004 (dati in milioni di euro; fonte: Ministero del Tesoro 2005)

Settori	Totale Italia	Centro-Nord	Mezzogiorno
Acqua	7.441,69	1.365,24	6.076,44
Energia	1.859,71	1.556,27	303,44
Rifiuti e bonifica siti inquinati	400,84	69,83	331,01
Difesa del suolo	1.011,71	782,87	228,84
Risorse naturali	1.031,45	53,46	977,99
TOTALE	11.745,40	3.827,67	7.917,72

3.3.1.1 L'accesso ai finanziamenti degli APQ

Le amministrazioni beneficiarie delle risorse scelgono i settori nel cui ambito rientrano i progetti da finanziare. Le amministrazioni, quindi, selezionano i progetti in base alle proprie priorità programmatiche ed in linea con i seguenti criteri:

- coerenza programmatica, ossia la conformità alla programmazione comunitaria e ai documenti approvati in sede di programmazione nazionale e regionale;
- avanzamento progettuale, ossia progetti che abbiano un profilo di spesa anticipato o siano corredati di norma di progettazione preliminare.

Una volta selezionati gli interventi, l'attribuzione delle risorse è subordinata alla presentazione al Servizio centrale di Segreteria del CIPE, da parte di ciascuna amministrazione, di un crono-programma con una stima della spesa della quota complessiva ad essa destinata, unitamente a un elenco dei progetti, ovvero delle iniziative ricomprese nei programmi da finanziare e del relativo profilo stimato di spesa annua prevista per ciascuno di essi. Unitamente al crono-programma, la Regione o la Provincia autonoma indicherà le date previste per la stipula dei relativi APQ, comunicando se tali date siano state concertate con le amministrazioni centrali settorialmente competenti alla stipula degli stessi APQ. Occorre ricordare che il trasferimento delle risorse è condizionato al corretto inserimento e aggiornamento dei dati di monitoraggio degli APQ.

3.3.2 Le leggi di finanziamento nazionali sulla tutela del suolo

Lo Stato e le regioni, attraverso le rispettive leggi che regolano le materie relative alla tutela del suolo, alla gestione delle risorse idriche e al riequilibrio del territorio e sulle base delle rispettive leggi finanziarie, destinano i fondi per il finanziamento di progetti volti alla lotta alla desertificazione.

Per quanto riguarda il finanziamento statale della tutela del suolo, oltre alle risorse messe a disposizione per il cofinanziamento dei fondi strutturali ed alle risorse ripartite dal Cipe tramite gli accordi di programma quadro si può ad esempio fare riferimento a due principali leggi:

- Legge 183/89
- Legge 267/98

La legge 18 maggio 1989, n. 183 prevede all'articolo 25 degli stanziamenti a carico dello Stato in termini di reperimento delle risorse necessarie, al fine di far fronte alle necessità di intervento emergenti dagli strumenti di pianificazione adottati dalle autorità di bacino nazionali ed interregionali e dalle Regioni per i restanti bacini. Le diverse leggi finanziarie dello stato hanno poi provveduto a stanziare per i successivi anni le risorse per le finalità di cui alla citata legge 183. Le somme previste per tale legge si trovavano iscritte nello stato di previsione del Ministero del tesoro capitolo 7003 e nello stato di previsione del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio unità previsionale di base 1.2.3.6 capitolo 7090. Sugli schemi di provvedimenti di riparto dei fondi si pronunciano poi la conferenza Stato-Regioni e la conferenza Unificata (art. 88, comma 1, lett. b del decreto legislativo 112/1998). In particolare, il D.P.R. 9 maggio 2001, n. 331 si è pronunciato sulla ripartizione dei fondi finalizzati al finanziamento degli interventi in materia di difesa del suolo per il quadriennio 2000-2003.

Con i fondi resi disponibili dalla legge 267/98 è possibile finanziare opere di difesa in quelle aree definite come a rischio molto elevato e aventi le misure di salvaguardia previste dai commi 3 e 6 bis dell'articolo 17 della legge 183/89, al fine di ridurre il rischio e ridefinirne il perimetro. Dall'analisi dei bilanci dello Stato, è possibile verificare come per la tutela del suolo, siano stati destinati negli ultimi tre anni risorse complessive per circa 2.695 milioni di euro, gestiti in parte dal Ministero dell'Economia e delle Finanze ed in parte dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio. Tali risorse sono poi suddivise tra fondo per la tutela del suolo e fondo per la montagna.

Tabella 11 - Finanziamenti in conto capitale destinati alla tutela del suolo (fonte: Bilancio dello Stato)

Finanziamenti in conto capitale per la tutela del suolo	2004	2005
Ministero dell'Economia e delle Finanze	219.709.121	131.000.000
Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio	771.975.772	497.498.772

Per quanto riguarda le modalità di accesso, è necessario ricordare che gli aspetti finanziari sono solitamente legati al D.P.R. correlato che stabilisce la ripartizione dei fondi alle Regioni ed alla normativa che regola le modalità di erogazione⁴.

La Regione, di concerto con le amministrazioni statali (Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio) e con le Autorità di Bacino, individuano il parco progetti del programma di finanziamento. Il programma di finanziamento viene poi gestito dalla Regione che lo approva con delibera di Giunta e provvede all'individuazione dell'ente attuatore di ciascun intervento (i.e. comune, comunità montana, consorzio di bonifica, ecc.).

3.3.3 Finanziamenti per la gestione sostenibile, l'ampliamento del patrimonio forestale e la lotta agli incendi

La legge 21 novembre 2000, n. 353 "Legge quadro in materia di incendi boschivi" ha reso disponibili risorse finanziarie per la conservazione del patrimonio boschivo nazionale e per la difesa dagli incendi. Il presupposto per accedere a tali finanziamenti è la redazione e approvazione da parte delle regioni di un piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, sulla base di linee guida e di direttive deliberate dal Consiglio dei Ministri. Il piano, sottoposto a revisione annuale individua le aree a rischio, gli interventi per le prevenzione degli incendi boschivi, le operazioni silvicolturali di pulizia e manutenzione necessari, le attività informative e la previsione economico-finanziaria delle attività previste nel piano stesso.

Inizialmente per lo svolgimento delle funzioni previste dalla legge lo Stato ha trasferito alla regioni nel triennio 2000-2002 la somma di € 10.329.138, di cui € 5.164.569 ripartite proporzionalmente al patrimonio boschivo rilevato dall'inventario forestale nazionale e € 5.164.569 suddivise in quote proporzionali al rapporto tra superficie percorsa dal fuoco e superficie regionale boscata totale prendendo a riferimento il dato medio del quinquennio precedente. A decorrere dall'anno finanziario 2003, la legge finanziaria provvede con apposito stanziamento a finanziare le funzioni previste dalla legge quadro in materia di incendi boschivi. La ripartizione delle risorse avviene con le medesime modalità del triennio 2000-2002. Gli stanziamenti da assegnare alle regioni per lo svolgimento delle funzioni conferite ai fini della conservazione e della difesa dagli incendi del patrimonio boschivo nazionale sono contenuti nel bilancio di previsione unità previsionale di base 4.1.2.14 del Ministero del Tesoro capitolo 2820.

L'articolo 3 comma 1 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227, ha affidato al Ministero dell' Ambiente e della tutela del territorio e al Ministero delle politiche agricole e forestali, ciascuno per quanto di propria competenza, l'incarico di emanare linee guida in materia forestale, in relazione alle quali le regioni definiscono le linee di tutela, conservazione, valorizzazione e sviluppo del settore forestale nel territorio di loro competenza, attraverso la redazione e la revisione di propri piani forestali. Con decreto 16 giugno 2005 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, sono state emanate tali linee guida, stabilendo che per quanto attiene al finanziamento per la realizzazione dei piani concorrono i Ministeri interessati nell'ambito delle risorse previste dalla legislazione vigente e di intese dirette con le regioni.

⁴ Le proposte di intervento di importo non inferiore a lire cinque miliardi secondo il D.P.R. 331/2001 dovevano essere trasmesse dalle autorità di bacino, per i bacini di rilievo nazionale e interregionale, o dalle regioni, per i rimanenti bacini, al Ministero dei lavori pubblici entro il termine di centoventi giorni dalla data di pubblicazione del DPR nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. Le proposte dovevano inoltre essere presentate in conformità alle schede modello allegate al decreto.

Il decreto 2 febbraio 2005 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, ha previsto all'articolo 2, nell'ambito dell'attuazione dei programmi pilota a livello nazionale in materia di afforestazione e riforestazione una assegnazione di € 5.250.000 per la realizzazione di progetti pilota per interventi nazionali di afforestazione e riforestazione. Il decreto, inoltre, ha stabilito che la ripartizione territoriale delle risorse tra le Regioni, nonché i criteri e le modalità per l'assegnazione sono stabiliti di intesa con la Conferenza unificata, tenendo conto della programmazione forestale delle Regioni. Spetta poi al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con il Ministero dell'economia e delle finanze e il Ministero per le politiche agricole e forestali, definire, di intesa con la Conferenza unificata:

- le modalità⁵ per la concessione l'erogazione e la revoca dei contributi⁶ ai soggetti beneficiari;
- la modalità per l'eventuale cumulo con altre risorse nazionali o comunitarie;
- le procedure per la verifica sullo stato di attuazione degli interventi;
- le modalità di monitoraggio sui risultati conseguiti.

Nel bilancio dello stato risultano inoltre stanziati risorse relative al fondo per la lotta agli incendi boschivi, iscritto nella unità previsionale di base 5.2.3.4 dello stato di previsione del Ministero delle politiche agricole e forestali, capitolo 7929. Si tratta delle risorse stanziati dalla legge 26 luglio 2005, n. 152 e destinate alle azioni di carattere preventivo in materia di lotta attiva agli incendi boschivi.

Sempre nel settore boschivo, il disegno di legge 3613 (finanziaria 2006) prevede all'articolo 21 una proroga relativa ad alcune agevolazioni fiscali, tra cui al comma 2, quella relativa alla detrazione del 36% relativa agli interventi in campo boschivo. Con tale comma si intende prorogare le agevolazioni fiscali, già previste dall'articolo 9 comma 6 della legge n. 488/2001, in materia di salvaguardia di boschi, consistenti in una detrazione ai fini delle imposte dirette, pari al 36% delle spese sostenute per la realizzazione di opere tese a salvaguardare il patrimonio boschivo.

Finanziamenti per l'aggiornamento degli inventari forestali

L'aggiornamento degli inventari forestali e delle normative di riferimento al fine di allineare la politica forestale italiana con gli impegni assunti in sede europea e internazionale rappresenta una delle possibili misure di tutela del suolo previste dal programma nazionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione. Nel 2005 sono state stanziati € 92.746 nel capitolo 7927 dell'unità previsionale di base 5.2.3.4 del ministero delle politiche agricole e forestali.

Tabella 12 - Finanziamenti per l'aggiornamento degli inventari forestali (fonte: Bilancio dello Stato)

Finanziamenti per l'aggiornamento degli inventari forestali	2004	2005
Ministero delle politiche agricole e forestali	100.000	92.746
Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio	-	2.250.000

⁵ Secondo quanto stabilito dal decreto, l'erogazione dei contributi è destinata a Interventi di miglioramento della gestione forestale, di afforestazione e riforestazione, realizzati con l'uso di specie autoctone - secondo criteri di ecosostenibilità. I progetti dovranno prevedere la certificazione del carbonio assorbito, attraverso una metodologia a corredo del progetto stesso, volta a misurare la migliore performance «investimento/assorbimento di carbonio» in t-CO₂ equivalente nel quinquennio 2008-2012.

⁶ Sono finanziabili progetti di importo complessivo di almeno 400.000 €. I progetti presentati dalle amministrazioni pubbliche potranno essere cofinanziati nella misura massima del 75%, ed entro un importo non superiore a 1.500.000 €.

Il decreto 2 febbraio 2005 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, disciplina l'attuazione dei programmi pilota a livello nazionale in materia di afforestazione e riforestazione ai sensi dell'articolo 2, punto 3 della legge 1° giugno 2002, n. 120.

L'articolo 1 di tale decreto dispone l'assegnazione di € 2.250.000 per l'aggiornamento dell'inventario forestale nazionale e degli altri serbatoi di carbonio, nonché per l'istituzione del registro nazionale dei serbatoi di carbonio agro-forestali.

3.3.3.1 Risorse per l'osservatorio pedologico

Il ministero delle politiche agricole e forestali, da diversi anni, gestisce un osservatorio nazionale pedologico, collaborando con le Regioni per un impegno sempre più oculato della risorsa suolo. Il decreto ministeriale 15 marzo 2002, n. 31305/1100, infatti, ha individuato gli uffici di livello dirigenziale non generale del Ministero delle politiche agricole e forestali istituendo l'osservatorio nazionale pedologico. Nell'ambito del bilancio dello stato, al capitolo 7312 unità previsionale di base 3.2.3.2 vengono poi stanziati risorse per le attività svolte dall'osservatorio.

Tabella 13 - Fondi per l'osservatorio pedologico (fonte: Bilancio dello Stato)

Risorse per l'osservatorio pedologico	2004	2005
Ministero delle politiche agricole e forestali	456.933*	781.002*

Le risorse stanziati riguardano oltre che le attività svolte dall'osservatorio pedologico, anche i contributi per la realizzazione del programma nazionale per i servizi di sviluppo agricolo.

3.3.4 Leggi di finanziamento per la gestione sostenibile delle risorse idriche

Per quanto attiene la gestione sostenibile delle risorse idriche, l'articolo 141 legge 388/2000, autorizza due limiti di impegno quindicennali di 5,165 milioni di euro a decorrere rispettivamente dagli anni 2002 e 2003 a favore del Ministero delle politiche agricole e forestali per la concessione di contributi pluriennali per la realizzazione di interventi di recupero di risorse idriche nelle aree di crisi del territorio nazionale. Il bilancio dello stato accoglie gli stanziamenti destinati a tale fine nel capitolo 7453 dell'unità previsionale di base 3.2.3.3 del Ministero delle politiche agricole e forestali.

La Delibera CIPE 8 Marzo 2001 n. 23⁷ recante "Disposizioni per l'utilizzo delle risorse destinate al programma stralcio di cui all'articolo 141, comma 4 della legge 388/2000", ha poi previsto che i programmi stralcio, nel caso di ricorso a finanziamento pubblico, siano oggetto di appositi Accordi di Programma Quadro nell'ambito di Intese Istituzionali di Programma, ai sensi della legge 662/97. La delibera, inoltre, ha previsto al punto 2 l'iter procedurale e finanziario per la realizzazione delle opere e la relativa copertura finanziaria a secondo se siano stati approvati i Piani d'Ambito o solamente i Programmi stralcio di interventi urgenti e indifferibili. Secondo quanto stabilito dalla delibera, i fondi strutturali stanziati dall'Unione Europea, in assenza di Piani d'ambito, possono essere utilizzati solamente attraverso la forma di *Accordo di programma quadro*. Nel caso in cui siano già stati approvati i piani di ambito, le autorità d'ambito individueranno gli interventi prioritari da realizzare in

⁷ La delibera è stata poi modificata dalla Delibera CIPE 15 novembre 2001, n. 93.

adeguamento a quanto previsto dall'articolo 141, comma 4, della legge n. 388/2000.

La legge 24 dicembre 2003, n. 350 (legge finanziaria 2004) ha dettato poi disposizioni relative al finanziamento delle opere del settore idrico. Il comma 35 della legge, prevedeva che “*al fine di garantire il necessario coordinamento nella realizzazione di tutte le opere del settore idrico, in coerenza con gli Accordi di programma quadro esistenti è definito il “Programma nazionale degli interventi nel settore idrico”*”. Deputato alla presentazione del programma risultava essere il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio, di concerto con i Ministeri dell'economia e delle finanze, delle politiche agricole e forestali e delle infrastrutture e dei trasporti. Tale programma che per legge doveva essere presentato entro il 30 luglio 2004, comprende le opere relative al settore idrico inserite nel programma delle infrastrutture strategiche, gli interventi previsti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio, gli interventi inseriti negli Accordi di programma di cui all'articolo 17 della legge 5 gennaio 1994, n. 36 e gli interventi di cui all'articolo 141, commi 1 e 3, della legge 23 dicembre 2000, n. 388. Il programma nazionale indica le risorse finanziarie assegnate ai singoli interventi previsti dalle relative leggi di spesa, con esclusione di quelli già inseriti negli Accordi di programma quadro, definendone inoltre le priorità. La successiva attuazione viene poi demandata ad accordi di programma quadro.

Nell'ambito del bilancio di previsione dello Stato, nel capitolo 3221, unità previsionale di base 6.1.2.2 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio, sono previsti dei contributi da assegnare alle regioni per la lotta alla siccità e alla desertificazione.

3.3.4.1 Finanziamenti per il riutilizzo delle acque reflue

Il capitolo 7645 dell'unità previsionale di base 3.2.3.4 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio prevede gli stanziamenti da destinare al finanziamento degli interventi relativi all'attuazione del servizio idrico integrato, al risparmio idrico ed al riuso delle acque reflue. Per il 2005 sono stati stanziati € 35.575.991.

Tabella 14 - Fondi per il riutilizzo delle acque reflue (fonte: Bilancio dello Stato)

Risorse per il riutilizzo delle acque reflue	2004	2005
Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio	15.575.991	35.575.991

3.3.4.2 Finanziamenti per la razionalizzazione delle attività irrigue

Per quanto attiene la razionalizzazione delle attività irrigue, è necessario fare riferimento alla delibera CIPE n. 41 del 14 giugno 2002 “Linee guida per il programma nazionale per l'approvvigionamento idrico in agricoltura e lo sviluppo dell'irrigazione”. La delibera ha determinato i tempi e le risorse per il programma per l'approvvigionamento idrico in agricoltura e per l'adeguamento e lo sviluppo dell'irrigazione, specificando le opere effettuate a carico dell'intervento straordinario del Mezzogiorno che necessitano di interventi urgenti di completamento e/o ripristino da finanziarsi a valere sul fondo ex art. 19 del decreto legislativo 3 aprile 1993, n. 96 per un importo complessivo⁸ di € 51.645.000.

⁸ A tale risorse devono essere aggiunti 108 milioni di euro quali economie realizzate su precedenti assegnazioni del CIPE per interventi nelle aree depresse di cui alle leggi n. 341/1995, n. 135/1997 e n. 208/1998

Le modalità di assegnazione di tale risorse sono poi state stabilite all'atto dell'approvazione del programma. I capitoli 7447 e 7448 dell'unità previsionale di base 3.2.3.3 del Ministero delle politiche agricole e forestali, prevedono inoltre stanziamenti relativi alle spese per la realizzazione di opere pubbliche per l'accumulo di acqua a prevalente scopo irriguo e di opere di adduzione e riparto, ivi compresi gli interventi di sistemazione dei terreni necessari per la funzionalità delle opere.

Tabella 15 - Fondi per la razionalizzazione delle attività irrigue (fonte: Bilancio dello Stato)

Risorse per la razionalizzazione delle acque irrigue	2004	2005
Ministero delle politiche agricole e forestali	41.000.000	16.277.551

3.3.4.3 Finanziamenti per i piani stralcio di assetto idrogeologico

Il capitolo 8533 dell'unità previsionale di base 6.2.3.2 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, prevede stanziamenti a favore del fondo per il finanziamento dei piani stralcio di assetto idrogeologico e relative misure di salvaguardia.

Tabella 16 - Fondi per il finanziamento dei piani-stralcio (fonte: Bilancio dello Stato)

Risorse per i piani-stralcio	2004	2005
Ministero delle politiche agricole e forestali	41.000.000	16.277.551

3.3.4.4 Finanziamenti per il miglioramento dell'efficienza della rete di distribuzione idrica per ridurre gli sprechi e le perdite

L'articolo 18 della legge 5 gennaio 1994 n. 36 ha previsto all'articolo 18 l'istituzione di un fondo speciale per il finanziamento degli interventi relativi al risparmio idrico e al riuso delle acque reflue, nonché alle finalità di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, e successive modificazioni. Le somme sono ripartite con delibera del CIPE su proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio. Con delibera CIPE 27 maggio 2005 n. 55 si è provveduto a ripartire le risorse di cui al fondo speciale previsto dall'articolo 18 della legge 36/1994. Le risorse stanziare ammontano a € 8.503.008 relativamente agli anni 2001-2003.

Tabella 17 - Risorse relative al fondo speciale maggiorazione canoni idrici art. 18 legge 36/94

Tabella ripart - fondo speciale maggiorazione canoni idrici	2005
Abruzzo	373.479
Basilicata	235.990
Calabria	275.016
Campania	302.033
Emilia Romagna	666.529
Lazio	527.239
Liguria	387.288
Lombardia	1.895.525
Marche	309.238
Molise	242.595
Piemonte	996.143
Puglia	219.780
Toscana	440.123
Umbria	361.472
Veneto	1.003.948
Sicilia	266.610
Totale	8.503.008

3.3.4.5 Fondo per il risparmio idrico ed energetico

La legge 24 settembre 2003, n. 268 prevede all'articolo 1 bis l'istituzione di un fondo per il risparmio idrico ed energetico. Si tratta di una specifica linea di finanziamento del fondo rotativo per le imprese del Ministero delle politiche agricole e forestali, avente come finalità il sostegno di investimenti per l'ammodernamento degli impianti idrici aziendali e per il risparmio energetico. Le modalità di concessione e di erogazione dei contributi, in coerenza con gli orientamenti comunitari in materia di aiuti di stato in agricoltura, nonché i requisiti minimi in termini di risparmio idrico degli impianti ammessi a contributo, sono stati definiti con decreto, di natura non regolamentare, del Ministro delle politiche agricole e forestali.

3.3.5 Leggi di finanziamento per la riduzione dell'impatto delle attività produttive

In materia di riduzione dell'impatto delle attività produttive, con delibera CIPE 19 dicembre 2002, n. 123 il Ministero dell'Economia e delle Finanze ed il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio, hanno adottato il "Piano nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra 2003-2010" avente come fine il soddisfacimento dell'impegno di Kyoto. La delibera non prevedeva stanziamenti per il finanziamento delle attività comprese e indicava come fondamentali le risorse finanziarie del settore privato, che secondo quanto previsto dal piano avrebbero dovuto contribuire a realizzare, nel perseguimento degli obiettivi economici propri delle aziende, la riduzione delle emissioni e la modernizzazione del paese.

Parte delle risorse necessarie per il rispetto del Protocollo di Kyoto devono però essere finanziate a carico del bilancio dello Stato. In tal senso, nel disegno di legge 3613, all'articolo 60 sono state previsti appositi risorse con la finalità di ridurre l'impatto delle attività produttive e di perseguire gli obiettivi del piano nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra 2003-2010. Si tratta di uno stanziamento di 100 milioni di euro per l'anno 2006 da destinare all'attuazione delle misure previste dal Protocollo di Kyoto e comprese nella delibera CIPE n.123 del 19

dicembre 2002. Nell'ambito del bilancio di previsione gli stanziamenti destinati all'applicazione del Protocollo di Kyoto, trovano collocazione nel capitolo di bilancio 7923 dell'unità previsionale di base 4.2.3.15 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

3.3.5.1 Finanziamenti per i programmi di efficienza energetica

Nel capitolo 7083 del bilancio dello stato prevede nella funzione obiettivo 1.2.3.1. del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio, sono stati previsti stanziamenti a favore dei programmi per la riduzione delle emissioni inquinanti per l'efficienza energetica e per le fonti rinnovabili in attuazione del Protocollo di Kyoto, con un'autorizzazione di cassa per il 2005 di € 20.000.000. Nell'ambito dello stato di previsione del Ministero dell'Economia e delle Finanze il capitolo 7313 dell'unità previsionale di base 3.2.3.34 sono stati stanziati € 10.000.000 per il fondo per la promozione delle risorse rinnovabili.

Tabella 18 - Finanziamenti per le energie rinnovabili (fonte: Bilancio dello Stato)

Finanziamenti per le energie rinnovabili	2003	2004	2005
Ministero dell'Economia e delle Finanze			10.000.000
Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio			20.000.000

Si tratta del fondo istituito dalla legge 30 dicembre 2004, n. 311 (finanziaria 2005) e destinato ad incentivare lo sviluppo delle energie prodotte da fonti rinnovabili, con particolare attenzione alle potenzialità di produzione dell'idrogeno da fonti di energia solare, eolica, idraulica o geotermica. Il fondo è stato destinato al cofinanziamento di studi e ricerche nel campo ambientale e delle fonti di energia rinnovabile destinate all'utilizzo per i mezzi di locomozione e per migliorare la qualità ambientale all'interno dei centri urbani. Sono ammessi al finanziamento gli studi e le ricerche che presentino una partecipazione al finanziamento non inferiore alla metà del costo totale del singolo progetto di ricerca da parte di università, laboratori scientifici, enti o strutture di ricerca ovvero imprese per il successivo diretto utilizzo industriale e commerciale dei risultati di tale attività di ricerca e progettuale.

3.3.5.2 Finanziamenti per lo sviluppo sostenibile

Nell'ambito dell'unità previsionale di base 4.2.3.16 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, il capitolo 7951 stanziava delle risorse finanziarie per il fondo per l'incentivazione delle misure e degli interventi di promozione dello sviluppo sostenibile. Si tratta del fondo creato dall'articolo 109 comma 1 della legge 388/2000, successivamente modificato dall'articolo 62 della legge 448/2001 e destinato ad incentivare le misure e gli interventi di promozione dello sviluppo sostenibile. Le risorse di tale fondo sono destinate al finanziamento di misure ed interventi relativi a:

- riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti;
- raccolta differenziata dei rifiuti, loro riuso e riutilizzo;
- minore uso delle risorse naturali non riproducibile nei processi produttivi;
- riduzione del consumo di risorsa idrica e sua restituzione, dopo il processo di depurazione, con caratteristiche che ne consentano il riutilizzo;
- minore consumo energetico e maggiore utilizzo di fonti energetiche riproducibili e non derivanti dal consumo di combustibile fossili, e per quanto concerne i finanziamenti relativi a risparmi

-
- energetici riferiti ad attività produttive, tenendo in particolare conto le richieste delle aziende la cui attività si svolge nei territori interessati dai patti territoriali approvati;
- innovazione tecnologica finalizzata alla protezione dell'ambiente;
 - azioni di sperimentazione della contabilità ambientale territoriale;
 - promozione presso i comuni, le province e le regioni dell'adozione delle procedure e dei programmi denominati Agende 21 ovvero certificazioni di qualità ambientale territoriale;
 - attività agricole multifunzionali e di forestazione finalizzate alla promozione dello sviluppo sostenibile;
 - interventi per il miglioramento della qualità dell'ambiente urbano;
 - promozione di tecnologie ed interventi per la mitigazione degli impatti prodotti dalla navigazione e dal trasporto marittimi sugli ecosistemi marini.

L'articolo 62 della legge 28 dicembre 2001, n. 448 ha stabilito che entro il 31 gennaio di ciascun anno il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio definisce, previa approvazione del Comitato interministeriale per la programmazione economica, il programma annuale di utilizzazione del fondo, elaborato anche sulla base delle proposte fatte pervenire dalle altre amministrazioni interessate. In tale programma sono individuati:

- le specifiche tipologie di azione da finanziare;
- i settori prioritari di intervento;
- i fondi attribuibili alle singole misure ed interventi programmati, in relazione alle risorse finanziarie disponibili per l'anno di riferimento;
- le condizioni e le modalità per l'attribuzione e l'erogazione delle forme di sostegno, anche mediante credito di imposta;
- le priorità territoriali e tematiche;
- le categorie di soggetti beneficiari;
- le modalità di verifica della corretta e tempestiva attuazione delle iniziative e di valutazione dei risultati conseguiti.

L'ultima delibera CIPE che ha approvato il programma di attività del Fondo per la promozione dello sviluppo sostenibile è stata la n. 27 del 29 settembre 2004. Sono state stanziare risorse per finanziare due specifiche misure⁹:

- promozione della ricerca di base e applicata, nonché dell'innovazione tecnologica finalizzata alla protezione dell'ambiente, alla riduzione del consumo delle risorse naturali e all'incremento dell'efficienza energetica. A tale misura sono stati destinati € 10.000.000.
- Elaborazione ed attuazione di piani di sostenibilità aree territoriali di particolare interesse dal punto di vista delle relazioni fra i settori economico, sociale e ambientale. A tale misura sono stati destinati € 15.822.845.

3.3.6 Leggi di finanziamento nel settore del riequilibrio del territorio

La legge 30 dicembre 2004, n. 311 (legge finanziaria 2005) ha stanziato delle risorse finanziarie per il risanamento e il recupero dell'ambiente e per la tutela dei beni culturali. In particolare il comma 28 della legge prevede che è autorizzata la spesa di € 201.500.000 per l'anno 2005 e € 176.500.000

⁹ Le risorse saranno attribuite alle Province nonché ai Comuni, consorzi di Comuni e Comunità montane, situati nelle Regioni Obiettivo 1 e nelle aree Obiettivo 2, assicurando, comunque, l'esigenza di riservare al Mezzogiorno una quota non inferiore al 30% del totale delle risorse assegnate alla misura. È riservata alle aree di cui al predetto art. 74 del decreto legislativo n. 112/1998, istituite a decorrere dal 1 gennaio 2000, una quota pari al 25%.

sia per l'anno 2006 sia per l'anno 2007. Tali risorse sono erogate sotto forma di contributi statali destinati al finanziamento di interventi degli enti locali diretti a tutelare l'ambiente e i beni culturali, e comunque a promuovere lo sviluppo economico e sociale del territorio. Le somme stanziare sono iscritte nel capitolo 7536 dell'unità previsionale di base 4.2.3.17 del Ministero dell'Economia e delle finanze.

3.3.6.1 Finanziamenti per il recupero integrato dei centri storici

Il capitolo 7901 dell'unità previsionale di base 4.2.3.14 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio prevede stanziamenti a favore di azioni finalizzate a rafforzare e indirizzare la diffusione di interventi innovativi in aree urbane e premi da assegnare ad imprese ed organismi od enti per lo sviluppo delle tecnologie pulite in relazione ai processi e prodotti industriali ed alla sostenibilità ambientale delle aree urbane.

Nell'ambito del capitolo 8406 dell'unità previsionale di base 5.2.3.2. sono state invece stanziare risorse per la promozione e la valutazione di misure e di programmi relativi ai settori della mobilità, della produzione di energia elettrica delle fonti rinnovabili, dell'efficienza energetica e dell'assorbimento di carbonio, nonché misure e programmi relativi alla mobilità che incentivino il trasporto su ferro delle merci, le metropolitane e il trasporto pubblico al fine della riduzione dell'inquinamento atmosferico, in particolare nelle aree urbane, a tutela della salute dei cittadini e dell'ambiente.

Tabella 19 - Finanziamenti per il recupero integrato dei centri storici

Finanziamenti per il recupero integrato dei centri storici	2004	2005
Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio	500.000	4.000.000

3.4 Considerazioni conclusive

Dalla ricognizione delle fonti e degli strumenti di finanziamento disponibili emergono le numerose opportunità offerte a livello comunitario e livello nazionale per il finanziamento delle iniziative e delle azioni volte alla lotta alla siccità e alla desertificazione. La tabella di seguito presentata cerca di sintetizzare i differenti canali e strumenti che sono stati esaminati e che talvolta si sovrappongono o possono essere utilizzati congiuntamente, nell'ambito delle proposte progettuali o degli studi di fattibilità delle iniziative che si intendono realizzare.

Nella tabella 15 di seguito presentata, si è tentato, laddove possibile, di indicare quale tipologia di fonte possa essere utilizzata per ciascuna misura prevista dal programma per la lotta alla siccità e alla desertificazione. In alcuni casi, come per le fonti messe a disposizione dai programmi di ricerca quadro, dai prestiti della Banca Europea degli Investimenti o dagli APQ, non risulta tuttavia possibile identificare un nesso univoco con specifiche misure, in quanto si tratta di fonti destinate a finanziare genericamente la tutela dell'ambiente, oppure, come nel caso degli accordi di programma quadro, destinati a finanziare specifici settori quali il settore idrico, il settore energetico, il settore dei rifiuti, il settore della tutela del suolo, ecc. Tali fonti e canali di finanziamento hanno dunque una copertura generale delle misure volte alla lotta alla siccità e alla desertificazione.

Tabella 20 - Fondi di finanziamento per le diverse misure del PAN

Misure previste dal programma per la lotta alla siccità e alla desertificazione	Fonti comunitarie			Fonti nazionali		
	POR	DG amb	BEI	Ricerca	APQ	Leggi
Tutela del suolo	X		X	X	X	X
Cartografia pedologica			X	X	X	X
Patrimonio forestale	X	X	X	X	X	X
Inventari forestali	X	X	X	X	X	X
Produzione vivaistica	X	X	X	X	X	
Lotta agli incendi	X	X	X	X	X	X
Protezione dei pendii	X		X	X	X	
Gestione sostenibile delle risorse idriche		X	X	X	X	X
Piani di tutela e bilancio idrico	X		X	X	X	X
Controllo della domanda idrica	X		X	X	X	X
Controllo delle autorizzazioni degli scarichi			X	X	X	
Rete di distribuzione idrica	X		X	X	X	X
Razionalizzazione attività irrigue	X		X	X	X	X
Razionalizzazione emungimenti idrici			X	X	X	
Usi multipli dell'acqua in aree rurali	X		X	X	X	
Riutilizzo acque reflue			X	X	X	X
Piani di prevenzione e mitigazione			X	X	X	
Raccolta e riutilizzo dell'acqua piovana			X	X	X	
Riduzione impatto delle attività produttive		X	X	X	X	X
Mitigazione impatti dei processi produttivi	X	X	X	X		X
Prevenzione del degrado del suolo			X	X		
Impiego della frazione organica RSU	X		X	X		X
Controllo della pressione delle attività turistiche			X	X		
Riequilibrio del territorio		X	X	X	X	X
Recupero dei suoli degradati			X	X	X	
Bonifica dei siti contaminati	X		X	X	X	
Ricostruzione del paesaggio	X		X	X	X	
Attività produttive e turistiche sostenibili			X	X	X	
Trasformazione ambientale di aree degradate			X	X	X	
Piani urbanistici "Naturalistici"			X	X	X	
Recupero integrato dei centri storici	X		X	X	X	X

Negli altri casi (i finanziamenti messi a disposizione dai programmi operativi regionali, i bandi pubblicati dalla D.G. Ambiente dell'Unione Europea e le leggi di finanziamento) si tratta generalmente di canali che possono finanziare specifiche misure del programma di lotta alla desertificazione, se si escludono alcune eccezioni, quali i finanziamenti per lo sviluppo sostenibile.

Nella tabella 16 sono riportati in maniera riassuntiva i diversi capitoli di finanziamento presenti nel bilancio dello Stato analizzati nei precedenti paragrafi.

Tabella 21 - Capitoli del bilancio dello Stato per le diverse misure del PAN

Misure previste dal programma per la lotta alla siccità e alla desertificazione	Ministero dell'Economia e della Finanza	Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio	Ministero politiche agricole e forestali	Ministero delle infrastrutture
Tutela del suolo	Cap.7003	Cap.7090		
Cartografia pedologica			Cap.7312	
Patrimonio forestale	Cap.2080		Cap.7928	
Inventari forestali			Cap.7929	
Produzione vivaistica				
Lotta agli incendi				
Protezione dei pendii				
Gestione sostenibile delle risorse idriche			Cap.7453	
Piani di tutela e bilancio idrico		Cap.8533		
Controllo della domanda idrica				
Controllo delle autorizzazioni degli scarichi		Cap.7645	Cap.7448	
Rete di distribuzione idrica				
Razionalizzazione attività irrigue				
Razionalizzazione emungimenti idrici				
Usi multipli dell'acqua in aree rurali				
Riutilizzo acque reflue		Cap.7645		
Piani di prevenzione e mitigazione				
Raccolta e riutilizzo dell'acqua piovana				
Riduzione impatto delle attività produttive		Cap.7923		
Mitigazione impatti dei processi produttivi	Cap.7313	Cap.7083		
Prevenzione del degrado del suolo				
Impiego della frazione organica RSU				
Controllo della pressione delle attività turistiche				
Riequilibrio del territorio	Cap.7536			
Recupero dei suoli degradati		Cap.7507		Cap.7842
Bonifica dei siti contaminati				
Ricostruzione del paesaggio		Cap.8406		
Attività produttive e turistiche sostenibili	Cap.7951			
Trasformazione ambientale di aree degradate				
Piani urbanistici "Naturalistici"				
Recupero integrato dei centri storici		Cap.7901		

4. LO STATO DELL'ARTE TECNICO – SCIENTIFICO A LIVELLO NAZIONALE IN MATERIA DI DESERTIFICAZIONE

4.1 Premessa metodologica

Questa parte dello studio ha la finalità di ritrarre il quadro delle conoscenze attualmente disponibili relative alle attività di ricerca sviluppate sul territorio italiano con riferimento specifico ai progetti più rilevanti esplicitamente finalizzati allo studio dei fenomeni di desertificazione. Sono stati quindi esclusi quei progetti genericamente rivolti ad affrontare problematiche ambientali.

Inoltre sono stati individuati ed analizzati i contributi che ciascuna attività ha apportato in termini di innovatività sia dal punto di vista conoscitivo sia dal punto di vista metodologico.

Sono stati individuati, attraverso un'accurata ricerca bibliografica cartacea e virtuale, i più rilevanti progetti di ricerca finanziati, di portata sia nazionale che internazionale, inseriti nel quadro della lotta alla desertificazione (Tabella 1).

In particolare, sono stati selezionati i progetti le cui attività hanno interessato o interessano una o più aree ricadenti sul territorio italiano e ne sono state segnalate le fonti di finanziamento e l'entità dei medesimi.

È stato possibile rilevare come i progetti si inseriscono nell'ambito di alcune "tematiche" principali, non in ordine di importanza, connesse ai fenomeni di desertificazione e che sono state individuate come le seguenti:

- erosione del suolo;
- qualità del suolo;
- disponibilità idrica;
- salinizzazione di suoli e acque;
- gestione forestale;
- dinamiche di vegetazione;
- cambiamenti climatici;
- urbanizzazione costiera;
- politiche ambientali e uso del territorio.

Si ritiene opportuno sottolineare che:

- le tematiche individuate non costituiscono la *totalità* dei fenomeni di desertificazione che interessano il territorio italiano, ma rappresentano le tematiche *effettivamente* trattate e studiate nell'ambito dei progetti sulla desertificazione in Italia;
- spesso alcuni di essi, che si sono occupati di una medesima tematica di desertificazione, hanno affrontato lo studio da differenti punti di vista. Ad esempio, alcuni hanno analizzato aspetti tecnici relativi alla dinamica del processo biofisico, altri i fattori dai quali i processi scaturiscono, altri ancora la problematica nel complesso delle sue implicazioni sul territorio;
- lo studio, non si limita a descrivere le attività svolte, ma evidenzia i contributi conoscitivi che l'azione ha portato allo stato delle conoscenze rispetto ad una certa tematica. Inoltre vengono trattati gli sviluppi tecnici e gli approcci metodologici innovativi che caratterizzano ciascuna azione, le ricadute che essi possono comportare sulle aree oggetto di studio e la possibile replicabilità dei medesimi anche su altri contesti territoriali.

Talvolta le attività sono interrelate e difficilmente scindibili: in quel caso è stato privilegiato il pun-

to di vista della centralità del tema che costituiva il fine principale dell'attività di ricerca o dell'intervento.

È stato dato rilievo alle attività che si sono configurate come azioni, che si sono servite di tecniche o metodologie innovative o comunque che hanno previsto attività di ricerca, piuttosto che a quelle puramente divulgative o nate per fare un compendio degli studi precedenti.

Non sono stati considerati i progetti che avevano come attività fondamentale l'elaborazione di cartografia tematica sulla desertificazione che sono invece, per vastità e importanza, argomento di un altro studio specifico che il CNLSD ha finanziato e che qui sarà sintetizzato in un paragrafo a parte.

Una tabella sinottica (Allegato 2) delle aree oggetto di studio, delle azioni sviluppate, e del territorio interessato dall'indagine, oltre che di altre informazioni più generali riguardanti il progetto in cui le attività si inquadrano si propone a chiusura del lavoro, per consentire una lettura complessiva dei progetti e delle informazioni fondamentali da essi estrapolabili.

Tabella 1 - Progetti di ricerca italiani ed europei

Tematica	Progetto	Area di studio
Erosione del suolo	DesertNet	Campania Liguria Sardegna Sicilia
	Medalus I	Sardegna
	Medalus II	Abruzzo Sardegna
	Medalus III	Sardegna
	Riade	Sicilia
	Rimbdes	Liguria Sardegna
Qualità del suolo	DesertNet	Sardegna
	Medalus I	Sardegna
	Medalus II	Sardegna
Disponibilità idrica	DesertNet	Emilia Romagna
	Medalus II	Basilicata
	Medalus III	Sardegna Basilicata
	Riade	Sardegna Sicilia
Salinizzazione di suoli e acque	Medalus I	Sardegna
	Medalus II	Sardegna
	Riade	Sardegna Sicilia
Gestione forestale	Georange	Sardegna
	Reaction	Sardegna
	Rimbdes	Lazio Sicilia Sardegna Basilicata Puglia Campania Calabria
Dinamiche di vegetazione	Medalus II	Basilicata Sardegna
	Modmed	Campania
	Resmedes	Toscana
	Riade	Basilicata Puglia Sardegna
	Vulcan	Sardegna
Cambiamenti climatici	Medalus II	Abruzzo
	Sedemed	Emilia Romagna
Urbanizzazione costiera	Medalus I	Sardegna
	Medalus II	Abruzzo
Politiche ambientali e uso del territorio	Desertlinks	Basilicata
	Medaction	Basilicata
	Riade	Basilicata e Puglia

4.2 I fenomeni legati ai processi di desertificazione: uno sguardo di insieme

Nell'ambito del progetto RIADE (Ricerca Integrata per l'Applicazione di tecnologie e processi innovativi per la lotta alla Desertificazione) è stato realizzato un ampio studio sulla "Caratterizzazione tipologica dei fenomeni di desertificazione nell'Italia meridionale e insulare" (Enne e Iannetta, 2006), basato sulle conoscenze disponibili nelle regioni italiane ricadenti nell'Obiettivo 1 dell'Unione Europea: Basilicata, Calabria, Campania, Puglia, Sardegna, Sicilia.

Questo lavoro costituisce un valido supporto conoscitivo in materia di desertificazione in Italia, poiché raccoglie e organizza contributi di fonti differenti, che affrontano aspetti differenti dei fenomeni di degrado del territorio. Le problematiche sono state analizzate in relazione alle componenti ambientali "acque", "foreste", "suolo", a partire sia da progetti di ricerca rivolti allo studio della degradazione delle terre negli ambienti mediterranei, sia da altri programmi di ricerca riguardanti specifiche problematiche territoriali. Inoltre lo studio evidenzia carenze conoscitive e metodologiche, che possono essere considerate nella progettazione e nell'implementazione di future attività nell'ambito della lotta alla desertificazione e dei futuri Piani di Azione Locali (PAL).

In particolare, la sistematizzazione dei fenomeni in atto nelle suddette aree (secondo il modello DPSIR e con indicazione di aree di riferimento, nelle quali i fenomeni sono ben rappresentati) può costituire un criterio di base atto ad individuare eventuali priorità di ricerca futura.

La sezione dedicata alle risorse idriche (Barbieri et al, 2006) ha individuato le diverse tipologie di degrado per ogni regione, in base alla presenza di inquinamento, sia inteso come variazioni delle caratteristiche fisiche, chimiche e batteriologiche delle acque rispetto a quelle naturali e sia come superamento dei limiti normativi. I dati sono inseriti in un Sistema Informativo Geografico (GIS).

Le classi di degrado per le acque sotterranee e superficiali individuate in Italia sono: inquinamento chimico organico, chimico organico non metallico, salinizzazione, eutrofizzazione, inquinamento da metalli pesanti, batteri e virus, agenti inquinanti non meglio definiti ed infine un degrado quantitativo. In tutte le Regioni dell'Obiettivo 1 sono stati riscontrati tutti i fenomeni di degrado delle risorse idriche. In particolare, in tutto il territorio si rilevano fenomeni di eutrofizzazione che interessano, in misura diversa, la maggior parte degli invasi. I fenomeni di salinizzazione delle acque sotterranee dovuti ad intrusione marina sono distribuiti lungo le coste; l'inquinamento da metalli pesanti è localizzato nelle aree minerarie, attive e dismesse. Gli inquinamenti organici ed inorganici sono distribuiti in maniera apparentemente casuale su tutto il territorio e la loro presenza è in buona parte conseguente allo sviluppo di attività agricole e zootecniche di tipo intensivo.

La sezione relativa al degrado delle foreste (Barbati e Corona, 2006) evidenzia la mancanza di studi, in particolare per le formazioni forestali significative per le aree sensibili e per le coperture più diffuse nelle zone a rischio.

I fenomeni di degrado dei sistemi forestali nelle aree mediterranee italiane sono stati analizzati dedicando particolare attenzione alle regioni Sardegna, Sicilia e Calabria, dove è disponibile il maggior numero di studi. Ne consegue che per altre regioni esistono lacune nella caratterizzazione di alcune aree, in quanto vengono a mancare le informazioni puntuali necessarie a quantificare il grado di avanzamento dei processi di degrado.

Particolarmente diffusi risultano i fenomeni e gli effetti prodotti sulla vegetazione mediterranea e sui processi erosivi da attività pastorale, da attività incendiaria, dai rimboschimenti con specie esotiche. La maggior parte delle informazioni di cui si dispone sono relative a Sardegna, Sicilia e Calabria. In parti-

colare, in ciascuna di queste regioni è stato analizzato il ruolo svolto dall'impianto di eucalipteti e pini ,arrivando talora a risultati contrastanti circa l'effettivo miglioramento della capacità protettiva del suolo rispetto alle coperture vegetali naturali (o gli usi del suolo) pre-esistenti al rimboschimento.

La sezione sullo stato delle risorse pedologiche (Aru et al, 2006) è stato impostato sul censimento: degli studi sulla desertificazione e sulla *land degradation*, dei programmi di ricerca specificatamente dedicati al tema della desertificazione, nazionali e comunitari, e di lavori monografici attinenti alle problematiche menzionate.

I principali fattori di degradazione del suolo risultano prevalentemente antropici ed in particolare legati:

- alle attività agro-silvo-pastorali di tipo intensivo, che determinano erosione accelerata, compattazione dei suoli, salinizzazione, riduzione del contenuto in sostanza organica e inquinamento conseguente ad utilizzo di fitofarmaci, concimi chimici e reflui zootecnici per il miglioramento della produttività;
 - alle attività industriali ed all'urbanizzazione con consumo di suoli agricoli ed inquinamenti diffusi.
- In pochi casi i fattori di degradazione del suolo sono di origine naturale determinando processi erosivi, come accade in alcune aree della Basilicata e della Calabria, dove sono presenti litologie fortemente erodibili associate a morfologie acclivi. Altre volte, come in alcune aree siciliane, è la presenza di sali nel substrato litologico a determinare processi di salinizzazione.

Schematicamente, le tipologie di degrado dei suoli più diffuse sono:

- erosione, distruzione della struttura del suolo, compattazione, variazione del ciclo idrologico del suolo, consumo di suoli agricoli (processi fisici);
- lisciviazione, acidificazione, salinizzazione, inquinamento, impoverimento della fertilità (processi chimici);
- riduzione di sostanza organica, diminuzione nella attività e nella biodiversità della fauna e della flora del suolo (processi biologici).

Il lavoro sviluppato dal progetto RIADE può costituire una consistente base informativa per l'impostazione di un sistema di monitoraggio continuato nel tempo, che tenendo in considerazione i dati già acquisiti, le aree geografiche a cui essi si riferiscono e gli ambiti prioritari di intervento, possa localizzare e caratterizzare i fenomeni di degradazione delle terre nell'Italia meridionale ed insulare. La disponibilità delle informazioni ha indirizzato l'analisi del quadro conoscitivo svolta nell'ambito del presente lavoro verso l'approfondimento e la valorizzazione dei risultati ottenuti nell'ambito di attività che sono esplicitamente finalizzate alla lotta alla desertificazione, che ad oggi non sono mai state unificate in una visione di insieme e le cui risorse finanziarie sono state destinate in maniera specifica a questa priorità. Infatti, poiché le presenti linee guida sono finalizzate all'implementazione di attività e progetti nell'ambito del Piano di Azione Nazionale (PAN) e alla costruzione dei futuri Piani di Azione Locali (PAL) la conoscenza di quanto è stato avviato nelle regioni italiane nel corso di progetti finalizzati alla lotta alla desertificazione può risultare un presupposto utile.

4.3 Erosione del suolo

Nei progetti che hanno incluso azioni finalizzate allo studio o alla mitigazione dei processi di desertificazione, ampio spazio è stato dedicato alla tematica dell'erosione del suolo.

L'erosione è infatti uno dei principali processi di degradazione delle terre sia in termini di ripercussioni

economiche sia di estensione delle aree affette. L'erosione dei suoli rimuove progressivamente l'orizzonte superficiale del suolo, che contiene la maggior parte della sostanza organica e dei nutrienti. Il processo può ridurre il valore delle terre agricole, comportando, in casi estremi, la perdita totale del suolo. I processi erosivi in senso lato, intesi come perdita di massa, sono causati dall'azione dello scorrimento idrico superficiale, del vento e delle lavorazioni agricole improprie (*tillage erosion*) e costituiscono una seria minaccia per la qualità del suolo e per la sua produttività. L'effetto dipende dalla natura e dalla qualità del suolo, infatti la produttività di un suolo profondo e con buone proprietà può rimanere a lungo relativamente inalterata, mentre può venire compromessa per un suolo duttile o in presenza di fattori limitanti quali la presenza di un orizzonte petrocalcico.

L'erosione idrica è considerata il principale processo di degradazione del suolo nelle *drylands* a scala globale, oltre che il principale nell'Europa Mediterranea, dove i meccanismi (quindi le cause dirette) sono fondamentalmente simili. Infatti, l'intensificarsi dei processi erosivi a scala regionale è generato da attività che provocano l'eliminazione della copertura vegetale, che costituisce il principale fattore di controllo erosivo a livello mediterraneo poiché smorza sia l'energia cinetica delle gocce di pioggia, che il deflusso superficiale. Inoltre la biomassa vegetale contribuisce a conservare la stabilità strutturale del suolo.

Le cause più diffuse di questo denudamento sono:

- deforestazione dovuta a sovrasfruttamento delle coperture forestali;
- sovrappascolamento a lungo termine e sistemi di pascolamento inadeguati;
- incendi forestali;
- eliminazione della vegetazione a scopo di coltivazione in aree marginali;
- lavorazioni eseguite con tecniche improprie;
- pratiche agricole, rotazioni o distribuzione delle colture inadeguate;
- impoverimento di nutrienti nel suolo;
- schemi di irrigazione inappropriati.

Nell'ambito dei progetti che hanno preso in considerazione lo studio dell'erosione sono stati effettuati studi finalizzati alla misura della quantità di suolo asportata e all'individuazione delle forme erosive presenti, quali *rills*, *gullies* e calanchi, al fine di misurare le condizioni di degrado di un territorio. Questa prospettiva privilegia l'aspetto quali-quantitativo dell'erosione piuttosto che le cause o gli effetti della stessa. I progetti che hanno dato questo taglio allo studio dell'erosione sono DesertNet, Riade e Medalus (I, II e III), i quali hanno esaminato il processo erosivo sotto una prospettiva dinamica, ossia misurandone l'evoluzione nel tempo, in particolare approfondendo l'aspetto delle correlazioni esistenti fra l'intensità dei fenomeni erosivi individuati e le altre caratteristiche ambientali del sito.

Di grande importanza è anche l'individuazione delle cause che conducono all'innescarsi del processo erosivo, le quali sono state investigate attraverso lo studio delle connessioni fra le pressioni (di natura prevalentemente antropica) e il grado di erosione presente, in molti casi strettamente correlata con altri processi quali compattazione del suolo e perdita di struttura. Tra le cause innescanti il processo erosivo è stato dato particolare rilievo alla problematica degli incendi (progetti Rimedes e DesertNet).

Un'altra modalità di approccio alla tematica dell'erosione è quella che è stata applicata in Campania, sempre nell'ambito del progetto Desertnet, che ha consistito nell'indirizzarsi allo studio delle modalità di mitigazione più che alla ricerca delle cause o all'analisi dei processi.

4.3.1 Studio della dinamica dei processi erosivi

Gli studi sull'evoluzione dei processi erosivi si sono basati sulla misurazione sul campo di alcuni fattori attestanti la presenza del processo (dimensioni delle forme erosive, accumulo e asporto di se-

dimenti) per mezzo di un monitoraggio costante di tali valori, che sono talvolta confluiti in modelli in grado di prevedere l'andamento futuro del fenomeno erosivo anche grazie all'individuazione delle correlazioni esistenti fra degrado del suolo e altri fattori ambientali quali geomorfologia e clima (DesertNet, azione pilota in Sicilia, Sparacia e Medalus II, azione pilota in Abruzzo, bacini del Piomba e del Cigno).

4.3.1.1 Misura e monitoraggio dell'erosione

DesertNet – Irgoli (Sardegna) – NRD, Università di Sassari

Una delle attività svolte in Sardegna nell'ambito del progetto DesertNet ha valutato l'entità del processo di erosione idrica incanalata (Zucca, Canu, Della Peruta, 2004). L'area di studio (Comune di Irgoli, Sardegna centro-orientale) è infatti soggetta a processi erosivi che hanno causato la formazione di canali lungo molti versanti.

Figura 1 - Irgoli, Sardegna. Erosione idrica sui versanti, con formazione di gully.



Quelli di maggiori dimensioni (*gully*) sono stati censiti e misurati come indicatori di processo a scala aziendale con la finalità di verificare l'esistenza di relazioni causali tra:

- tipo di paesaggio e sua attitudine al miglioramento fondiario;
- livello di pressione antropica;
- caratteristiche dei canali di erosione.

Di ogni canale individuato sono stati stimati i volumi e sono state registrate altre caratteristiche, volte a valutarne il grado di attività, testando alcuni indicatori di intensità dell'erosione idrica:

- numero di *gully*;
- lunghezza cumulata dei *gully*;
- volume cumulato dei *gully*.

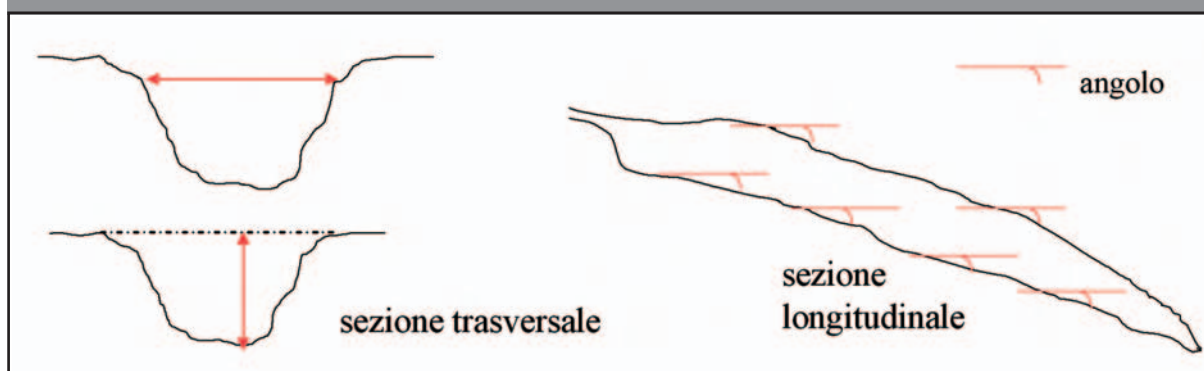
Anche se la significatività statistica dei risultati non è assoluta, i valori degli indicatori aumentano con l'aumentare della pendenza dei versanti e con il decrescere dell'attitudine al miglioramento.

Il processo di erosione incanalata è stato inoltre studiato su una parcella sperimentale, sottoposta in passato a miglioramento fondiario, attraverso misurazione della rugosità superficiale a intervalli temporali regolari.

Sono stati calcolati:

- indici di rugosità, che esprimono il grado di intensità dell'erosione incanalata
- variazioni volumetriche lungo i transetti, che permettono di stimare la quantità di materiale accumulato o eroso.

Figura 2 - Irgoli, Sardegna. Rilevamento dei parametri morfometrici.: per ogni *gully* rilevato venivano misurate sul campo lunghezza, altezza e profondità, nonché la pendenza media fra punti di misura e le variazioni di pendenza lungo il versante; in seguito si calcolavano i rispettivi volumi.



I risultati hanno evidenziato una complessa dinamica del flusso di suolo lungo il versante, ma non è stato possibile mettere in relazione in modo quantitativo l'entità di tale flusso di suolo con l'intensità delle precipitazioni, misurate da una stazione agrometeo.

Gli autori ritengono che questo tipo di misurazioni siano utili per approfondire le conoscenze sui processi osservati, ma non siano adatte a essere inserite in un sistema di monitoraggio dell'erosione, anche a causa della loro laboriosità.

Un monitoraggio fotografico ha permesso una stima semi-quantitativa della velocità e della modalità di sviluppo dell'erosione idrica incanalata nella parcella sperimentale. Il metodo risulta adeguato per il monitoraggio di un'area di estensione limitata, poiché è relativamente semplice da eseguire e ha reso oggettivo il confronto multitemporale. Inoltre il metodo ha permesso di osservare che le specie arbustive tendono a colonizzare di preferenzialmente le aree soggette a maggior degrado.

La prospettiva più interessante rilevata dagli autori (Zucca e Della Peruta, 2004) riguarda la possibilità di eseguire il censimento delle forme di erosione facendo uso di tecniche di telerilevamento, in modo da poter coprire aree vaste a costi ragionevoli ottenendo informazioni affidabili rispetto all'intensità dei processi erosivi grazie a curve di regressione.

Riade – Siracusa e Licata (Sicilia) - ENEA

Anche il progetto Riade è rivolto all'analisi dinamica del processo erosivo. In particolare, è in corso uno studio dei processi erosivi nel territorio siracusano, attraverso l'analisi in spettrometria gamma del Cs¹³⁷ isotopo radioattivo artificiale, prodotto durante le esplosioni di esperimenti nucleari negli anni '60.

Secondo il rapporto di progetto (RIADE, 2004) metodologia si basa sull'ipotesi che tale radionuclide venga uniformemente distribuito sulla superficie del suolo, in seguito alle ricadute atmosferiche e che, essendo adsorbito dalle particelle argillose e dalla sostanza organica del suolo, i successivi processi di erosione e di sedimentazione ne provochino perdita o accumulo con conseguente diminuzione o aumento della sua attività nel suolo. Pertanto, mediante campionamento del suolo si possono determinare i valori puntuali di attività per ottenere una carta della distribuzione del ¹³⁷Cs che evidenzii le zone di erosione e di deposito. Tale metodologia può quindi contribuire alla conoscenza delle dinamiche dei processi di erosione e di sedimentazione avvenuti nel corso degli ultimi 40-50 anni.

L'area-test per la messa a punto della metodologia corrisponde al bacino del torrente Comunelli, tra Licata e Gela, dove è collocato un vaso artificiale interrato che dati i periodi siccitosi degli ultimi anni che determinano la periodica venuta a giorno dei sedimenti depositati al fondo, offre la possibilità di studiare direttamente la successione stratigrafica dei sedimenti. Inoltre, l'analisi della colonna stratigrafica consente la determinazione del tasso di sedimentazione anche mediante l'individuazione di livelli-guida (ceneri dell'Etna, sabbie di provenienza sahariana) che permetterebbero di definire, con una certa precisione, i limiti temporali della deposizione.

La metodologia illustrata è attualmente in fase di applicazione e si auspica che consentirà di stimare la velocità dei processi di erosione e sedimentazione e di determinarne l'eventuale correlazione con la dinamica delle attività umane nel territorio.

L'acquisizione di una migliore conoscenza del funzionamento del sistema sedimentario recente di questo fiume è un passaggio obbligato prima di intraprendere una politica di sistemazione del territorio.

Medalus I, II e III - Rio S. Lucia, Capoterra (Sardegna) - Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Cagliari

La misura del livello di erosione è stata effettuata anche durante una delle attività di ricerca svolte nell'ambito del progetto Medalus I in tre aree pilota localizzate nel bacino imbrifero del rio Santa Lucia (Capoterra, Cagliari), in cui erano presenti tre diverse modalità di uso del suolo, rappresentative di formazioni vegetali molto diffuse in Sardegna: pascolo abbandonato ricolonizzato dalla macchia mediterranea, macchia percorsa da incendio ed eucalipteto. La finalità in questo caso era valutare gli effetti sull'erosione di queste diverse modalità di gestione del territorio (Aru A.; 1993).

In 18 parcelle sperimentali (sei per ogni tipologia di uso del suolo) è stato misurato l'asporto e il *runoff* di materiali. I dati così ottenuti sono stati messi a raffronto con quelli riguardanti climatologia, morfologia, litologia, tipologia di suolo e vegetazione delle aree oggetto di analisi. Si è così potuto appurare che queste ultime variabili, nel determinare i fenomeni erosivi, esercitano un ruolo marginale rispetto all'uso del suolo (Vacca A. *et al.*, 1995). L'analisi delle serie di dati raccolte nell'ambito dei progetti Medalus I e II (cioè dalla primavera del 1992 all'inverno 1995/96) ha indicato chiaramente che l'asporto di suolo a seguito di eventi erosivi risultava in quantità tripla nelle parcelle a eucaliptus rispetto a quello misurato nelle parcelle appartenenti alle altre due tipologie e, in più, che era maggiore nei mesi autunnali, ossia nel periodo delle prime piogge dopo la stagione secca. In termini quantitativi, durante i quattro anni di studio, il valore calcolato dell'erosione totale non era particolarmente alto se raffrontato al valore soglia riportato in letteratura, oltre il quale la perdita di suolo non è più compensata dalla formazione di nuovo suolo in normali condizioni pedogenetiche (tra 2 e 12 t/ha all'anno). È necessario, però, pre-

cisare che nell'area di studio, e in Sardegna in generale, le caratteristiche climatiche e le peculiarità dei materiali che originano il suolo sono tali che la quantità di suolo di nuova formazione si mantiene generalmente piuttosto bassa. Lo studio ha confermato il ruolo svolto dalla copertura erbosa e arbustiva nel limitare l'erosione e ha evidenziato il grado di erosione a cui sono sottoposte le aree ad eucaliptus (Aru A., 1996). In considerazione dei lunghi tempi necessari alla crescita di questo albero, anche la convenienza economica dell'impianto di eucaliptus è dubbia. Lo studio ha, infine, rivelato negli eucalipteti la presenza di *gullies* ed altra erosione incanalata dovuta, probabilmente, al fatto che, quando le piante erano ancora giovani, esse fornivano scarsa copertura al suolo che rimaneva più o meno denudato.

Gli studi sullo stesso sito sono proseguiti anni dopo nella terza fase del progetto Medalus, con lo scopo di stimare il livello di erosione del suolo in relazione all'uso delle terre, e in particolare alla copertura vegetale presente; essi hanno confermato le conclusioni già avanzate durante le fasi precedenti del progetto riguardo agli effetti sull'erosione di una gestione impropria del territorio, e in particolare dell'impianto di specie esotiche (Aru A., 1999). Oltre a proseguire la ricerca in questo senso, sono state approfondite le indagini sulla copertura vegetale, al fine di valutare la risposta delle specie vegetali naturali agli incendi o ad altre pressioni di origine antropica; inoltre è stata valutata la produttività e la redditività economica dell'eucaliptus nell'ottica dell'individuazione delle forme corrette di gestione del territorio e sono stati pianificati criteri di mitigazione dell'erosione in aree con analoghe forme d'uso del suolo. Per la stima dell'erosione è quindi proseguito il monitoraggio dei dati meteorologici relativamente al periodo settembre 1995-dicembre 1998 ed è stato misurato il corrispondente materiale asportato dall'erosione, in relazione alla pendenza e agli eventi climatici estremi (in particolare nei mesi di novembre e dicembre 1995 si sono verificate precipitazioni di eccezionale intensità, che hanno corrisposto a valori piuttosto alti di sedimenti nei sistemi di raccolta installati). Nelle 18 parcelle in cui l'area era suddivisa, rappresentative di tre tipologie d'uso del suolo (terre agricole in abbandono, terreni coperti da vegetazione naturale sottoposti al passaggio di incendi e piantagioni di eucaliptus) sono stati fatti dei rilievi vegetali. È stata intrapresa un'analisi fitosociologica per determinare la struttura, la composizione floristica e le interrelazioni fra le differenti specie; il ripetersi di tali rilievi in epoche diverse dei tre anni di studio ha permesso di valutare i cambiamenti stagionali nella vegetazione e l'evoluzione subita dalla macchia in diverse condizioni. Il rilievo effettuato nel 1997 sulla macchia che nel 1991 era stata completamente distrutta da un incendio ha dimostrato il totale ripristino della vegetazione naturale in soli 6 anni. Benché avesse completamente distrutto la vegetazione, esposto il suolo all'erosione e mineralizzato la sostanza organica, l'incendio ha favorito la crescita di uno strato di vegetazione erbacea composta da un gran numero di specie. Si è comunque verificato un cambiamento nella composizione floristica, con l'incremento della diffusione di specie xerofile quali *Euphorbia dendroides*, *Calycotome villosa*, *Ruta chalepensis*, *Helichrysum microphyllum*, *Phagnalon saxatile*, e la scomparsa di altre meno resistenti quali *Phyllirea latifolia*, e quindi una riduzione della biodiversità. Tuttavia la maggior parte delle specie che compongono la macchia mediterranea e alcune specie arboree quali il *Quercus suber* mostrano di possedere adattamenti (originati dall'aridità del clima) che permettono loro di rispondere positivamente agli incendi (specie xerofile). Al contrario la monocoltura di eucaliptus causa una riduzione notevole della biodiversità vegetale e animale, compromettendo lo sviluppo delle specie sia erbacee che arbustive, con effetti negativi sia sul numero delle piante sia sulla loro crescita e con danni irrimediabili al suolo, cosa che è la principale causa dell'attivazione di processi di desertificazione.

4.3.1.2 Modellizzazione a scopo previsionale

a) Monitoraggio e modellizzazione

DesertNet – Sparacia (Sicilia) – Dipartimento di Ingegneria e Tecnologie Agro-Forestali, Università di Palermo

L'attività di ricerca condotta in Sicilia nell'ambito del progetto DesertNet ha avuto l'obiettivo di monitorare i processi erosivi e di testare e verificare l'attendibilità di modelli previsionali della perdita di suolo nell'area pilota di Sparacia (Ag).

È stato stimato il fattore di erodibilità del suolo riferito all'equazione del modello USLE per testare l'applicabilità dello schema WEPP, così da utilizzare le misure dell'accumulo di sedimenti per calibrare un modello di distribuzione dei sedimenti. La modellizzazione è stata condotta applicando uno schema che ha integrato sia l'approccio empirico, (*Universal Soil Loss Equation* di Wischmeier), sia uno schema a base fisica che simula i singoli processi elementari (erosione *interrill*, *rill* e *gully*), sia una impostazione concettuale che utilizza equazioni di origine empirica.

Gli esperimenti sono stati condotti in sette parcelle di dimensioni differenti e in due bacini sperimentali (Ferro, Di Piazza, Di Stefano, 2004).

Il fattore di erodibilità del suolo di Sparacia e la sua variabilità spaziale e temporale sono stati valutati a partire dalla misura degli eventi di pioggia e delle corrispondenti perdite di suolo da parcelle tipo Wischmeier (Fig. 3). I risultati hanno evidenziato una variabilità del fattore di erodibilità legata alla lunghezza della parcella: i valori per le parcelle più lunghe sono risultati sempre più piccoli di

Figura 3 - Sparacia (Sicilia). Parcelle Wischmeier attrezzate per la misura dell'erosione del suolo



quelli ottenuti nelle parcelle più corte, infatti, all'aumentare della dimensione longitudinale, cresce la probabilità che si verifichino significativi fenomeni di deposito delle particelle erose.

Secondo i risultati relativi all'influenza della scala spaziale di riferimento sulla costante di erodibilità *interrill*, sembra opportuno orientarsi verso microparcelle di dimensioni contenute, dal momento che i fenomeni di deposito del materiale veicolato appaiono più contenuti di quelli rilevati nelle microparcelle più grandi. Sono stati effettuati ulteriori tentativi di correlazione della costante di erodibilità *interrill* con alcuni fattori legati alle proprietà idrologiche dell'area. L'introduzione di un termine rappresentativo della portata defluita durante un evento è risultato ben correlato con le corrispondenti perdite di suolo misurate soprattutto per le microparcelle di dimensioni più contenute.

Il confronto dei valori di perdita di suolo dalle microparcelle e dalle parcelle tipo Wischmeier, ha evidenziato l'esistenza dei due contributi erosivi areali: quello *interrill*, tipico della scala delle microparcelle, e quello *rill*, tipico delle parcelle Wischmeier, il cui contributo ha inciso in misura del 70-99% nel computo dell'erosione complessiva. Nelle microparcelle di maggiori dimensioni si sono osservati sia casi in cui l'erosione è risultata soltanto di tipo *interrill* che casi di erosione *rill+interrill*. In quest'ultima tipologia di parcella, infatti, durante alcuni eventi meteorici è stata osservata la formazione di piccoli canali di deflusso.

La disponibilità di misure di perdita di suolo da parcelle tipo Wischmeier ha permesso infine di effettuare controlli sull'influenza del fattore topografico sulla perdita di suolo. Il primo controllo ha valutato l'influenza del rapporto tra erosione di tipo *rill* ed erosione complessiva *rill+interrill* nel calcolo utilizzando l'espressione proposta dalla RUSLE. I risultati hanno evidenziato (Ferro, Di Piazza, Di Stefano, 2004) che mettere in conto l'influenza che il rapporto fra le componenti erosive ha nel calcolo del fattore topografico determina differenze trascurabili nella stima della perdita di suolo.

b) Modellizzazione di dati rilevati con sensori a microonde

Medalus II - Bacini del Piomba e del Cigno (Abruzzo) - Fondazione per la meteorologia applicata (FMA), Milano

Durante la seconda fase del progetto Medalus, in due siti della regione Abruzzo (bacini del Piomba e del Cigno) sono state condotte ricerche finalizzate a integrare con dati rilevati sul campo quelli provenienti da sensori a microonde ERS1-SAR attestanti il degrado del suolo. La zona è soggetta a fenomeni di erosione per via delle sue caratteristiche geopedologiche: è infatti prevalentemente coperta di depositi alluvionali argillo-sabbiosi. I cambiamenti del contenuto di umidità del suolo e della rugosità della superficie, percepibili dalle microonde, sono strettamente correlati ai processi di degrado quali erosione, asporto e accumulo di materiali, ma la scala di tale metodo di rappresentazione, malgrado la sua accuratezza nel rilevare il fenomeno, permette un limitato grado di dettaglio, se paragonata alla varietà delle condizioni ambientali. Un limite del sistema è costituito dal fatto che il sensore ERS1 è stato studiato specificatamente per applicazioni in ambito marino e non terrestre. La finalità della ricerca è stata, quindi, validare e integrare il dato ottenuto dai sensori attraverso le ricerche sul campo (nonché le conoscenze idrologiche, meteorologiche e delle pratiche agricole relative all'area in esame) e orientarlo ad usi operativi, quali metodi di previsione dell'erosione del suolo (Chiarantini L., 1996).

Sono state, quindi, condotte spedizioni di campagna nei bacini del Piomba e del Cigno in tre periodi successivi (8-11 giugno 1993, 26-29 ottobre 1993, 12-15 aprile 1994), simultaneamente all'acquisizione di immagini ERS1.SAR. Le misure effettuate sulla superficie nuda del suolo, che venivano ripetute in più aree campione omogenee individuate in ognuno di vari appezzamenti tra loro eterogenei, hanno avuto come oggetto i seguenti parametri:

- costante dielettrica;

-
- stima gravimetrica del contenuto di umidità entro i primi 5 cm di profondità;
 - rugosità in direzione parallela e perpendicolare alla direzione di aratura;
 - densità della massa in superficie;
 - tessitura.

A seguito dei dati raccolti sono stati realizzati dei modelli per la simulazione delle variazioni della costante dielettrica in funzione del contenuto di umidità del suolo. Tali modelli sono stati usati per simulare i dati di contenuto di umidità del suolo e di rugosità della superficie che sarebbero risultati dalle microonde alla frequenza del ESR1-SAR, alle condizioni di tessitura riscontrate nei suoli dei due bacini.

A seguito del raffronto con i dati rilevati dal sensore, è stato quindi possibile calcolare le percentuali di errore relative alla misura dell'umidità del suolo, che si attestano attorno al 10% se non si tiene conto della rugosità dello stesso. Tale informazione può comunque essere resa più attendibile tramite una scelta ad hoc dell'angolo di osservazione, o regolando la frequenza delle onde e la polarizzazione.

In definitiva lo studio ha permesso di valutare l'importanza della scelta di un adeguato modello per il calcolo delle interrelazioni esistenti tra parametri geofisici e risposta del sensore. La verifica sperimentale della validità del modello permette di generalizzare tali relazioni in modo da sviluppare algoritmi che derivino i parametri geofisici conoscendo la risposta del sensore, con un margine d'errore molto ridotto, grazie anche alla valutazione dei limiti dello strumento di misura.

c) Integrazione di dati con tecnologia GIS per la simulazione dei processi erosivi

Medalus II - bacini del Piomba e del Cigno (Abruzzo) - CeSIA, Accademia dei Georgofili, Università di Firenze

Un'altra attività intrapresa nell'ambito dello stesso progetto ha, invece, avuto come obiettivo la realizzazione di un GIS attraverso l'applicazione di un sistema integrato di metodologie per lo studio dell'erosione idrica, il quale tenesse conto della letteratura esistente sulle condizioni ambientali dell'area, relativamente a morfologia, fenologia, pedologia e clima, e integrasse tali informazioni con le immagini LANDSAT-TM del maggio e dell'agosto 1993.

L'area pilota, situata nella Regione Abruzzo, e più specificatamente nei bacini del Piomba e del Cigno, è stata oggetto di uno studio idrologico preliminare. Il progetto ha curato, inoltre, l'installazione di una stazione idrometeorologica nel bacino del Piomba, nonché la gestione di una stazione sperimentale SIVE (Sistema Integrato per la Valutazione dell'Erosione), che registrava in continuo i dati meteorologici e, in quanto dotata di un sensore ad ultrasuoni in grado di registrare il livello dell'acqua, misurava la portata d'acqua e la presenza di sedimenti, anche in acque poco profonde (Conese C, 1996). Attraverso i dati provenienti da studi pregressi è stata realizzata una carta della copertura vegetale dell'area. Tutte le informazioni raccolte sono confluite nel GIS, nel quale sono stati integrati anche il modello ANSWER (*Areal Nonpoint Source Watershed Environment Response Simulation*), usato per simulare l'erosione del suolo e il trasporto di sedimenti, nonché un modello digitale del terreno. Tra gli output del progetto la produzione di carte sul rischio di erosione riguardanti la Regione Abruzzo.

I risultati hanno dimostrato che è possibile, attraverso la creazione di un GIS, simulare il comportamento dell'acqua durante e immediatamente dopo un fenomeno piovoso.

Medalus II - Astimini Fiume Santo (Sardegna) e bacini dei fiumi Piomba e Cigno (Abruzzo) - Istituto di Agronomia, Università di Milano

Un altro studio sull'erosione e sul degrado del suolo tramite tecnologia GIS è stato condotto, durante la seconda fase del progetto Medalus, contemporaneamente in Sardegna (nell'area pilota del bacino imbrifero Rio Astimini-Fiume Santo) e in Abruzzo (bacini del Piomba e del Cigno). L'obiettivo che ci si è prefissati è stato la raccolta di dati sul campo al fine di fornire parametri di terreno per modelli di erosione e produrre cartografia pedologica e di sensibilità delle terre in base ai processi di degrado in atto (in particolare erosione e sovrappascolamento) in condizioni climatiche sfavorevoli quali quelle che caratterizzano le regioni mediterranee.

Per quanto concerne la regione Abruzzo è stata realizzata una cartografia pedologica dell'area di studio di dettaglio e di media scala. A tal fine è stato necessario investigare le condizioni geologiche, i processi geomorfologici, la copertura vegetale, i trend climatici e le attività agro-pastorali, per verificare le relazioni fra questi fattori e le caratteristiche del suolo. Sono state, quindi, analizzate le proprietà fisiche e chimiche del suolo e la sua evoluzione nel tempo. Da tali studi sono scaturite una serie di carte tematiche, ma il prodotto finale è rappresentato dalla carta pedologica e della vulnerabilità dei suoli all'erosione, corredate da un set di dati relativi a proprietà tecniche e pedologiche. Tutte queste informazioni sono state fatte confluire in un modello sull'erosione (Previtali F., 1996).

4.3.2 Valutazione degli effetti degli incendi sui fenomeni erosivi

Alcuni progetti (Rimbdes, DesertNet) hanno previsto delle attività di studio sull'impatto del passaggio del fuoco sui processi erosivi superficiali, nonché sulle proprietà idrauliche e idrogeologiche del suolo. Tali ricerche sono state mirate a quantificare l'erosione misurandola sul campo e raffrontando tale valore con la distribuzione degli incendi sull'area di studio; nell'azione pilota del progetto DesertNet indirizzata allo studio dell'erosione post-incendio, è stata effettuata come si vedrà meglio più avanti, una modellizzazione del fenomeno per consentire simulazioni del processo erosivo al mutare delle condizioni ambientali in aree percorse da incendio.

4.3.2.1 Analisi dei processi degradativi post-incendio

Rimbdes – Liguria e Sardegna - Dipartimento di Scienze e tecnologie ambientali e forestali, Università di Firenze; DiSAFRi, Università degli studi della Toscana

Uno specifico modulo del progetto RIMBDES è stato incentrato sullo sviluppo e la messa a punto di un metodo che, partendo da indagini sperimentali sul rischio di erosione reale e potenziale, consentisse di quantificare la distribuzione spaziale delle conseguenze degli incendi boschivi sull'erosione del suolo a scala regionale, e quindi di poter individuare le aree con diverso grado di problematicità, nonché di fare confronti tra realtà diverse (RIMBDES, 2002).

Il metodo, che potrà essere utilmente impiegato come strumento di supporto alla pianificazione antincendio a scala regionale, in particolare nelle zone a rischio di desertificazione, è stato testato in due aree di studio (Liguria e Sardegna) mediante elaborazioni condotte in ambiente GIS: sono state prodotte le carte dell'incidenza degli incendi di grande superficie, dei valori medi comunali di erosione reale media, di aumento di erosione previsto dovuto agli incendi boschivi e di erosione post-incendio.

I rilievi condotti in campo hanno inoltre permesso di formulare un apposito protocollo operativo per l'esecuzione di interventi di ricostituzione guidata in ambienti a rischio.

4.3.2.2 Studio dell'erosione post-incendio ai fini della modellizzazione

DesertNet – Genova Prà, Sestri Levante, Portigliolo, Varigotti (Liguria) – Regione Liguria e Politecnico di Milano

Durante il progetto DesertNet sono stati effettuati studi finalizzati a misurare gli effetti degli incendi sul fenomeno erosivo mediante sperimentazioni di campo e approcci innovativi per la modellizzazione dei processi. Secondo il *report* finale prodotto dal progetto (2004), le attività si sono basate su simulazioni di eventi piovosi, integrate con analisi geopedologiche e forestali delle località in esame (situate nel bacino del torrente Branega), in due parcelle attigue: una percorsa da incendio e l'altra coperta da vegetazione naturale per analizzare il processo erosivo ed i fattori che caratterizzano un'area bruciata rispetto a una non bruciata (Fig. 4 e 5).

Figura 4 e 5- Bacino del torrente Branega, Liguria. Studio e modellizzazione dell'erosione del suolo in aree percorse da incendio mediante il raffronto di due parcelle, una coperta da vegetazione naturale e una per corsa da incendio.



Inoltre è stato validato un modello matematico che ha consentito di quantificare l'erosione post-incendio, passando dalla scala di parcella a quella di versante (Rulli et al., 2005).

Le due parcelle sperimentali sono situate rispettivamente in un'area appena incendiata e in un'area bruciata sei anni prima, su versanti con lo stesso tipo di suolo, la stessa pendenza e la stessa comunità vegetale. Le dimensioni sono state scelte per analizzare in dettaglio gli effetti dei fenomeni idrologici e sedimentologici e gli effetti della variabilità spaziale della vegetazione e delle proprietà idrologiche del suolo, e sui processi di infiltrazione e erosione superficiale.

Gli esperimenti di pioggia simulata sulle parcelle hanno evidenziato i cambiamenti che il passaggio del fuoco determina nella portata solida e liquida di un versante bruciato e hanno permesso di esprimere tali differenze in modo quantitativo, per acquistare una reale conoscenza del problema.

Sono stati simulati tre eventi di pioggia, in condizioni di umidità del suolo differenti, dai quali è risultato che la portata liquida e solida in condizioni post-incendio sono rispettivamente uno e due ordini di grandezza maggiori di quelle misurate in condizioni non alterate dal passaggio del fuoco. Il coefficiente di deflusso sul terreno bruciato è risultato variabile tra il 21 e il 41 %, mentre sull'area non bruciata ha assunto valori compresi tra 0 e 2%. Il deflusso superficiale osservato sull'area da poco percorsa dal fuoco è risultato quindi 60 volte maggiore di quello della parcella di controllo.

Il tasso di erosione superficiale su parcella bruciata è risultato di due ordini di grandezza maggiore rispetto a quella di controllo, soprattutto su suolo umido e quasi saturo.

Dunque, sia l'aumento del deflusso superficiale, sia la produzione di sedimenti costituiscono un effetto dell'incendio.

La concentrazione di sedimenti è risultata quasi identica nei tre eventi condotti sul suolo appena bruciato e pari a meno della metà in quelli simulati sul suolo bruciato sei anni prima. Questa differenza tra i valori misurati per le due parcelle indica che l'aumento dei sedimenti erosi, causato dal passaggio del fuoco, non è unicamente riconducibile all'aumento della produzione di deflusso superficiale, ma anche al degrado del suolo e all'assenza della vegetazione.

Dal punto di vista della risposta idrologica e sedimentologica, la parcella situata nell'area bruciata sei anni prima è stata caratterizzata da un tasso di deflusso e di erosione simili a quelli di un versante in condizioni naturali, e mostra un recupero quasi totale delle sue caratteristiche pre-incendio grazie alla ricrescita della vegetazione, che, al momento degli esperimenti, aveva raggiunto una copertura dell'80%.

Infine, con prove di permeabilità in sito e indagini pedologiche, è stata verificata l'eventuale presenza di uno strato idrorepellente, misurando il *Water Drop Penetration Time*. I test sulla parcella bruciata non hanno riscontrato la presenza di uno strato idrorepellente, anche se è da tenere in considerazione una eventuale influenza della piovosità della stagione.

4.3.3 Azioni di mitigazione

DesertNet – Parco Nazionale del Vesuvio (Campania) – Ente Parco Nazionale del Vesuvio

Gli obiettivi perseguiti da questo progetto pilota sono stati centrati sulle strategie per la mitigazione dei fenomeni di erosione di suoli e per il ripristino di aree prive di vegetazione in condizioni ambientali estreme attraverso tecniche di ingegneria naturalistica (DesertNet, 2004)

Gli interventi progettati sui siti sperimentali, localizzati sul versante orientale del Gran Cono Vesuviano, hanno avuto l'obiettivo di bloccare la mobilità del suolo e ridurre la pendenza per favorire l'insediamento e la stabilizzazione della copertura vegetale.

In parcelle sperimentali è avvenuta la semina di piante selvatiche e la realizzazione di grate vive nelle quali sono state seminate specie erbacee e trapiantate specie arbustive. Il primo intervento si è rivelato poco efficace nella stabilizzazione del suolo, mentre nel secondo intervento il punto critico è stato il periodo scelto per l'effettuazione dei trapianti.

Inoltre, tre interventi sono stati effettuati in siti sperimentali del medesimo versante al fine di consolidare e stabilizzare aree in dissesto idrogeologico mediante:

- rilevato in terra con funzioni di barriera paramassi e di recapito e raccolta di acqua meteorica dilavante dal versante;
- palificata viva per il ripristino della percorribilità di un sentiero;
- palificata doppia in materiale morto e vivo, di controripa al sentiero per stabilizzare il piede del versante e proteggere da invasione di materiale incoerente il sentiero (Fig. 6).

Figura 6 - Parco Nazionale del Vesuvio, Campania. Opera di ingegneria naturalistica costituita da una palificata doppia, in materiale morto e vivo, per stabilizzare il piede del versante ed evitare frane e smottamenti.



Tali interventi, attuati con piante autoctone, hanno prodotto un attecchimento del 100% per le specie arbustive in zolla e le specie arbustive interrante suborizzontalmente a radice nuda, e un attecchimento del 30% per le talee. In particolare, il contributo alla stabilizzazione del suolo dello *Spartium junceum* (ginestra odorosa) nella mitigazione della desertificazione è davvero considerevole. In alcuni siti è stata riscontrata la colonizzazione spontanea di erbacee e suffrutici provenienti dalle aree contigue.

- Inoltre, sono stati selezionati indicatori della qualità del suolo volti alla valutazione degli effetti esercitati dall'impianto della copertura vegetale:
- biomassa microbica per unità di carbonio organico (BM), la respirazione basale (RB),
- quoziente metabolico ($q\text{CO}_2$),
- biomassa fungina totale (BFT) e attiva (BFA),
- diversità catabolica (S, CE).

Rispetto al terreno naturale, le opere di ingegneria naturalistica determinano un incremento dei valori di BM, RB, BFT e BFA. I valori più alti del quoziente metabolico ($q\text{CO}_2$) dei terreni naturali sono indicatori di una situazione di maggiore stress. La diversità catabolica (CE) è piuttosto bassa in questi ambienti estremi e non presenta differenze tra siti naturali e opere di Ingegneria naturalistica.

In generale, le tecniche sperimentate si sono dimostrate efficaci nel favorire la colonizzazione delle piante, lo sviluppo della copertura vegetale e il miglioramento della qualità del suolo. Inoltre, l'utilizzo di piante autoctone ha garantito un adattamento alle condizioni climatiche locali, senza richiedere cure colturali dopo l'impianto. L'uso di piante arbustive a radici nude favorisce lo sviluppo delle radici avventizie su un ampio fronte favorendo significativamente la stabilizzazione del terreno. Tuttavia appare necessaria una ulteriore sperimentazione dell'efficacia di queste opere (DesertNet, 2004) in condizioni ambientali diverse in particolare in relazione alla individuazione delle specie autoctone più idonee.

4.4 Qualità del suolo

La degradazione dei suoli può essere di ordine fisico, chimico o biologico. La degradazione fisica si manifesta prevalentemente con la formazione di croste superficiali e con la perdita di struttura; i suoli divengono duri, compatti, difficili da lavorare. Quella chimica consiste, invece, in accumulo di inquinanti, acidificazione, alcalinizzazione o salinizzazione. Infine, la degradazione biologica comporta la riduzione della sostanza organica e dell'attività degli organismi presenti nel suolo.

La manifestazione principale della degradazione fisica del suolo è la perdita di volume, oltre che la diminuzione del contenuto di sostanza organica e l'indebolimento strutturale.

La struttura è la proprietà del suolo che determina stabilità, e quindi resistenza alle alterazioni. Essa influenza alcune funzioni fondamentali, come la possibilità di approfondimento radicale per le piante e la capacità di infiltrazione e di ritenzione idrica. La struttura è a sua volta determinata da una serie di caratteristiche, in primo luogo dalla porosità, che costituisce l'insieme dei "vuoti" che possono contenere soluzione acquosa. Dunque, un suolo ben strutturato possiede una porosità adeguata per la crescita delle piante, poiché possiede un rapporto equilibrato tra macroporosità (l'acqua non viene trattenuta nei canali) e microporosità. Perciò, alle variazioni di porosità conseguono alterazioni delle funzioni di approfondimento radicale e di capacità di immagazzinamento d'acqua nel suolo e quindi di crescita delle piante.

Tra le cause più comuni e diffuse dell'alterazione della struttura figurano:

- l'impiego di lavorazioni agricole meccaniche non sostenibili, responsabili della rottura degli aggregati o dei fenomeni di compattazione delle parti più superficiali del suolo;
- l'impatto al suolo delle gocce di acqua piovana che può provocare compattazione;
- la perdita di sostanza organica, che funge da cementante per le particelle di suolo;
- deflocculazione delle argille a causa di eccesso di sodio.

Lavorazioni meccaniche ripetute a lungo danneggiano sia la porosità del suolo sia l'attività biologica. L'aratura produce una struttura sciolta ad elevata macroporosità, che risulta molto instabile e che dopo la prima pioggia e i cicli di inumidimento ed essiccazione può evolversi in una struttura compatta, spesso associata a croste superficiali.

Una delle conseguenze della perdita di struttura è l'incrostamento superficiale che deriva dalla formazione del sottile strato sulla superficie del suolo, in seguito all'azione battente delle gocce di pioggia sugli aggregati. Esso è caratterizzato da porosità ridotta e alta resistenza alla penetrazione, poiché il collasso degli aggregati che avviene nel periodo umido genera uno strato di fango disperso che causa l'occlusione dei macropori superficiali. Nel periodo secco tale strato si restringe, divenendo una dura e densa crosta che riduce l'infiltrazione idrica nel suolo, ritarda gli scambi gassosi suo-

lo-atmosfera, inibisce l'emergenza delle piante, favorisce lo scorrimento superficiale di acqua e facilita la perdita di sedimenti.

Secondo quanto risulta dalla letteratura esistente, gli studi sulla desertificazione che hanno incluso attività di ricerca volte all'analisi del degrado e dell'alterazione della qualità dei suoli hanno prevalentemente interessato aree della regione Sardegna ed hanno svolto approfondimenti sugli effetti derivati da attività economiche sviluppate secondo criteri non sostenibili.

Gli studi sulla qualità del suolo che costituiscono la parte più consistente delle informazioni disponibili su questa tematica si riferiscono alle condizioni di degrado provocate da pratiche agropastorali e hanno indagato aspetti quali sovrapascolamento, miglioramento dei pascoli, colture presenti. In alcuni casi (Medalus I, II e III) sono stati effettuati gli impatti sulla qualità chimica dei suoli derivanti da attività minerarie dismesse.

Gli studi riguardanti la salinizzazione dei suoli saranno esaminati nel paragrafo 4.

4.4.1 Qualità del suolo e attività mineraria

Medalus I e II - Valle del Rio Sitzzerri (Regione Sardegna) - Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Cagliari

Nell'ambito del progetto Medalus è stato studiato l'inquinamento del suolo causato dalle miniere presenti nell'area pilota situata sulla valle del Rio Sitzzerri, presso la miniera di Montevecchio, ora in stato di abbandono (Aru A., 1993). La ricerca si è concentrata, dove i valori relativi ai metalli pesanti presenti nel suolo sono risultati più significativi. I campioni prelevati dai profili sono stati descritti, analizzati, classificati, e ne è stata misurata la capacità di scambio cationico, nonché la quantità di metalli pesanti presenti.

Le attività sono proseguite nella seconda fase di Medalus, con ulteriori analisi di suoli contaminati nella stessa area. A conclusione del lavoro svolto si è potuto constatare che, benché le proprietà fisico-chimiche di questi suoli li rendano ad alta capacità di scambio, e quindi molto fertili, adatti ad ogni tipo di coltura (tanto che in passato la zona ospitava produzioni cerealicole e orticole di una certa importanza), l'analisi ha rilevato alti livelli di contaminazione da metalli pesanti, tra cui piombo, zinco e manganese, che precludono oggi l'utilizzo della zona per produzioni agricole. Sarebbe dunque necessaria una bonifica dell'area (Aru A. *et al.*, 1995).

Medalus III - Miniera di Genna Luas, Rio Cixerri (Sardegna) - Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Cagliari

Lo scopo di questo studio era delineare un quadro dello stato di contaminazione di un sito specifico rappresentativo del degrado di un'area vasta, ossia quella della regione dell'Iglesiente, costellata di miniere in abbandono. I suoli in prossimità della miniera di Genna Luas, sul bacino del Rio Cixerri, sono stati quindi campionati, analizzati e classificati. Dalle analisi di laboratorio è risultato che il loro grado di contaminazione è piuttosto alto. Si tratta di suoli agricoli che risentono dell'accumulo di materiali di scarto della miniera nelle depressioni e nelle valli a causa dell'azione di trasporto esercitata dalle acque superficiali (Aru A., 1999). Si è quindi provveduto alla redazione di una cartografia dei suoli, con l'indicazione della diffusione di metalli pesanti e del drenaggio sotterraneo, nonché dei punti di prelievo dei campioni. Determinare il grado attuale di contaminazione, anche con l'aiuto di indicatori, ha avuto la finalità di servire da base per formulare strategie di mitigazione e di bonifica delle terre a fini agricoli, che sono state formulate sia relativamente alla contaminazione dei suoli che a quella delle acque.

4.4.2 Qualità del suolo e attività pastorali

Medalus I – Sardegna - Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Cagliari

In uno studio effettuato in Sardegna e finalizzato a valutare il livello di degrado del suolo, il progetto Medalus I ha valutato l'effetto del sovrappascolamento sulla sua struttura. Il sovrappascolamento è riconosciuto come una delle principali cause che conduce al degrado del territorio, e quindi alla desertificazione delle terre, nelle zone aride; si tratta di una problematica che la Sardegna, con i suoi 623.000 CGC¹ allevati, corrispondenti a 0,404 CGC/ha, condivide con buona parte dei paesi mediterranei. In particolare, le ricerche hanno focalizzato l'attenzione sull'individuazione della relazione diretta tra attività agropastorale e degrado delle terre, oltre che sulla compattazione subita dal suolo in presenza di un'alta densità di capi. Lo studio condotto ha dimostrato che una forte pressione animale provoca gravi alterazioni sul suolo, ma lo spazio disponibile non è uniformemente sfruttato: per questo motivo un indice calcolato sul numero di capi presenti per unità di superficie non sarebbe sufficientemente rappresentativo della reale pressione di pascolo, e quindi del degrado del territorio. Inoltre è stato notato che una concentrazione eccessiva di capi è imputabile principalmente al modo in cui sono condotte le attività zootecniche, tra cui anche le modalità di nutrizione, le quali influenzano le abitudini alimentari e di pascolo degli animali (Aru A., 1993).

Medalus II - Astimini, Fiume Santo (Sardegna) - Istituto di Agronomia, Università di Milano

In Sardegna, nella zona del Rio Astimini-Fiume Santo, nel corso della seconda fase del progetto Medalus, sono stati effettuati studi relativi ad ambiti pedologici, geologici, geomorfologici, botanici, e alle unità di paesaggio che hanno prodotto carte sui fattori biotici e abiotici agenti sul territorio e sull'idoneità del suolo ai differenti usi tra cui pascolamento, riforestazione, percorribilità. A tal fine, il degrado pedologico è stato messo in relazione alle modalità di pascolamento e alle pratiche agropastorali in modo da ottimizzare le modalità di uso del territorio. Per questa ragione gli esperimenti sono stati condotti in collaborazione con le comunità locali di agricoltori e allevatori. In entrambi i siti sono state condotte anzitutto (durante il primo anno di attività) le sperimentazioni relative allo studio e all'analisi delle condizioni e dei processi naturali quali gli aspetti geologici, il clima, la vegetazione, l'idrogeologia e le caratteristiche del suolo; al tempo stesso venivano fatte le prime ricerche sugli usi del suolo, con particolare attenzione a pascolamento, sovrapascolamento e colture presenti. Successivamente (secondo anno) sono cominciate le ricerche finalizzate all'individuazione del degrado del suolo in condizioni di pascolamento controllato, attraverso test e analisi di laboratorio per accertare le modifiche delle proprietà fisiche e chimiche subite in relazione all'intensità dell'attività di pascolamento (Madrau S. *et al.*, 1995). Si è potuto così appurare che l'area di studio sarda è soggetta ad un moderato rischio di erosione, e i suoli si presentano resistenti agli stress esterni. Tuttavia, le stesse caratteristiche non sono persistenti durante tutto l'anno, in quanto sono fortemente influenzate sia dalla distribuzione delle precipitazioni che dai tassi di evapotraspirazione. Si può comunque dire che le tecniche di riforestazione e di allevamento stanno esercitando un forte condizionamento sull'equilibrio dei fattori ambientali; anche se sarebbe stato necessario un periodo di osservazione e monitoraggio più lungo (Previtali F., 1996).

¹ Capo Grosso Convenzionale: unità animale convenzionale di 400 kg di peso (Aru A., 1993)

DesertNet – Irgoli (Sardegna) – NRD, Università di Sassari

L'azione pilota sviluppata in Sardegna nel contesto del progetto DesertNet ha valutato l'effetto sulla qualità dei suoli della diversa storia di gestione dei pascoli e della macchia in un'area minacciata da desertificazione, attraverso indicatori di stato delle proprietà del suolo in grado di esprimere la qualità del suolo in relazione alle possibili cause locali di degrado (Della Peruta e Zucca, 2004).

L'area di studio (Comune di Irgoli, Sardegna centro-orientale) negli anni '70 e '80 è stata interessata da interventi di "miglioramento pascoli" per l'incremento della produzione che hanno avuto un notevole impatto sul territorio in termini di erosione sui versanti più acclivi.

Diversi indicatori di degrado del suolo sono stati confrontati a partire da rilevamento pedologico a scala aziendale che ha interessato pascolo e macchia così da evidenziare differenze attraverso tre approcci:

- analisi chimico-fisiche tradizionali;
- analisi della macro e microstruttura su sezioni sottili;
- applicazione del metodo QBS (indice di qualità biologica) (Fig. 7).

Figura 7 - Irgoli, Sardegna. Studio della qualità ecologica del suolo con metodo QBS e delle caratteristiche del popolamento di microartropodi.



Il primo approccio può costituire parte di un sistema di monitoraggio perché il campionamento è relativamente semplice, i metodi di analisi sono standardizzati e quindi comparabili e i costi sono inferiori rispetto ad altri metodi.

L'analisi delle sezioni sottili ha consentito una caratterizzazione di dettaglio della struttura dell'orizzonte superficiale dei suoli esaminati, anche se la laboriosità del metodo lo rende poco adatto per un monitoraggio.

Il terzo approccio, che si basa sull'analisi delle popolazioni di microartropodi nel suolo, non è standardizzato a livello internazionale, ma potrebbe essere adatto a un sistema di monitoraggio, infatti la variazione del valore di qualità biologica risulta strettamente legato agli effetti di interventi antropici. Le analisi chimico-fisiche mostrano che nei suoli sotto pascolo gli indicatori evidenziano maggior degrado in termini di riduzione del contenuto di sostanza organica e CSC, aumento della densità apparente e della resistenza alla penetrazione, diminuzione dello spessore e delle percentuali di limo e argilla. I cambiamenti osservati testimoniano l'intensità dei processi di depauperamento della fertilità, compattazione ed erosione. La microstruttura è debole e può degenerare ulteriormente e in particolare sotto macchia la porosità drenante (diametro > 500 micrometri) è maggiore rispetto a quanto accade sotto pascolo.

Il confronto della qualità biologica pascolo-macchia fornisce valori sempre nettamente inferiori per il pascolo, tipici di situazioni di disturbo.

In generale non è possibile affermare che la maggior pressione d'uso o la minor attitudine del suolo

determinano un aumento del valore degli indicatori perché è necessario un maggior numero di tesi sperimentali. Tuttavia, i diversi tipi di indicatori mostrano un buon accordo nell'evidenziare qualitativamente situazioni di degrado in suoli sotto pascolo.

L'utilizzo comparato di indicatori di diversa natura costituisce un aspetto di interesse dell'approccio e i sistemi di monitoraggio ipotizzati potrebbero inoltre essere complementari alla metodologia ESA (Zucca e Della Peruta, 2004). Inoltre, le attività, svolte in collaborazione con una cooperativa locale, hanno permesso di ipotizzare alcune soluzioni alternative alle tecniche agropastorali attualmente utilizzate, prendendo in considerazione elementi legati alla fattibilità, all'impatto ambientale e alle aspettative della comunità locale.

4.4.3 Qualità del suolo e gestione forestale

Rimbdes – Montes, Usinavà, Monte Arci (Sardegna) - Dipartimento di Scienze e tecnologie ambientali e forestali, Università di Firenze; DiSAFRi, Università degli studi della Tuscia

Nell'ambito del progetto Rimbdes, in tre aree pilota della Sardegna (foreste demaniali di Montes e Usinavà in provincia di Nuoro, monte Arci in provincia di Oristano) sono stati esaminati gli effetti sulle proprietà del suolo dei rimboschimenti effettuati circa 30 anni fa con pino radiata.

Per quanto riguarda le modalità con cui è stato condotto lo studio di campo, si è anzitutto proceduto all'individuazione di aree confacenti alle finalità del progetto, arrivando a delimitare aree di saggio permanenti; successivamente, allo scopo di definire un quadro esauriente delle caratteristiche ambientali delle aree di studio, su ognuna di esse sono stati effettuati rilievi geopedologici e vegetazionali; infine sono stati raccolti dati climatici e meteorologici provenienti da studi antecedenti. Per la caratterizzazione dei suoli sono state aperte trincee per lo studio dei profili e il prelievo dei campioni. Si è proceduto, inoltre, alla valutazione della velocità di infiltrazione dell'acqua nel suolo (serie estiva e serie invernale) e della capacità idrica. I rilievi della vegetazione hanno riguardato sia gli aspetti quantitativi (misure dendrometriche e di biomassa totale, tramite il metodo del raccolto) sia gli aspetti di diversità floristica e strutturale tramite l'applicazione di appositi indici (indici di Shannon, numero di Hill e indice di Pretzsch).

A causa delle condizioni ambientali dell'area, gli effetti sul suolo dovuti all'impianto di pino radiata, apparentemente positivi in quanto le piantagioni hanno favorito l'installazione e lo sviluppo di specie autoctone, risultano però fortemente mascherati dallo sconvolgimento degli orizzonti naturali in seguito alla preparazione del terreno: infatti, la rippatura più o meno localizzata per preparare il terreno alla piantagione sembra avere causato una perdita di sostanza organica e/o di struttura, le quali a loro volta hanno influito negativamente sulle caratteristiche idrauliche degli orizzonti superficiali (diminuzione dei valori di AWC e di velocità di infiltrazione a saturazione).

Per contro, la lavorazione localizzata su gradoncini ha contenuto tali effetti negativi (UNITUS, 2002). Nelle condizioni esaminate, il confronto fra soprassuoli naturali e artificiali mette in evidenza un modesto incremento complessivo della conducibilità idraulica a saturazione dei suoli delle piantagioni rispetto a quelle delle macchie spontanee più o meno degradate.

4.5 Disponibilità idrica

Le variazioni della disponibilità idrica si possono verificare innanzi tutto in funzione dei cambiamenti climatici: ad esempio, temperature più elevate implicano maggiori perdite per evaporazione, sia reali che potenziali. Ogni cambiamento nell'ammontare delle precipitazioni può alterare la disponibilità idrica per

le piante e un aumento di temperatura implica un utilizzo maggiore di acqua nei processi fisiologici degli ecosistemi. La disponibilità d'acqua deve accordarsi con le richieste della coltura stessa, in particolare durante la crescita, periodo in cui le colture sono più sensibili allo stress idrico.

Spesso le variazioni di disponibilità idrica costituiscono un problema connesso agli usi competitivi delle risorse acqua e l'impiego idrico può variare in base agli stili di vita ed ai comportamenti sociali. I cambiamenti della disponibilità idrica sono legati a più di una delle problematiche esaminate poiché possono condurre all'innescarsi di numerosi processi connessi alla desertificazione quali erosione e salinizzazione dei suoli, riduzione e degrado della copertura vegetale, abbandono delle terre e migrazione verso le aree urbane. Nello specifico, i cambiamenti di *land use* hanno un forte impatto sulla disponibilità idrica poiché ogni tipologia ha un suo specifico profilo d'utilizzo.

Tra i progetti nazionali e internazionali che affrontavano le problematiche connesse al degrado del territorio, quelli elencati qui di seguito si sono posti come finalità misurare quantità e qualità della risorsa idrica. Nel caso del progetto Medalus (fasi II e III) è stata effettuata una stima dell'acqua immagazzinata nel suolo in base alle caratteristiche strutturali dello stesso; negli altri casi, invece, si è rivolta l'attenzione alla gestione della risorsa idrica (DesertNet e Riade) o alla sua qualità (Medalus III, Riade). Gli studi finalizzati a misurare il grado di salinizzazione delle acque, invece, saranno trattati nel paragrafo 4.

4.5.1 Studi quantitativi

4.5.1.1 Proprietà idrauliche del suolo

Medalus II e III - Valle dell'Agri (Basilicata) - Istituto di Idraulica Agraria, Università Federico II, Napoli

Lo studio intrapreso nella Valle dell'Agri nell'ambito del progetto Medalus II ha posto l'accento sulla necessità di valutare le proprietà idriche del suolo il quale, tra le sue numerose funzioni, esercita il ruolo importantissimo di magazzino delle acque. La sua capacità di trattenere l'umidità è fondamentale per l'equilibrio dell'ecosistema.

La caratterizzazione idraulica dei suoli richiede una conoscenza delle relazioni esistenti fra volume d'acqua contenuto nell'acquifero, potenziale di pressione dell'acqua contenuta nel suolo e conducibilità idraulica. I metodi convenzionali per determinare la ritenzione idrica del suolo e la conducibilità idraulica sono piuttosto lenti e costosi, e richiedono strumentazioni complesse. Il progetto ha, quindi, sviluppato un metodo per determinare simultaneamente la ritenzione idrica e la conducibilità idraulica tramite tecniche empiriche di stima. Queste si servono di esperimenti di evaporazione in un suolo inizialmente saturo, i quali prevedono la misura del potenziale di pressione nei profili e misure successive del peso dei campioni. Il processo di evaporazione è quindi riprodotto numericamente tramite funzioni, che permettono di calcolare a basso costo e rapidamente i parametri idrici del suolo.

Dei vari campioni sono state valutate le percentuali di sabbia, limo e argilla, e tali caratteristiche intrinseche del suolo sono state raffrontate con altri parametri, relativi alla pendenza e alla struttura, ossia alle proporzioni e alle forme degli aggregati che lo compongono; questo strato informativo è stato integrato con quello relativo al potenziale di ritenzione idrica e alla conducibilità idraulica. Per fornire continuità spaziale al dato e dare coerenza alla simulazione sono state, infine, utilizzate tecniche geostatistiche in grado di rappresentare su ampie superfici l'andamento naturale della variazione delle proprietà del suolo, la quale non avviene in modo caotico ma contiene un certo grado di sistematicità (Santini A., 1996).

I suoli dell'area di studio che avevano subito lavorazioni meccaniche per tempi più lunghi presenta-

vano una tessitura prevalentemente sabbiosa, con accumulo di materiali grossolani in superficie, probabilmente in conseguenza della maggiore erosione a cui erano stati sottoposti (l'erosione era stata agevolata dalle lavorazioni meccaniche che avevano sciolto gli aggregati). Tali cambiamenti di struttura e tessitura andavano quindi ad influenzare le proprietà idriche del suolo.

Finalità di questo contributo è stata costituire la base per il futuro sviluppo di un modello idrologico di ampia applicazione (per superfici fino a 5000 km²), denominato modello MEDRUSH, in grado di dare un contributo importante agli studi sulle aree vulnerabili mediante l'integrazione di più strati d'informazione, e al contempo può fornire un supporto tecnico come strumento di previsione della risposta idrologica a varie tipologie di impatto.

Tale modello relativo alle proprietà idrologiche dei suoli è stato realizzato nella terza fase del progetto Medalus ed è stato applicato all'area di studio per verificarne la funzionalità.

Anzitutto attraverso i dati meteorologici raccolti nella fase precedente del progetto e gli studi di laboratorio sulle proprietà idrologiche dei suoli, si è proceduto a ripartire le precipitazioni in due gruppi: acqua che si infiltra in profondità e acqua che scorre in superficie.

La differenziazione dei meccanismi di trasporto dell'acqua nel terreno, ossia del flusso idrico nel suolo, è stata fatta sulla base delle dimensioni e della connettività degli spazi presenti nel suolo (Santini A., 1999).

È stata, quindi, condotta una caratterizzazione fisica dei suoli per valutarne la porosità. Inoltre si è preso in considerazione il fatto che parte dell'acqua infiltrata è raccolta dalle radici delle piante, perciò nella simulazione del flusso idrico sotterraneo è necessario tener conto di questo fattore. La validazione del modello è stata effettuata sul bacino imbrifero del fiume "Fiumarella di Corleto", e ha previsto la realizzazione di cartografia pedologica, geologica, geomorfologica, botanica, degli usi del suolo e dei rilievi.

4.5.1.2 Gestione sostenibile della risorsa in condizioni di scarsità

a) Gestione sostenibile delle acque irrigue

DesertNet – Valle del Lamone (Emilia Romagna) – ARPA SIM Emilia Romagna

Lo studio condotto nell'ambito del progetto DesertNet ha operato sull'area test della valle del fiume Lamone, verificando l'influenza di eventi siccitosi sulla disponibilità idrica e quindi su un possibile stato di degrado del territorio emiliano romagnolo, uniti alla progressiva diminuzione delle precipitazioni alle scale temporali lunghe (Alessandrini et al., 2004).

Il modello di simulazione utilizzato ha confermato che l'incremento del prelievo irriguo nell'area di studio seguito all'introduzione di colture frutticole può essere stato concorrente con il degrado della qualità ecologica del fiume Lamone, inducendo processi precursori dei fenomeni di desertificazione (perdita di produttività del suolo, aumento delle aree calanchive). Inoltre, sono stati messi a punto strumenti utili ai processi decisionali per la programmazione e razionalizzazione dell'uso delle risorse idriche specialmente in ambito agricolo con l'intento di minimizzare il conflitto tra domanda e disponibilità idrica, pur mantenendo alti i livelli di redditività del settore primario e salvaguardando l'ecosistema fluviale.

Nello studio dell'area campione i risultati del modello di bilancio idrico CRITERIA hanno focalizzato l'attenzione sulla ottimizzazione dell'uso delle risorse idriche in agricoltura, attraverso l'analisi dei consumi nel corso di tre periodi (1976, 1994, 2001). I risultati sono stati resi su un reticolato in cui ad ogni cella è stata associata la coltura desunta dall'uso del suolo, il suolo di riferimento ed i dati meteorologici.

Il primo risultato ha confermato l'aumento spaziale della coltura di actinidia, che ha progressiva-

mente sostituito i seminativi e, inoltre, la simulazione del consumo idrico ha evidenziato che l'area agricola in prossimità dell'alveo fluviale è stata maggiormente sfruttata nel periodo 1994 – 2001. Infatti nel 1976 l'intera zona era interessata da colture agricole che non richiedono interventi irrigui e dunque le risorse idriche utilizzate per l'irrigazione nella zona erano minime.

La simulazione effettuata per l'anno 1994 invece mostra come l'introduzione di colture arboree idroesigenti abbia comportato l'aumento delle richieste irrigue (maggior prelievo di acqua dal fiume) necessarie per ridurre lo stress colturale, causato soprattutto nei mesi estivi dal deficit idrico tra gli apporti meteorici e l'incremento dei processi evapotraspirativi. È inoltre evidente la netta diminuzione di aree coltivate dovuta ad aumento di zone urbanizzate ed a un aumento di calanchi o aree con vegetazione in evoluzione.

Nel 2001 si nota un'ulteriore diminuzione di aree coltivate, a favore di modalità di uso del suolo che ne indicano la perdita di potenzialità produttiva. In questo anno le esigenze irrigue sembrano diminuire lievemente a seguito di una probabile riconversione degli actinidi in altri tipi di arboreti.

I quantitativi idrici richiesti nel 1976 sono stati molto bassi per l'ampia estensione delle colture cerealicole autunno-vernine. Nel 1994 la quantità di acqua richiesta è stata molto maggiore a causa dell'aumento di coltivazione dei fruttiferi e dell'actinidia in particolare, sebbene la superficie coltivata sia complessivamente diminuita. Nel 2001 è avvenuta una contrazione della quantità di acqua richiesta per l'irrigazione, a seguito della diminuzione dell'area totale coltivata, ma non per la diminuzione del prelievo unitario.

Il modello CRITERIA si presenta pertanto come un valido mezzo di monitoraggio e di supporto alla programmazione delle risorse idriche in agricoltura, a livello aziendale e a scala territoriale (Antolini et al., 2003).

b) Gestione sostenibile delle acque sotterranee

Riade – Area della Nurra (Sardegna) – NRD Università di Sassari

Il progetto Riade si è occupato di gestione sostenibile della risorsa idrica con uno studio (Barbieri et al., 2004) finalizzato a ricercare, elaborare e proporre modelli e strategie di gestione sostenibile della risorsa idrica a scala di bacino idrografico e/o idrogeologico, nell'ambito degli interventi di lotta alla desertificazione.

La ricerca, condotta nell'area pilota della Nurra (Sardegna) ha avuto l'obiettivo di riconoscere risorse idriche alternative di qualità per valutarne la possibilità di sfruttamento, ma anche di focalizzare, analizzare e interpretare la realtà socio-economica al fine di valutare la percezione del problema ed il grado di accettabilità delle misure prese in esame per l'area in studio.

Figura 8 - Nurra, Sardegna. Prove di pompaggio nei pozzi per il monitoraggio delle acque sotterranee (www.riade.net).



La ricerca multidisciplinare si è basata in primo luogo sull'acquisizione delle conoscenze di base che hanno consentito di caratterizzare l'idrogeologia del bacino del Calich, mentre in accordo con i criteri e i parametri della legge esistente sulle acque (D.L. 152/99) è stata predisposta una rete di monitoraggio integrato delle acque sotterranee. L'obiettivo è stato quello di fornire dei criteri di protezione delle acque sotterranee, in accordo con la legislazione vigente, per una gestione integrata della risorsa idrica sotterranea.

L'approccio integrato utilizzato ha prodotto anche la mappatura della vulnerabilità degli acquiferi, sia naturale che antropica.

Lo studio ha prodotto inoltre l'individuazione di indicatori di qualità ambientale identificati per le risorse idriche sotterranee volti a garantire una migliore comprensione dei processi di desertificazione e delle azioni di mitigazione e dunque in grado di fornire risposte adeguate ad affrontare i problemi legati al monitoraggio finalizzato alla lotta alla desertificazione, senza ricorrere all'uso dei numerosi e generici parametri ambientali di routine.

I risultati della ricerca hanno confermato che le proprietà chimiche e biologiche delle risorse idriche sono correlate con gli effetti delle pressioni antropiche, i cambiamenti di *land use* e le trasformazioni ambientali e costituiscono un utile strumento volto a supportare le autorità locali nella compren-

sione delle problematiche specifiche correlate alle risorse sotterranee, alle pianificazioni volte a prevenire i fenomeni. Inoltre l'approccio utilizzato può costituire uno strumento metodologico che potrà essere riutilizzato anche in altre situazioni.

I risultati possono essere utilizzati anche per l'implementazione di un modello di simulazione dei fenomeni fisici come supporto alle decisioni.

4.5.2 Studi sulla qualità delle acque

a) Riduzione della biodiversità nelle acque fluviali

Medalus III - Irgoli, Orosei e Onifai (Sardegna) - NRD, Università di Sassari

Nell'ambito di Medalus III è stato effettuato un biomonitoraggio delle acque superficiali di un'area della Sardegna (territori comunali di Irgoli, Orosei e Onifai), finalizzato a valutare gli effetti dell'attività antropica sulla risorsa idrica. Ciò che si voleva appurare era la correlazione esistente tra la tipologia di uso del suolo e l'eventuale perdita di complessità biologica dell'ecosistema.

Tra le attività antropiche svolte nell'area, a ridotta urbanizzazione, prevalgono i rimboschimenti, effettuati in buona parte con specie esotiche (nella fattispecie eucaliptus) e le attività agropastorali. La ricerca, condotta su 16 siti collocati in diversi letti di fiumi dell'area di studio ha avuto come obiettivo lo studio delle specie bentoniche delle acque superficiali per verificarne la biodiversità, la quale è risultata profondamente alterata (Enne G., 1999).

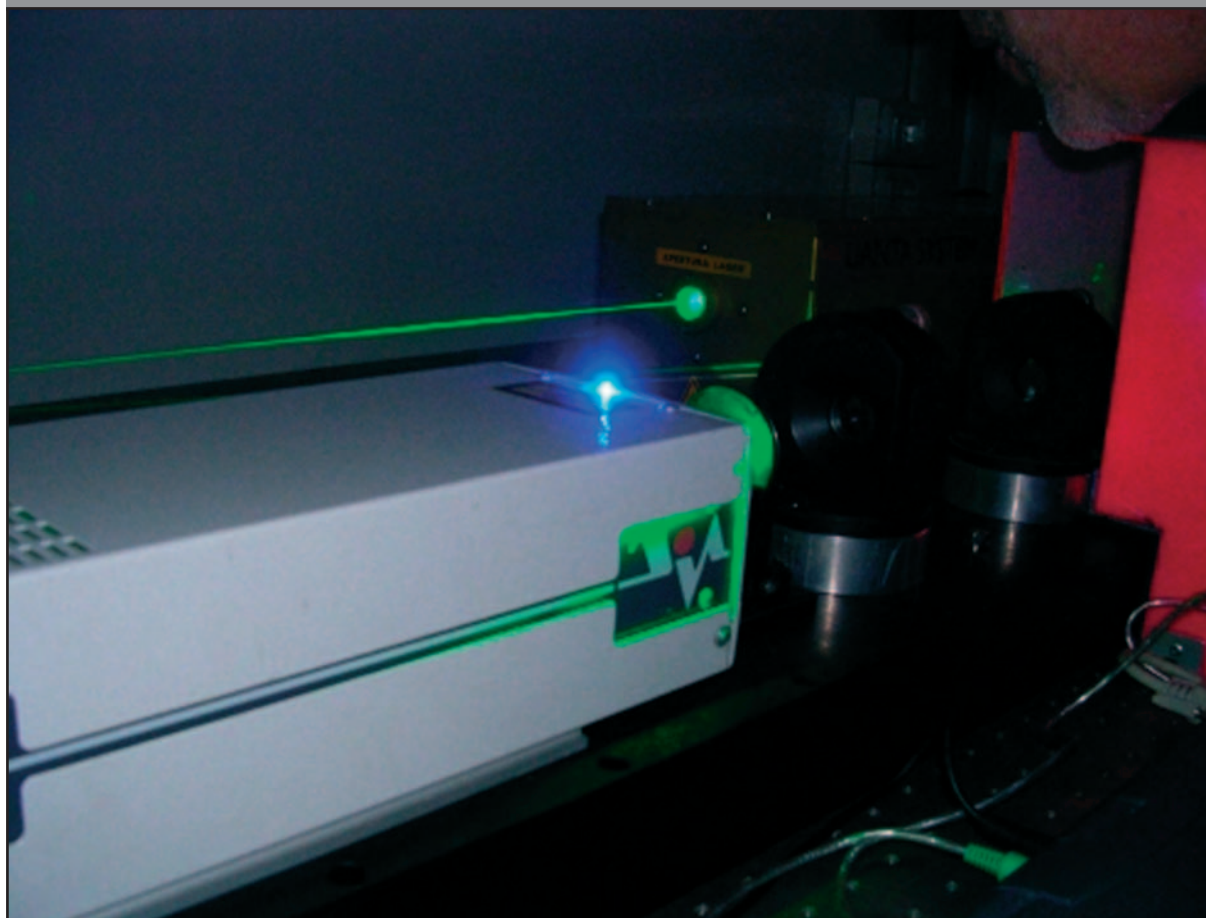
Sono state individuate 21 comunità bentoniche i cui valori di *richness* in termini tassonomici variavano da 10 a 40: in tutto 89 taxa appartenenti a 69 famiglie. Si tratta di valori che manifestano un impatto contenuto da parte delle attività agropastorali. Alcuni valori piuttosto bassi di *richness* tassonomica sono stati, invece, individuati in piccoli corsi d'acqua situati all'interno di un'area protetta. La causa non è imputabile tanto all'impatto delle attività agricole e zootecniche praticate nell'area, quanto alla presenza nell'acqua di oli e fenoli contenuti nelle foglie degli eucaliptus, che manifestano un forte grado di tossicità nei confronti delle specie animali che vivono nell'acqua. Tale risultato è analogo a quello ottenuto da uno studio condotto negli stessi anni in Spagna e Portogallo sugli effetti della forestazione ad Eucaliptus sulla struttura delle comunità di macroinvertebrati.

b) Alterazione proprietà fisico-chimiche delle acque sotterranee

Riade -Siracusa e Licata (Sicilia) - ENEA

Nel contesto del Progetto Riade sono state messe a punto tecniche di analisi innovative per fornire indicazioni su inquinamento ed eutrofizzazione dei bacini acquiferi mediante tecnica di spettrometria laser (RIADE, 2004; Capocera e Colonna, 2005).

Figura 9 - Siracusa e Licata (Sicilia). Apparato per l'analisi spettrofluorimetrica per lo studio dell'inquinamento ed eutrofizzazione dei bacini acquiferi (www. riade.net).



Le aree pilota del progetto ricadono nelle zone di Siracusa e di Licata, identificate rispettivamente per la problematica dell'intrusione del cuneo salino nelle acque potabili e per i processi di salinizzazione dei suoli da parte del fiume Salso.

I rilevamenti hanno contribuito a determinare i parametri fisico-chimici tradizionalmente valutati in laboratorio mediante tecnica di fluorescenza, basata su induzione di radiazione laser (LIF, *Laser Induced Fluorescence*).

Nell'area di Siracusa sono stati effettuati campionamenti dell'acquedotto della città, nella zona di foce dei fiumi Anapo e Ciane, in alcuni pozzi della zona di Belvedere e nella Valle dell'Anapo risalendo il fiume sino alle sue sorgenti. Nella zona di Licata sono stati campionati alcuni pozzi irrigui nella falda freatica e le acque del fiume Salso e dei suoi affluenti.

I risultati evidenziano un netto aumento dei valori misurati in tutti i canali spettrali passando dalla zona di Siracusa a quella di Licata. In nessuno dei campioni è stata riscontrata traccia di idrocarburi. Più precisamente, i valori misurati nella zona di Siracusa sono generalmente bassi e rientrano nella classificazione delle acque dolci a basso contenuto di sostanze organiche disciolte o sospese, mentre i valori più elevati sono stati misurati nei pozzi spenti. I dati rilevati presso i fiumi Anapo e Ciane sono quelli più elevati in contenuto di sostanze organiche disciolte e di contenuto algale, confermando la elevata produttività di queste acque.

Nella zona di Siracusa un pozzo, a cielo aperto, presenta elevati valori di sostanze organiche e di alghe, dovute allo scarso ricambio di queste acque, mentre gli altri hanno un elevato contenuto di sostanze organiche umiche e fulviche dovute all'apporto del terreno in queste acque.

In generale, nell'area di Licata si sono osservati valori molto maggiori di tutti i parametri con una netta distinzione tra acqua dei pozzi e quella del fiume e dei suoi affluenti. I pozzi, per le loro peculiarità di essere dei bacini a cielo aperto, presentano delle elevate concentrazioni di sostanza organica disciolta e sospesa. In queste condizioni anche le alghe trovano il terreno ottimale per riprodursi. I valori più elevati di sostanza organica disciolta sono riscontrati nei due pozzi abbandonati, e dunque con scarso ricambio, dove la concentrazione algale risulta molto alta. Di tasso inferiore, ma mediamente molto elevati tutti gli altri dati di sostanza organica negli altri pozzi.

Gli spettri dei campioni prelevati nella zona del fiume Salso presentano un elevato contributo di segnale diffuso dovuto a particelle in sospensione, mentre i valori di sostanza organica disciolta mostrano la tendenza ad incrementare scendendo dalle sorgenti dell'Imera fino alle foci del Salso nel porto di Licata. La presenza di sostanze algali è scarsa in queste acque a causa della elevata salinità presente. In entrambe le aree oggetto di studio non sono state rilevate tracce di inquinanti organici o sostanze tossiche.

La tecnica di fluorimetria laser ha permesso in primo luogo di distinguere le varie tipologie di acque analizzate in base alla determinazione di sostanze organiche disciolte e sospese.

4.6 Salinizzazione di suoli e acque

La salinizzazione del suolo è un processo di accumulo dei sali sulla superficie o all'interno del profilo che provoca effetti negativi sulla sua qualità e sulla produzione vegetale. Ne consegue una diminuzione del rendimento a breve termine e una sterilizzazione del suolo a lungo termine. Questo perché la quantità di sali presenti influisce sul potenziale osmotico della soluzione del suolo: quando la concentrazione di sali è troppo elevata, il potenziale osmotico si riduce e le piante hanno difficoltà a captare l'acqua dal terreno.

La salinità del terreno, in quanto responsabile di una riduzione della disponibilità idrica per la coltura e di una conseguente riduzione della sua traspirazione, esercita effetti negativi sui rendimenti, che diminuiscono più o meno marcatamente in funzione della specie considerata, dell'andamento pluviometrico e dello stadio fenologico in cui si verifica stress. In tali condizioni (a causa di un processo di imbibizione del seme che avviene più lentamente che in condizioni di acque di irrigazione non saline), il tasso di germinazione è ridotto e l'emergenza è ritardata. La durata delle fasi fenologiche è ridotta in conseguenza delle condizioni di stress idrico in cui si trova la coltura e la fioritura è perciò anticipata.

Tra gli altri effetti negativi c'è la cosiddetta "deflocculazione", ossia il fatto che la riduzione della capacità di scambio cationico dovuta alla salinizzazione fa in modo che le particelle si disperdano e che non sia più possibile il legame con l'acqua, per cui il suolo diviene impermeabile.

La salinizzazione delle risorse idriche è frequentemente associata al sovrasfruttamento delle acque superficiali e sotterranee, che è l'effetto di uno squilibrio tra domanda e disponibilità e si manifesta attraverso variazioni dell'estensione dell'area salinizzata, nei casi più estremi attraverso la formazione di un cuneo salino costiero.

Lo stato conoscitivo relativo al processo di salinizzazione presenta alcune lacune, come verrà più ampiamente descritto nell'ultima parte di commento allo stato delle conoscenze disponibili, che è

riscontrabile anche dalle informazioni che seguono relative a questo fenomeno.

Infatti non solo i progetti che in Italia si sono occupati di descrivere questa problematica sono numericamente esigui, ma bisogna aggiungere che in molte aree di studio essi costituiscono il primo tentativo di indagare tali fenomeni. Dunque gli studi partono in primo luogo dalla raccolta delle informazioni di base, relative innanzi tutto ai parametri chimico-fisici necessari a caratterizzare lo stato di degrado per suoli ed acque conseguente all'accumulo di sali, e in seconda istanza dalla comprensione dei diversi contributi che danno origine alla salinità, mentre non sono presenti indagini più dettagliate in grado di segnalare eventuali possibili buone pratiche.

Medalus I e II – Capoterra (Sardegna) - Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Cagliari
Durante l'attività di ricerca del progetto Medalus I è stato effettuato uno studio sulla salinizzazione degli acquiferi e intrusione di acqua marina in conseguenza a gestione non corretta della risorsa idrica sotterranea. Lo studio ha messo in luce che tale fenomeno non è semplicemente il risultato del sovrasfruttamento della risorsa, come si ritiene comunemente, ma si verifica più precisamente quando attraverso emungimenti incontrollati si provoca un abbassamento dinamico dell'acquifero, intercettando l'interfaccia acqua dolce/salata, anche se la quantità d'acqua emunta risulta inferiore alla capacità di ricarica naturale della falda (Aru A., 1993).

Nello specifico studio ha interessato un'area costiera nella parte meridionale della Sardegna, quella di Capoterra (Golfo di Cagliari) in cui sono state analizzate per alcuni anni le caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche dei due acquiferi qui situati, quello freatico e quello semi-confinato. Durante questo periodo il monitoraggio è stato effettuato ogni mese e i relativi database in cui venivano fatti confluire i dati erano costantemente aggiornati. Lo studio ha condotto alla constatazione che nella falda l'infiltrazione supera di 1,8 milioni di m³ il deflusso. Solo una parte di questo volume costituisce una risorsa sfruttabile; il resto, sia per l'acquifero a falda libera che, in misura minore, per l'acquifero confinato, risulta contaminato da intrusione marina per eccessivo pompaggio. Le analisi chimiche hanno, infatti, mostrato che la salinità è in costante aumento, con picchi di 9,29 g/l in prossimità delle coste e dello Stagno di Santa Gilla, area industriale in espansione.

Le attività nell'area sono proseguite nella seconda fase del progetto Medalus con ulteriore monitoraggio e controllo del livello della falda, test di pompaggio e analisi chimiche dell'acqua. Inoltre nel 1994 è stata intrapresa un'attività di ricerca per valutare la vulnerabilità e la contaminazione degli acquiferi. Sono state quindi individuate aree omogenee il cui grado di vulnerabilità intrinseca è stato determinato sulla base delle informazioni geologiche, pedologiche, stratigrafiche e piezometriche (Aru A., 1996).

Tutti i dati relativi all'acquifero di Capoterra sono quindi confluiti in un modello idrogeologico, in cui figurano le informazioni relative alla diffusione di nitrati e di altri inquinanti, nonché i dati di conducibilità. La finalità di tale modellizzazione era quella di calcolare le risorse idriche sotterranee disponibili nel Rio S. Lucia, e il grado di intrusione di acqua marina nonché la ricarica d'acqua dolce proveniente dalle acque di scorrimento superficiale.

Riade – Zone di Siracusa e Licata (Sicilia) - ENEA

Il progetto Riade, per arrivare a disporre di un set di dati sufficiente a caratterizzare e quantificare i fenomeni di salinizzazione di suoli ed acque e a fornire così regole interpretative per la costruzione di un sistema di supporto alle decisioni, ha compiuto studi (RIADE, 2004; Capocera e Colonna, 2005) nell'area che comprende la piana di Licata e nell'area di Siracusa riguardanti la salinità delle acque sotterranee, che talvolta raggiunge valori così elevati da rendere inutilizzabili i pozzi ad uso irriguo.

Nella piana di Licata, colpita da forte carenza idrica, è stata effettuata una prima campagna di rilievo di pozzi per uso agricolo e sono stati prelevati campioni di acqua per le analisi del contenuto ionico e degli elementi in tracce, i cui risultati saranno resi confrontabili con i dati sui pozzi degli anni '70 al fine di valutare l'evoluzione del fenomeno negli oltre tre decenni intercorsi.

Inoltre, sono state svolte due campagne di prelievo ed analisi delle acque del fiume Salso-Imera (sempre nell'area di Licata) caratterizzato da un forte tenore salino, volte a definire il contributo dei diversi affluenti alla salinità complessiva. Inoltre, per la comprensione della stagionalità del tenore salino del fiume alcuni parametri chimico-fisici (temperatura, pH, conduttanza, salinità, potenziale Redox, ossigeno disciolto, altezza idrometrica) sono stati monitorati in continuo.

Figura 10 - Fiume Salso, Sicilia. Monitoraggio in continuo del tenore salino delle varie zone del fiume



I dati così raccolti saranno elaborati insieme ai dati idraulici e meteorologici, per la comprensione della relazione tra piogge, portate e salinità.

È stata inoltre effettuata una analisi GIS del bacino allo scopo di porre in relazione tutti gli strati informativi utili alla comprensione della variabilità della salinità.

Nell'area di Siracusa invece, a seguito dello sviluppo di uno dei più importanti poli petrolchimici europei negli ultimi 50 anni, l'uso massiccio delle risorse idriche sotterranee ha provocato un abbassamento dei livelli piezometrici anche di 100 metri con conseguente alterazione delle condizioni chimico-fisiche. Nei punti di prelievo e misura dei parametri chimico-fisici sono state effettuate analisi di qualità delle acque mediante metodi innovativi (Spettroscopia Laser) nonché analisi isotopiche (principalmente trizio) sui punti individuati dalle indagini preliminari, in base ai quali è in fase di elaborazione il modello idrogeochimico, con particolare attenzione ai tempi di ricarica e all'origine dei fattori di degrado della qualità delle acque a partire da:

- individuazione e parametrizzazione dei principali acquiferi;

-
- definizione delle modalità d'alimentazione, deflusso e recapito delle acque;
 - identificazione dei rapporti tra acque sotterranee e superficiali;
 - definizione delle relazioni fra chimismo delle acque e litologie degli acquiferi.

Il progetto Riade è tuttora in fase di svolgimento dunque non sono ad oggi disponibili risultati più recenti, tuttavia per entrambe le aree di studio, si procederà a definire ipotesi di interventi di mitigazione dei processi di degrado delle risorse naturali (acqua e suolo), per valutarne gli effetti da un punto di vista ambientale, economico e sociale.

Riade – Area della Nurra (Sardegna) – NRD Università di Sassari

Sempre nel contesto del Progetto Riade, è attualmente in corso una indagine su eventuali processi di salinizzazione nell'area di studio della Sardegna (Nurra), per verificare eventuali processi di accumulo di sali nel suolo in seguito ad utilizzo di acque dotate di un certo livello di salinità, così come rilevato dallo studio idrogeologico compiuto nel medesimo progetto, ed utilizzate in agricoltura a scopi irrigui (RIADE, 2005).

4.7 Gestione forestale

Il degrado degli ecosistemi forestali implica il declino della funzionalità di beni o servizi che il sistema ambientale può soddisfare in relazione alle necessità umane.

Nel caso dei sistemi forestali mediterranei, tale degrado può interessare almeno due funzioni:

- produzione di beni (prodotti legnosi, sughero, ghianda, frasca, frutti di bosco, funghi, ecc.) e di servizi (conservazione del suolo, valorizzazione del paesaggio, assorbimento di carbonio, ecc);
- conservazione dei patrimoni genetici e della biodiversità attraverso la struttura e la complessità organizzativa della comunità forestale.

Quando si osserva la perdita di una o più di queste funzioni i fenomeni di degrado dei sistemi forestali possono essere considerati a tutti gli effetti come processi di desertificazione in atto, in linea con il concetto enunciato dalla UNCCD (UNEP, 1994), secondo cui la degradazione delle terre comporta «diminuzione o scomparsa della produttività biologica o economica e della complessità delle terre coltivate non irrigate, delle terre coltivate irrigate, dei percorsi, dei pascoli, delle foreste o delle superfici boschive (...)».

I fattori che contribuiscono all'alterazione dei sistemi forestali nella sponda nord del bacino del Mediterraneo sono originati nella quasi totalità dei casi da pressioni antropiche sulle risorse e, per quanto riguarda l'Italia mediterranea, i principali fattori sono:

- pressione sulle risorse forestali da parte delle attività pastorali;
- incendi forestali;
- deperimento delle specie quercine e degrado delle sugherete;
- rimboschimenti con specie esotiche;
- degrado e deperimento della vegetazione forestale costiera.

La ricostituzione della copertura vegetale può essere molto lenta in presenza di condizioni stazionarie fortemente limitanti (ventosità; lunghi periodi aridi; piogge irregolari).

In ambito sia nazionale (Rimbdes) che internazionale (Reaction) alcuni progetti si sono occupati della valutazione degli effetti della gestione degli ecosistemi forestali in termini di sviluppo e mantenimento della vegetazione stessa. Il progetto Rimbdes ha focalizzato l'attenzione sui rimboschimenti e sui loro effetti in varie regioni italiane. La maggior parte delle Regioni italiane vulnerabili al-

la desertificazione sono state, infatti, interessate nel corso del '900 da attività di rimboschimenti con specie esotiche, prevalentemente condotte da un lato con finalità produttive, dall'altro con l'intento di contrastare i processi di erosione attraverso il ripristino di una copertura forestale sui versanti.

Nel caso di Reaction la finalità ultima degli studi effettuati è stata proporre metodi di gestione innovativi e/o buone pratiche nell'ottica della sostenibilità.

4.7.1 Effetti delle pratiche di gestione forestale sullo sviluppo della vegetazione

Il Progetto Rimbdes si è occupato di valutare gli effetti sulla vegetazione della gestione delle foreste, delle alberature e dei frangivento in aree di studio in diverse regioni d'Italia (Sicilia, Lazio, Basilicata, Sardegna, Puglia, Campania e Calabria). Le attività svolte in questo campo sono state finalizzate a:

- monitoraggio dei sistemi di alberature e frangivento;
- ideazione di metodi e tecniche innovative di rimboschimento in ambienti mediterranei aridi e semiaridi (RIMBDES, 2001).

I principali prodotti del progetto sono qui di seguito presentati separatamente per ciascuno di questi due obiettivi specifici.

a) Monitoraggio dei sistemi di alberature e frangivento

Le attività di ricerca condotte nell'ambito di questo modulo sono state prevalentemente incentrate sulla messa a punto e sperimentazione di una procedura innovativa di monitoraggio basata su schemi di campionamento per intersezioni lineari su immagini telerilevate.

Rimbdes – Agro Pontino (Lazio) - Dipartimento di Scienze e tecnologie ambientali e forestali, Università di Firenze; DiSAFRi, Università degli studi della Tuscia

La procedura sviluppata è stata testata ai fini della stima della lunghezza delle alberature e dei frangivento nell'agro pontino (Lazio). La selezione dei punti campione a fini comparativi è avvenuta in modo sia casuale, tramite l'estrazione casuale di coppie di coordinate topografiche, che sistematica; in questo secondo caso, i punti estratti corrispondevano ai nodi di grigliati a maglia quadrata appoggiati al reticolato UTM.

Rimbdes - Provincia di Agrigento (Sicilia) - Dipartimento di Scienze e tecnologie ambientali e forestali, Università di Firenze; DiSAFRi, Università degli studi della Tuscia

A fini di monitoraggio, in aree di studio nella provincia di Agrigento si è inoltre proceduto al censimento multitemporale dei sistemi di alberature presenti. Nelle due aree di studio dal 1987 ad oggi sono spariti complessivamente circa 17 chilometri di formazioni lineari.

È stato inoltre effettuato un censimento delle emergenze botaniche nell'Isola di Lampedusa (Pelagie, provincia di Agrigento, Sicilia). Sono stati raccolti complessivamente i dati relativi a 25 specie e 14 aree di particolare interesse. Allo stato attuale numerose specie legnose ed erbacee contano sull'Isola pochissimi individui; la loro rarefazione fornisce un'evidenza locale al più vasto processo di degradazione in corso in tutto il bacino del Mediterraneo.

b) metodi e tecniche innovative di rimboschimento in ambienti mediterranei aridi e semiaridi

Le attività di ricerca svolte nell'ambito di questo modulo sono state incentrate sulla definizione di idonee tecniche di realizzazione e gestione dei rimboschimenti, in funzione delle caratteristiche ecologiche delle stazioni, delle specie impiegate e degli obiettivi culturali (UNITUS, 2002).

I prodotti principali delle attività di ricerca sono rappresentati da pubblicazioni scientifiche e dalla realizzazione di database contenenti le informazioni acquisite mediante i rilievi di dettaglio condotti

nelle varie realtà oggetto di indagine e l'analisi dei dati.

Vengono di seguito sinteticamente descritti i risultati dei singoli casi di studio.

Rimbdes - Provincia di Agrigento (Sicilia) - Dipartimento di Scienze e tecnologie ambientali e forestali, Università di Firenze; DiSAFRi, Università degli studi della Tuscia

La ricerca eseguita ha preso in considerazione sei aree test localizzate in provincia di Agrigento, nelle quali sono state individuate alcune piantagioni dove fosse possibile confrontare i risultati dell'applicazione di diverse tecniche di preparazione del suolo, nonché l'utilizzo di specie differenti. Per queste piantagioni è stato possibile recuperare dati attendibili sul tipo e intensità degli interventi eseguiti (risarcimenti, sfolli, cure colturali, etc.). Si è quindi valutata l'efficacia degli impianti per le singole specie.

Un aspetto peculiare è stato riscontrato in un impianto realizzato in un ex mandorleto senza procedere alla rimozione delle piante esistenti. Ciò sembra garantire ottimo successo all'impianto nonché un'efficace copertura antierosiva e può suggerire un'ipotesi di intervento valida per molti ex arboreti asciutti siciliani che hanno perso la loro funzione produttiva ma che mantengono le loro funzioni ambientali nonché di conservazione della biodiversità. Una particolare attenzione è stata prestata al successo degli interventi di sottopiantagione con latifoglie e alla valutazione dei processi di rinaturalizzazione. A questo proposito si nota una forte difficoltà di sviluppo ed insediamento delle latifoglie autoctone sotto gli eucalipteti.

Rimbdes – Litorale romano (Lazio) - Dipartimento di Scienze e tecnologie ambientali e forestali, Università di Firenze; DiSAFRi, Università degli studi della Tuscia

Questo caso di studio ha riguardato le pinete del litorale romano. Realizzate per fissare le dune sabbiose e produrre legno e pinoli in un contesto agricolo, le pinete hanno nel tempo assunto prevalenti funzioni ricreative e paesaggistiche ed attualmente costituiscono un vero e proprio presidio ambientale a fronte dei gravi fenomeni di degrado del litorale romano. L'interpretazione di foto aeree storiche ha permesso di realizzare due carte dell'uso del suolo al fine di evidenziare e quantificare i cambiamenti intervenuti a distanza di 50 anni. L'analisi delle immagini aeree integrata da sopralluoghi in campo ha permesso di suddividere le superfici in parti omogenee dal punto di vista strutturale. Le conoscenze acquisite sulla struttura dei popolamenti, sulle funzioni che svolgono e sui valori che rappresentano hanno consentito di delineare proposte per la gestione dei complessi boscati esaminati al fine di contrastare i processi di desertificazione urbana.

Rimbdes – Montes, Usinavà, monte Arci (Sardegna) - Dipartimento di Scienze e tecnologie ambientali e forestali, Università di Firenze; DiSAFRi, Università degli studi della Tuscia

È stata condotta un'analisi degli effetti indotti dal rimboschimento sulle caratteristiche della vegetazione in tre zone della Sardegna centrale (Montes e Usinavà in provincia di Nuoro, monte Arci in provincia di Oristano). In ognuna di queste zone sono state messe a confronto due aree contigue, una delle quali rimboschita e l'altra caratterizzata dalla presenza di vegetazione naturale generalmente riconducibile alla composizione tipica della macchia mediterranea. I risultati, relativi ad aspetti della vegetazione forestale, hanno messo in luce che le aree a macchia sono caratterizzate da quantitativi di biomassa totale piuttosto variabile e solo nei casi migliori si registrano valori paragonabili a quelli delle aree rimboschite; che nelle aree rimboschite si osserva in generale una maggiore diversità specifica rispetto a quelle a macchia e, infine, che la rinnovazione di leccio risulta favorita dalla presenza di una copertura arborea artificiale.

Rimbdes – Arco ionico tarantino e materano (Basilicata e Puglia) - Dipartimento di Scienze e tecnologie ambientali e forestali, Università di Firenze; DiSAFRi, Università degli studi della Tuscia

Sono stati esaminati i rimboschimenti realizzati nell'arco ionico tarantino e materano. Particolare attenzione è stata dedicata alle variazioni delle classi di presenza riferite ad alcune specie indicatrici.

Nella sub-area materana la ricerca si è soffermata in modo particolare sulla definizione del tipo e del grado di intensità dei diradamenti da eseguire in impianti di vari pini mediterranei, al fine del miglioramento del loro stato vegetativo e, quindi, della loro efficienza nei riguardi della regimazione delle acque e della difesa del suolo di elevato significato ecologico, nel particolare ambiente della fascia costiera, caratterizzata dalla presenza di depositi sabbiosi ancora incoerenti.

Per quanto riguarda l'arco ionico-tarantino è stata esaminata l'influenza dei frangivento sulla produzione di colture agricole. Lo studio ha interessato numerose coltivazioni di frumento duro, protette da frangiventi realizzati in occasione delle bonifiche del secolo scorso, con impiego di eucalipti, cipressi ed ulivi. L'azione protettiva viene svolta con efficacia fino a 60-80 m da ciascun frangivento; oltre tale limite, le produzioni subiscono delle riduzioni anche del 20-30% per effetto dei venti. Tale studio ha anche evidenziato il ruolo dei frangivento nei riguardi dell'avifauna, specialmente per quanto attiene al numero degli individui ed a quello delle specie presenti; i filari di cipressi sono risultati al riguardo maggiormente efficaci, sia d'estate che d'inverno.

Rimbdes – Campania e Calabria - Dipartimento di Scienze e tecnologie ambientali e forestali, Università di Firenze; DiSAFRi, Università degli studi della Tuscia

Nelle aree di studio di queste due regioni sono stati presi in considerazione interventi realizzati mediante l'impiego di pino d'Aleppo, *pino laricio* e *douglasia*, su terreno preparato con differenti tecniche di lavorazione del suolo e adottando moduli culturali diversi. I risultati osservati confermano come la priorità nell'utilizzo della tecnica del gradonamento nella preparazione del suolo era legata, soprattutto, alla necessità di interrompere la continuità dei versanti per contrastare l'erosione superficiale e non alla loro maggiore idoneità culturale rispetto alle buche. Per il pino d'Aleppo i risultati mettono in luce come, a parità di densità iniziale, la mortalità e gli elementi biometrici siano indipendenti dalla tecnica di lavorazione adottata. Per tutte e tre le specie si è riscontrata un'elevata capacità d'accrescimento e una buona adattabilità.

4.7.2 Buone pratiche di gestione forestale

Reaction – Sardegna – NRD, Università di Sassari

Il progetto Reaction nel quadro delle azioni di lotta alla desertificazione si propone di fornire sostegno al restauro ecologico recuperando valutando e diffondendo le "buone pratiche" con cui sono stati realizzati in ambienti degradati i rimboschimenti che oggi si qualificano come ecosistemi restaurati, nell'ottica che ai fini di una impostazione efficace delle azioni future è indispensabile una corretta valutazione delle azioni passate.

Infatti in risposta ai gravi problemi di dissesto idrogeologico i forestali hanno realizzato moltissimi rimboschimenti utilizzando molto spesso conifere (in particolare pini) per cui in molti casi grazie a tali opere pendici denudate hanno riacquisito da un lato valore produttivo, ricreativo, sociale..., dall'altro si sono prestati a molte critiche. Il progetto ha ricercato e costruito su basi oggettive un percorso di valutazione condiviso, utilizzando metodologie avanzate per valutare i risultati di progetti di restauro sotto il profilo della sostenibilità ecologica, economica e socioculturale. Reaction ha quindi elaborato con riferimento all'ecologia del restauro uno schema di raccolta delle informazioni

e dati presentato come “questionario” basato su documentazione e valutazione complessiva del progetto e che analizza in dettaglio e ripetibile in ciascuna delle unità in cui può essere suddiviso un progetto. Il questionario costituisce dunque uno strumento di organizzazione standardizzata dei dati (Scotti, d’Angelo, Marongiu, 2005).

In particolare, il sistema impostato è stato implementato, per quanto riguarda l’Italia, per valutare progetti che hanno comportato la realizzazione di interventi di coniferamento in diverse aree della Sardegna (Goceano, Sette Fratelli, Pula) nel quadro di azioni contro il dissesto idrogeologico.

I progetti di rimboschimento analizzati in Sardegna hanno confermato la fattibilità e l’efficacia del metodo consentendo di recuperare le buone pratiche di provata efficacia.

4.8 Dinamiche di vegetazione

Diversi progetti riguardanti i fenomeni di desertificazione hanno focalizzato l’attenzione sulle dinamiche di evoluzione della vegetazione.

Uno degli approcci più frequentemente utilizzati nello studio della vegetazione in ambito di problematiche di degrado del territorio e di desertificazione è finalizzato a comprendere e valutare le possibili relazioni esistenti tra le dinamiche vegetazionali e l’evoluzione dei fenomeni di degrado del territorio, come

Figura 11 - Sette Fratelli, Sardegna. Valutazione degli effetti di interventi di coniferamento a scopo di restauro ecologico e di mitigazione del dissesto idrogeologico.



nel caso delle attività di ricerca che hanno interessato la Val D'Agri nell'ambito del Progetto Medalus. Particolarmente utile risulta inoltre l'analisi delle dinamiche vegetazionali, volta ad evidenziare fenomeni di degrado del territorio legati a cambiamenti d'uso del suolo e dunque al tipo di copertura vegetale che li caratterizza, come mostrano i risultati provenienti dalle attività condotte nell'ambito di Medalus III in Sardegna.

Come si evince dagli studi di seguito analizzati, particolarmente interessante risulta l'analisi delle dinamiche di vegetazione in funzione dell'andamento climatico e, in particolare, degli eventuali effetti che il cambiamento climatico globale può comportare sullo stato della vegetazione.

In tutti i casi di studio riportati ed analizzati lo studio della vegetazione si è basato su rilievi effettuati in campo e in alcuni casi particolari le indagini di campo sono avvalse anche dell'utilizzo di tecnologie innovative sia durante la fase di rilievo sul campo (Riade) sia nel corso dell'elaborazione dei dati raccolti, mediante l'utilizzo di un apposito modello in grado di simulare i fenomeni di evoluzione della vegetazione (Resmedes).

4.8.1 Dinamiche di vegetazione ed erosione

Medalus II - Valle dell'Agri (Basilicata) - Dipartimento di Scienze Agronomiche e Genetica Vegetale, Università degli Studi di Napoli, Federico II

La seconda parte del progetto Medalus ha previsto un rilievo della vegetazione del bacino del Sauro, nella Valle dell'Agri, allo scopo di mettere a raffronto i dati raccolti sul campo attestanti le fitocenosi esistenti (e la relativa percentuale di copertura), i valori di biomassa e altri indici di crescita, con i dati climatici (in particolare trend di piovosità) al fine di studiare le dinamiche di sviluppo della copertura vegetale. L'area d'indagine è stata suddivisa in tre transetti, in ognuno dei quali sono stati individuati 6 siti con copertura vegetale più o meno omogenea. In ognuno di essi è stata scelta una superficie di un ettaro ritenuta maggiormente rappresentativa della copertura caratterizzante il sito. Infine tale ettaro è stato suddiviso in aree più piccole da cui sono stati prelevati campioni di biomassa fresca e secca, e in cui venivano fatte mensilmente misure sull'altezza delle piante e sulla superficie fogliare. Da tali dati si ricavano l'indice di area fogliare o LAI (*Leaf Area Index*), il tasso di crescita delle colture CGR (*Crop Growth Rate*) e la fotosintesi netta o NAR (*Net Assimilation Rate*). I valori medi mensili relativi all'intero transetto erano poi usati per calcolare la correlazione fra la produttività e altri parametri di crescita.

Gli studi sulla copertura vegetale hanno mostrato che la vegetazione prevalente nell'area in esame appartiene, in ordine decrescente rispetto alla superficie occupata, alle seguenti tipologie: bosco di quercia, colture agrarie (soprattutto cerealicole), terre marginali con specie spontanee e macchia mediterranea. Il 5% dell'area è, inoltre, rappresentato da calanchi (Postiglione L., 1996).

Per ogni transetto sono state quindi effettuate misurazioni relative alla tessitura del suolo (percentuale di sabbia, limo e argilla) nelle aree occupate dalle varie fitocenosi. Infine i valori relativi al LAI, al CGR e alla NAR, oltre che alla produzione di biomassa, (rilevati nei vari periodi dell'anno) sono stati messi a raffronto con i trend climatici dell'area, ottenuti dalle medie mensili di una serie storica di 62 anni (1930-1992).

Dall'interpretazione dei dati è scaturita una forte correlazione tra produttività delle specie vegetali e distribuzione annua delle piogge, in particolare se si tiene conto dell'umidità trattenuta dal suolo. L'indagine ha dimostrato che una copertura vegetale discreta si verifica per 3 mesi all'anno (da marzo a maggio) nel primo e nel secondo transetto, dove la maggiore altitudine coincide con una maggiore piovosità, e solo per 2 mesi (aprile e maggio) nel terzo. Per la maggior parte dell'anno l'area in esame ha una copertura molto ridotta o nulla. Nel terzo transetto, la scarsa presenza di vegetazione associata ad un più alto contenuto in argilla appare correlata alla diffusione di fenomeni erosivi e di degrado del suolo.

4.8.2 Dinamiche di vegetazione e degrado del territorio

Riade – Bosco Pantano e Bosco di Rotondella (Basilicata) - ENEA

Nell'ambito del Progetto Riade si è cercato di ricostruire l'evoluzione dei fenomeni di desertificazione che nell'ultimo decennio hanno interessato Bosco Pantano Sottano di Policoro e Bosco di Rotondella-Monte Coppolo (Basilicata) in termini di degrado delle risorse forestali utilizzando sistemi di rilevamento tecnologicamente innovativi.

Per valutare questi cambiamenti sono stati rilevati e monitorati lo stato e l'evoluzione di alcuni parametri biofisici, quali il *Leaf Area Index* (LAI) e l'estensione delle formazioni vegetali attraverso l'elaborazione di serie multitemporali di immagini telerilevate (Menegoni et al., 2005; Giordano et al., 2005). Le misure di LAI sono state effettuate tramite il Li-Cor LAI-2000 *Plant Canopy Analyzer* che calcola il rapporto tra la radiazione trasmessa e la radiazione incidente, attraverso e sopra una copertura vegetale, consentendo di stimare la frazione gap del fogliame e quindi di ricavare il LAI.

Il LAI misurato rispecchia la diversificazione presente a livello di tipologie di vegetazione. I valori più alti si riscontrano nella lecceta e nella macchia e localmente meno soggette a disturbo, mentre i valori più bassi sono stati riscontrati in alcuni siti del bosco caducifoglio in cui sono evidenti gli effetti di recenti incendi e del pascolo. Per la vegetazione del bosco caducifoglio igrofilo, i valori di LAI risultano confrontabili con il bosco caducifoglio della fascia collinare, inoltre risulta evidente il livello di degrado di alcune aree marginali contigue con le aree coltivate, in cui il LAI presenta i valori più bassi.

Le mappe di LAI sono state derivate da immagini multispettrali Ikonos ad alta risoluzione spaziale e radiometrica dalle quali sono stati elaborati *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), Soil

Figura 12 - Basilicata. Campagna di rilievo con spettroradiometro per la stima della frazione gap del fogliame e quindi ricavare il LAI (www.riade.net).



Adjusted Vegetation Index (SAVI), Global Environmental Monitoring Index (GEMI). Gli indici spettrali sono stati correlati tramite regressione lineare al LAI misurato in campo. Tra i diversi indici testati, l'NDVI ha mostrato una migliore capacità predittiva del LAI.

Allo stesso tempo sono state elaborate carte della vegetazione delle aree in esame che costituiscono un valido strumento per monitorare nel tempo l'evoluzione dei sistemi vegetali.

Le campagne di misura di alcuni parametri biofisici per lo studio ed il monitoraggio dei fenomeni di degrado della vegetazione sono stati inoltre utilizzati per calibrare i dati elaborati da serie storiche di immagini telerilevate. L'analisi della serie storica Landsat ed ERS per la definizione degli indici di vegetazione è stata effettuata ai fini della individuazione della dinamica temporale del fenomeno della desertificazione negli ultimi 25 anni. Inoltre sono state studiate le frequenze spettrali, estraendo quelle più significative per il monitoraggio dei parametri fisico-ambientali correlati alla desertificazione a supporto della definizione di nuove specifiche dei futuri sensori satellitari e vegetali.

Riade – Provincia di Foggia (Puglia) - ENEA

Per l'area di studio in Puglia, in provincia di Foggia, è stata pianificata ed eseguita una campagna di misura con radiometro Fieldspec Pro e strumentazione GPS Trimble con l'obiettivo di evidenziare eventuali correlazioni tra stress idrico e/o da salinizzazione e forme spettrali di vegetazione d'interesse agricolo (principalmente grano). Inoltre sono state effettuate misure spettrali puntuali su terreni agricoli coltivati a grano duro, dove erano disponibili dati georiferiti relative alla tessitura del terreno ed alla sua conducibilità elettrica (Trotta, 2004).

Le elaborazioni e di risultati delle attività non sono ancora disponibili dato che le azioni sono attualmente ancora in fase di svolgimento.

4.8.3 Dinamiche di vegetazione e uso del suolo

Medalus II, Is Olias (Sardegna), Dipartimento di Botanica ed Ecologia Vegetale, Università di Sassari

Una delle attività del progetto Medalus II ha avuto come oggetto lo studio delle dinamiche di vegetazione nell'area di Is Olias, Rio S. Lucia (Sardegna) per valutare gli effetti sulle fitocenosi del sovrappascolamento e della pratica agro-pastorale dei fuochi prescritti. Gli studi di caratterizzazione vegetale dell'area compiuti nell'ambito della prima fase del progetto Medalus I, sono quindi stati integrati da ulteriori studi fitosociologici ed ecofisiologici al fine di investigare nel tempo gli adattamenti ambientali delle piante in risposta a fuoco e sovrappascolamento e determinare, in questo modo:

- gli effetti del fuoco sulla fisiologia delle piante;
- la capacità di rigenerazione delle stesse;
- la pabularità delle specie vegetali presenti.

Tale studio dell'evoluzione della copertura vegetale ha permesso di appurare che alcune specie (*Juniperus Phoenicea L.*, *Calycotome villosa Link*, *Euphorbia Dendroides L.*, *Cistus sp.*, *Lavandula stoechas L.* e *Helichrysum microphyllum Cambess*), in 5 anni di studio erano state completamente distrutte dagli incendi, mentre numerose altre, caratteristiche della macchia mediterranea, (tra cui *Erica arborea L.*, *Myrthus communis*, *Pistacia lentiscus L.*) altre erano rimaste danneggiate nelle sole parti aeree. Queste ultime, salvo rare eccezioni, sono specie a ridotta appetibilità. Le specie erbacee perenni, inoltre, hanno mostrato forte capacità rigenerativa. Di ogni specie sono stati compiuti studi per appurarne le condizioni ideali di sviluppo.

In conclusione si è potuto affermare che per la ricostituzione della macchia bassa sono sufficienti due anni dopo il passaggio del fuoco; al contrario per ricostituire completamente la vegetazione co-

m'era prima dell'incendio sono necessari 10 anni (Camarda I., Satta V., 1995). Questi tempi si allungano in presenza di reiterazione dell'attività impattante (sia fuoco prescritto che pascolamento).

Medalus III - Irgoli, Orosei e Onifai (Sardegna) - NRD, Università di Sassari

Nell'area dei comuni di Irgoli, Orosei e Onifai (Sardegna) sono stati condotti, nell'ambito del progetto Medalus III, degli studi riguardanti le dinamiche di sviluppo della copertura vegetale nel periodo 1955-1996. La finalità principale perseguita è stata la valutazione dell'attitudine naturale delle terre all'uso agropastorale, in base a parametri ambientali quali la pendenza e la pietrosità o rocciosità. Questi fattori limitanti sono presenti nell'area in misura piuttosto rilevante. Il 45% dell'area è stata valutata come non idonea e il 30% solo marginalmente idonea a sfruttamento agronomico o pastorale. L'evoluzione della vegetazione dal '55 al '96 ha messo in luce:

- un aumento considerevole delle superfici a pascolo (+28%);
- una forte riduzione delle aree coperte da vegetazione arborea (-36%);
- una rilevante espansione delle aree agricole (+19,5%);
- una notevole crescita dei centri urbani (+611%).

In termini di copertura vegetale questo ha portato ad un incremento delle superfici a pascolo artificiale, mentre i pascoli naturali in molti casi sono stati convertiti in colture agricole (Enne G., 1999). La forma degradativa della macchia è rappresentata dall'arbusteto. Tale dinamica mostra un incremento dei sistemi di produzione estensivi (arbusteto) e semi-estensivi (pascolo artificiale), legato alla progressiva intensivizzazione del sistema agropastorale.

4.8.4 Dinamiche di vegetazione e cambiamenti climatici

Resmedes – Radicondoli (Toscana) – CeSIA, Accademia dei Georgofili, Università di Firenze

Il progetto Resmedes si è posto come obiettivo l'integrazione di dati raccolti in modo tradizionale e di dati satellitari in un modello dinamico che permetta la simulazione dei processi ecologici che si verificano nei sistemi forestali (FOREST-BGC), evidenziando come le perturbazioni su larga scala come i cambiamenti climatici e l'inquinamento dell'aria possano comportare effetti sull'equilibrio del sistema forestale perché influenzano le interazioni della biosfera con l'atmosfera e l'idrosfera. Il modello FOREST-BGC permette di simulare i processi forestali, e quindi può essere utile per valutare la risposta della vegetazione ai cambiamenti climatici, tra cui variazioni nella composizione dell'atmosfera (ad esempio una maggiore concentrazione di anidride carbonica) e flussi idrici (regolati dalle precipitazioni). Esso è in grado, mediante l'immissione di dati climatici giornalieri (temperatura minima e massima, precipitazioni, radiazione incidente) e altre informazioni ambientali (caratteristiche del suolo, della vegetazione e altre caratteristiche specifiche del sito) di riprodurre i cicli del carbonio, dell'azoto e dell'acqua che si verificano nell'ecosistema forestale (RESYSMED, 1999).

Nel contempo, l'esigenza di integrare i dati provenienti da misure dirette e quelli satellitari nasce dal fatto che i primi, originati da rilevamenti puntuali, non permettono proiezioni su vasta scala; al contrario i secondi hanno un basso grado di dettaglio. Per questo si è pensato di usare un sistema integrato di GIS e dati telerilevati. FOREST-BGC è stato quindi modificato e calibrato per poter accettare in input dati provenienti dal GIS e da satellite. Il modello è stato applicato all'area di Radicondoli (Toscana).

I dati meteorologici e la cartografia provengono da studi precedenti, come anche le condizioni ambientali dell'area, quali le specifiche caratteristiche del suolo, le specie arboree presenti e altri parametri relativi alle specie vegetali (contenuto d'acqua della foglia alla chiusura degli stomi, temperatura massima e minima necessarie per l'attività fotosintetica, ecc.). Al contrario, l'indice di area fogliare o

Leaf Area Index (LAI) è stato rilevato sul campo in 14 foreste a più riprese durante gli anni 1996, 1997 e 1998. La percentuale di copertura e la biomassa sono stati derivati dalle immagini satellitari. Grazie al modello è stato possibile riprodurre l'andamento annuo della traspirazione e della fotosintesi nelle foreste di Radicondoli durante il periodo di studio.

Vulcan – Riserva Naturale di Porto Conte (Sardegna) – DISAFRI, Università della Tuscia

Nel contesto del Progetto Vulcan è stata studiata nella Riserva naturale di Porto Conte, in Sardegna, la vulnerabilità delle aree a macchia mediterranea in relazione al cambiamento climatico e in particolare agli effetti che l'aumento della temperatura può provocare sulla struttura e sulle dinamiche interne degli ecosistemi (Sechi, 2003). La ricerca è stata condotta su parcelle sperimentali di macchia bassa ai primi stadi evolutivi, composta in prevalenza di *Cistus monspeliensis* e *Helichrysum microphyllum*, sottoposte a simulazione in pieno campo di incremento della temperatura e allungamento della stagione siccitosa.

L'aumento della temperatura è stato ottenuto attraverso la copertura notturna delle parcelle sperimentali con teli di alluminio (*warming*) che riducono il raffreddamento determinato dalla emissione di radiazione infrarossa da parte della superficie sottostante. Il prolungamento della stagione arida (*drought*) è stato ottenuto attraverso la copertura delle parcelle durante gli eventi piovosi che si verificano due mesi prima e due mesi dopo la stagione estiva.

Durante lo studio è stato effettuato un monitoraggio continuo delle grandezze micrometeorologiche e si è proceduto all'analisi del comportamento della vegetazione, attraverso lo studio delle variazioni della copertura del suolo, della composizione specifica della vegetazione, dell'accrescimento del *Cistus monspeliensis* e della produzione di lettiera.

È stata effettuata l'analisi delle variazioni della temperatura dell'aria e della disponibilità idrica nelle parcelle sottoposte a trattamenti di manipolazione climatica, rispetto alle parcelle sperimentali di controllo. L'indagine sulla vegetazione ha riguardato le modifiche nella copertura del suolo e nella composizione specifica delle diverse tesi e le variazioni in termini di quantità e qualità della lettiera prodotta.

L'analisi dei risultati relativi al microclima e al suolo ha consentito di riscontrare:

- un aumento medio delle temperature minime di circa un grado rispetto alla tesi di controllo;
- una variazione dei valori di umidità relativa dell'aria in entrambi i trattamenti;
- una riduzione del contenuto idrico del suolo nelle parcelle *drought* ed una variazione della temperatura minima nei plot *warming*.

Complessivamente, le piante della specie *Cistus monspeliensis* presenti nelle parcelle *drought* hanno mostrato valori delle grandezze misurate sempre inferiori rispetto a quelle presenti nei plot testimone e *warming*, evidenziando una riduzione della crescita dovuta alla riduzione degli apporti idrici. Il trattamento di incremento della temperatura sembra, invece, aver favorito un maggior rigoglio vegetativo del *Cistus monspeliensis*.

I risultati relativi alla produzione di lettiera hanno messo in evidenza differenze sia nei valori complessivi di lettiera sia nei periodi di maggiore accumulo. Complessivamente i quantitativi più elevati sono stati riscontrati nel trattamento *warming*.

Lo studio effettuato rappresenta un esempio innovativo di analisi complessiva dell'effetto della variazione climatica sull'ecosistema mediterraneo, tuttavia è auspicabile che le informazioni ottenute siano integrate da ulteriori osservazioni di lungo termine.

Modmed – Punta Tresini (Campania) – Dipartimento Scienze Ambientali Università di Napoli Federico II

Il progetto Modmed ha avuto come obiettivo lo studio delle dinamiche di vegetazione attraverso la modellizzazione delle specie vegetali dell'area di studio, localizzata nella regione Campania, a Punta Tre-sini (Cilento). Lo studio delle dinamiche di vegetazione è stato concepito come rivelatore dei cambiamenti subiti dall'ecosistema nel suo complesso. In quest'ottica, l'importanza degli studi finalizzati ad analizzare l'evoluzione della copertura vegetale attraverso le stagioni e negli anni è dovuta al fatto che questi, opportunamente interpretati e collegati agli studi meteorologici, possono rivelare l'andamento del clima globale: si è quindi mirato a relazionare lo studio dei cambiamenti nella vegetazione con quello degli scambi di carbonio esistenti fra i vari compartimenti dell'ecosistema (aria e suolo).

La fase di raccolta dei dati ha previsto uno studio sul campo mirante alla caratterizzazione della vegetazione, e in particolare dell'alternanza di piante sempreverdi e caducifoglie nell'ambiente Mediterraneo, attraverso l'esame di campioni raccolti nell'area pilota.

Oltre ai rilievi vegetali è stato fatto uno studio sui flussi di carbonio nell'aria (soprattutto grazie ad attività di simulazione dei processi respiratori delle piante basati sulla misura dell'attività fotosintetica) e un altro per accertare la quantità di tale elemento stoccata nel suolo, attraverso metodologie isotopiche. Tale rilievo pedoantracologico ha avuto la finalità di investigare le variazioni nel tempo della quantità di isotopi di carbonio naturalmente contenuta nel suolo, rilevandone la presenza e datandoli con ^{14}C . In tal modo i residui carboniosi derivanti da passati incendi sono stati datati e si è potuto risalire alla specie vegetale a cui appartenevano.

Nella fase della modellizzazione si è puntato a simulare i cambiamenti quantitativi in termini di specie (e non di individui) subiti nel tempo dalla vegetazione; tale modello, denominato *n-species*, constava di due livelli operativi, a loro volta strutturato: uno, esterno, che processa i dati a livello di comunità vegetali ed è in grado di riprodurre i cambiamenti dell'ecosistema vegetale a seguito di impatti esterni (e nel quale sono stati, quindi, inseriti dati relativi ad idrologia, incendi e comportamento degli animali al pascolo); l'altro, interno, che si configura come un sublivello del precedente e comprende le proprietà delle singole specie, le quali guidano le loro reazioni agli impatti. In questo sublivello il comportamento di ogni singola specie è determinato dall'interazione di più fattori raggruppati in parametri che costituiscono le proprietà della pianta e le sue capacità di risposta agli stimoli ambientali. Non rappresentando i singoli individui ma il comportamento delle specie in risposta agli stimoli, il modello è privo di una dimensione spaziale, il che lo rende utilizzabile per aree differenti e gli permette di simulare situazioni diverse cambiando i parametri in ingresso (Mazzoleni S., Leggs, 2002).

Oltre al modello *n-species* è stato elaborato un modello basato su una rappresentazione di tipo spaziale che tiene conto dei singoli individui, denominato *Individual Based Community Model* (IBCM), in cui ogni pianta dell'area di studio è rappresentata con una precisa posizione nello spazio tramite coordinate x, y e z . Anche questo modello consta di due livelli: uno che viene fatto funzionare attraverso parametri riguardanti le proprietà della comunità vegetale nel suo complesso, l'altro che si serve di parametri più specifici agenti a livello di singola pianta tra cui, ad esempio, il microclima generato dalla posizione delle ombre nei vari momenti della giornata, in relazione al raggio d'incidenza dei raggi solari, alla posizione della pianta nello spazio, alle caratteristiche fisiologiche della stessa (dimensione, forma e disposizione foglie, ecc.). Quest'ultimo è più specificatamente denominato IPM (*Individual Plant Model*) ed è composto a sua volta di due submodelli, uno riferito ai parametri fisiologici (quali fotosintesi, comportamento della pianta rispetto alla disponibilità idrica, tasso di crescita, ecc.) ed un altro a quelli strutturali (distribuzione della biomassa nelle varie parti della pianta).

Attraverso le simulazioni si è cercato di riprodurre la risposta dell'ecosistema alle pressioni, con particolare riferimento agli incendi. Sia il modello *n-species* che quello IBCM, fortemente strutturati e composti da più submodelli, ognuno dei quali rappresentativo di parametri funzionali tra loro in-

terrelati, si è rilevato particolarmente adattabile all'immensa varietà delle situazioni ambientali e potrebbe perciò essere molto utile per studi specifici nell'ambito del vasto campo scientifico rappresentato dallo studio del fenomeno desertificazione.

4.9 Cambiamenti climatici

Il contesto climatico degli ultimi decenni, caratterizzato da lunghi periodi secchi alternati a brevi periodi di freddo e precipitazioni intense, anche in zone normalmente non soggette a questi fenomeni, si inserisce, secondo molti ricercatori, nel quadro più ampio dei cambiamenti del clima globale. Tali variazioni assumono un ruolo importante, in particolare se analizzate nell'ottica delle influenze che esse hanno sui processi di desertificazione poiché favoriscono alcuni processi di degrado, in primo luogo erosione e salinizzazione. Inoltre se i cambiamenti climatici avvengono in un arco temporale così breve da non consentire un adattamento evolutivo alle specie animali e vegetali che popolano il territorio interessato da tali variazioni, alcune specie possono essere destinate all'estinzione. La desertificazione è connessa a certe caratteristiche climatiche quali l'aridità, la siccità e l'erosività delle precipitazioni. Dunque una variazione di questi fattori in un certo contesto territoriale implica inevitabilmente variazioni dell'intensità con cui i fenomeni di desertificazione si manifestano.

L'aridità è una caratteristica climatica determinata dalla contemporanea scarsità della pioggia e dalla forte evaporazione che sottrae umidità ai terreni.

La siccità è un fenomeno che colpisce anche aree non aride nel caso in cui le precipitazioni periodicamente presentano lunghi periodi nei quali sono inferiori ai livelli medi. La siccità nelle zone aride può rompere il fragile equilibrio fra risorse ambientali ed attività produttive provocando crisi alimentari, abbandono di territori, migrazioni e conflitti.

Simulazioni condotte dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) hanno evidenziato che il clima del pianeta sta subendo cambiamenti che potrebbero portare a trasformazioni profonde.

Com'è emerso dalla descrizione delle azioni condotte all'interno delle specifiche aree pilota relativamente alle tematiche fin qui analizzate, lo studio dei cambiamenti climatici si è talvolta affiancato ad attività finalizzate alla comprensione di altre tematiche, quali l'erosione del suolo (Medalus I, II e III, Sardegna) o l'evoluzione nel tempo della copertura vegetale (Resmedes).

Esistono tuttavia esempi di analisi delle serie storiche di dati meteorologici finalizzata allo studio dei cambiamenti climatici e alla successiva creazione di modelli sull'andamento del clima in un dato periodo di tempo, e quindi in grado di simularne la dinamicità. Appartengono a questo gruppo gli studi condotti nei bacini del Piomba e del Cigno in Abruzzo nella seconda fase di Medalus e quelli effettuati in Emilia Romagna nell'ambito del progetto Sedemed.

Medalus II - bacini dei fiumi Piomba e Cigno (Abruzzo) - Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo (ARSIA)

In questo studio dati meteorologici sono stati integrati con altri dati ambientali dando origine ad un database in cui sono confluiti studi meteorologici, studi fisici effettuati sul campo e dati socio-economici. La possibilità di disporre di più livelli d'informazione ha permesso di sviluppare metodologie di integrazione dei dati del terreno con quelli telerilevati, allo scopo di fornire un supporto numerico alle politiche di conservazione e di controllo degli usi del suolo. Sono stati, inoltre, implementati modelli climatici in grado di analizzare da una prospettiva sia spaziale che temporale la frequenza e l'intensità di eventi estremi, per lo sviluppo dei quali sono state prodotte delle carte relative alla dis-

tribuzione spaziale degli eventi meteorologici di forte entità e al percorso di venti dall'attività orograficamente consistente, le quali potrebbero essere proficuamente utilizzate per lo studio dell'evapotraspirazione e dell'erosione del suolo. Tramite un algoritmo multiregressivo sono state spazializzate anche le informazioni relative alla temperatura estiva in superficie partendo dalle misure puntuali rilevate dalle specifiche stazioni. Il carattere di multitemporalità dei dati telerilevati ha permesso il raffronto delle tipologie di usi del suolo e della copertura vegetale in più epoche; gli studi sulla copertura hanno permesso di validare gli effetti della siccità prolungata individuata nell'area dei due bacini attraverso lo studio della distribuzione e dell'intensità delle precipitazioni per 40 anni, condotto con approccio statistico (Niccolai M., 1996). Al tempo stesso veniva valutata l'influenza della topografia e della stabilità atmosferica verticale sull'azione dei venti a livello locale, per determinarne gli effetti sull'erosione del suolo e sull'evapotraspirazione.

Medalus II - Bacini dei fiumi Piomba e Cigno (Abruzzo) - ERSAL

Al seguito di ulteriori studi nell'ambito dello stesso progetto ci si è resi conto che una climatologia dinamica, in grado di descrivere l'evoluzione del clima tramite lo studio delle serie di dati meteorologici (per scopi previsionali), non può prescindere dall'identificazione di tipologie climatiche o *weather types* (WT) rappresentative dell'infinita varietà di elementi che concorrono ad influenzare la pressione atmosferica. La loro individuazione su scala regionale (cioè a livello di mesoclima) si fonda sulla conoscenza dei sistemi di circolazione atmosferica (quali anticicloni, saccature, depressioni isolate ecc.), sulla base del principio secondo cui un cambiamento della distribuzione del riscaldamento dell'atmosfera su larga scala tende a modificare la posizione dei principali gradienti termici, a cui sono associate le correnti d'aria, e quindi influisce sulle direzioni dei cicloni; di conseguenza si ha come effetto a livello locale un cambiamento della frequenza e della persistenza delle differenti tipologie climatiche. Almeno su scala stagionale si può dire che le modifiche del clima procedono con bruschi cambiamenti nella frequenza delle tipologie climatiche, che sono, quindi, facilmente identificabili. I dati meteorologici rilevati dal progetto negli anni 1993-1994 sono stati raffrontati con le serie preesistenti relative al periodo 1957-87. Successivamente si è proceduto all'analisi di tali informazioni e alla loro elaborazione informatizzata, che ha dato origine alla cartografia numerica relativa alle temperature e alle precipitazioni medie annue. Dall'analisi dei dati si è potuta verificare una notevole variabilità meteorologica strettamente correlata all'orografia; dalla cartografia emerge, infatti, una disposizione delle isoterme quasi parallela alla linea di costa. Successivamente sono state individuate le principali correnti d'aria, le aree di bassa pressione e i cicloni, nonché gli eventi climatici estremi e la loro frequenza durante l'anno. Dall'integrazione delle informazioni si è, quindi, potuta effettuare l'individuazione di 16 tipologie climatiche presenti nell'area e valutare la loro frequenza. Ogni tipologia è un insieme di determinate caratteristiche climatiche tra loro interconnesse e interdipendenti che possono verificarsi in vari periodi dell'anno, anche in stagioni diverse (Mariani L., 1996). Questa fase della ricerca è stata seguita da uno studio delle associazioni tra differenti tipologie climatiche, e tra alcune di queste e determinati eventi estremi avvenuti nel corso dell'anno, nell'ottica di una comprensione dell'evoluzione del clima e dell'esistenza di eventuali cambiamenti climatici su larga scala.

Sedemed – Provincia di Bologna (Emilia Romagna) – ARPA SIM Emilia Romagna

Nel contesto del progetto SEDEMED è stato sviluppato uno strumento per il monitoraggio dei fenomeni siccitosi e per la guida della pianificazione delle risorse idriche in agricoltura, basato sull'implementazione del modello di bilancio idrico territoriale CRITERIA.

L'attenzione è stata concentrata sulla provincia di Bologna, in particolare sulla pianura, sia per la vastità della medesima sia per la presenza delle colture di maggior interesse in ambito regionale.

Attraverso uno studio preliminare l'area individuata appare pertanto interessata da un incremento della siccità tra il 1988 e il 2001, che influenza in modo particolare l'uso irriguo della risorsa idrica (Sedemed, 2004).

Il modello di bilancio idrico CRITERIA permette la determinazione del bilancio idrico di un suolo nudo o coltivato, calcolando la variazione del contenuto idrico nel profilo del terreno considerando tutti gli apporti idrici e le perdite d'umidità. Il modello ha bisogno di tre strati informativi iniziali (meteorologici, pedologici e colturali) ed è impostato in due versioni: una geografica, specificamente predisposta per simulazioni sull'Emilia-Romagna, e una non geografica utilizzabile per gestire gruppi di casi-studio di cui siano noti i dati rilevanti.

I risultati hanno riguardato colture, idrologia e risultati agroambientali e sono stati espressi secondo una griglia con celle di larghezza definita.

Inoltre, è stato individuato un indicatore di siccità agricola o deficit traspirativo integrato (DT_x) su periodi *x* precedenti più o meno lunghi. Selezionando una data rilevante dal punto di vista agricolo è possibile costruire le distribuzioni empiriche di probabilità di tale indicatore e individuarne i valori significativi, da confrontare con quelli dell'anno in corso.

In particolare, è stato realizzato un programma che consente la visualizzazione sul territorio regionale dei superamenti dei livelli di riferimento, basato sulla postelaborazione dei risultati del modello di bilancio idrico CRITERIA, fatto girare su 3 casi:

- suolo nudo;
- suolo a prato di graminacee non irrigato e soggetto a sfalci regolari;
- suolo a erba medica non irrigata e soggetta a sfalci regolari.

Il modello CRITERIA è stato implementato con l'introduzione di un nuovo menù, destinato all'esecuzione di calcoli sui risultati delle simulazioni effettuate per l'indicatore DT_x. I risultati sono visualizzabili sia come mappe regionali relative a un giorno specifico che come grafici su un punto della mappa, analogamente a tutte le altre grandezze elaborate dal modello (Sedemed, 2004).

4.10 Urbanizzazione costiera

Fra i fattori che contribuiscono alla desertificazione nelle aree del Mediterraneo, l'espansione urbana non pianificata ha conseguenze particolarmente serie, specialmente in zone litoranee ed in aree con un'alta capacità d'uso. Lo studio degli effetti dell'urbanizzazione delle zone litoranee deve considerare alcuni aspetti rilevanti come la scarsità e la vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee e superficiali, la perdita di suolo di buona qualità, la perdita degli usi tradizionali del territorio, l'occupazione dei territori posti nelle valli e nei letti dei corsi d'acqua temporanei, causata dall'espansione degli insediamenti urbani, la compromissione degli ecosistemi costieri.

Molte "città lineari" si sono sviluppate lungo la linea costiera in aree perfettamente piatte su materiale alluvionale recente, ossia su suoli agricoli di prima qualità. Questo tipo di sviluppo urbano dovrebbe essere visto nella prospettiva della scarsa disponibilità di tali risorse.

Il progetto MEDALUS ha consentito di approfondire tali problematiche ed ha evidenziato come l'urbanizzazione nelle aree costiere sia stata caratterizzata da criteri pianificatori inorganici e sconsiderati. Si è rilevato che gli effetti più importanti dell'urbanizzazione sono stati:

- a sottrazione di suoli ad alta capacità produttiva, con relativa perdita di risorse economiche;

-
- il depauperamento della falda idrica per gli emungimenti eccessivi;
 - salinizzazione ed inquinamento delle acque di superficie e di profondità;
 - alterazione degli equilibri idrologici;
 - sottrazione di aree boscate e di macchia mediterranea;
 - introduzione di specie esotiche con modifiche sostanziali del paesaggio vegetale.

A tali fenomeni vanno sommati gli effetti dovuti ad altri aspetti delle attività umane strettamente connesse all'espansione urbana, che hanno ulteriormente aggravato i processi di degrado in atto. Tra questi ricordiamo:

- l'estrazione di materiali inerti in alveo ed extra-alveo per scopi edificatori, con conseguente variazione del regime idrologico delle falde e consumo di suoli a vocazione agricola;
- una forte pressione turistica nelle aree costiere, con superamento della sostenibilità di carico ecologica e sociale in termini di sopportazione da parte dell'ambiente naturale e della popolazione locale (per esempio, non essendo stato pianificato lo sviluppo urbanistico, sono venuti a mancare anche servizi essenziali quali l'approvvigionamento idrico);
- l'abbandono delle terre limitrofe ai centri urbani, con conseguente incremento di aree marginali e improduttive;
- il degrado e la scomparsa della vegetazione delle dune costiere.

Il Progetto Medalus si è occupato di studiare ed analizzare dinamiche ed effetti dei fenomeni di urbanizzazione costiera nel corso della prima e della seconda fase delle attività. In entrambi i casi gli studi compiuti hanno analizzato dati di tipo socioeconomico già esistenti e relativi alle dinamiche di popolazione, all'uso del suolo ed alle attività economiche ma non hanno compreso attività di campo per la raccolta di nuove informazioni. Tuttavia, la ricerca svolta nel corso della prima fase del progetto ha riguardato la valutazione territoriale sull'area pilota della Sardegna, che ha prodotto una cartografia delle potenzialità del territorio dell'area di studio, e da un'analisi delle serie storiche di dati già disponibili relativi all'andamento demografico della popolazione costiera. Durante la seconda fase di Medalus invece i dati relativi all'area pilota abruzzese sono stati elaborati mediante un apposito *database* individuando opportuni indicatori al fine di determinare l'evoluzione delle attività economiche nella zona in termini di degrado della struttura demografica e produttiva del sistema rurale, come sintomo di sensibilità alla desertificazione.

Medalus I - Quartu S.Elena (Sardegna) - Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Cagliari

Nel progetto Medalus I, nel quadro degli studi finalizzati a valutare il corretto uso e la corretta gestione delle risorse sono stati esaminati i cambiamenti d'uso del suolo. In particolare l'attenzione è stata posta su una problematica molto sentita in Sardegna e sulla quale sono stati condotti di recente numerosi studi, l'urbanizzazione delle coste. Durante l'ultimo trentennio, la concentrazione dei centri abitati nelle aree costiere è avvenuta in maniera disorganica e senza un criterio pianificatore coerente. Ciò ha avuto ricadute negative sulle risorse naturali, in particolare acqua (salinizzazione e inquinamento delle falde e loro sovrasfruttamento), vegetazione naturale (soprattutto quella dunale) e suolo (degrado qualitativo del suolo con perdita di produttività, aumento della superficie in abbandono e delle terre marginali).

Lo studio si è focalizzato in particolare intorno ai centri abitati di Quartu S.Elena e Assemmini. Per quanto riguarda Quartu S.Elena: gli studi di valutazione territoriale (riguardanti la capacità produttiva delle terre e la loro intrinseca adeguatezza a specifici usi) hanno messo in rilievo la compromissione della produttività di buona parte della Pianura del Campidano nelle vicinanze di Quartu S.Ele-

na, abitato in forte espansione negli ultimi decenni, laddove tale pianura in passato aveva manifestato una forte vocazione agricola. L'area è stata divisa in quattro classi qualitative in base all'entità dei processi di degrado e si è valutata la percentuale di superficie ricoperta da ognuna delle quattro categorie rispetto alla superficie totale dell'area oggetto di studio (Aru A., 1993).

Per quanto riguarda la popolazione costiera, il raffronto delle serie storiche di dati relativi all'intera Sardegna ha evidenziato una forte crescita: nel 1861 il 36% del totale abitava in centri urbani posti in prossimità della costa, mentre al 1991 tale percentuale era quasi raddoppiata (60%).

Medalus II – Abruzzo - Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'innovazione nel Settore Agricolo-Forestale (ARSIA):

Durante la seconda fase del progetto Medalus è stato realizzato un database socio-economico della zona costiera della Regione Abruzzo. Per la sua creazione sono state approfondite le vicissitudini storiche e l'evoluzione delle attività produttive della zona. Anzitutto si è proceduto alla raccolta dei dati statistici disponibili, relativi alle variabili di interesse, i quali sono stati collocati in un database, e sono serviti per il calcolo di indicatori ambientali, agronomici e socio-economici; successivamente sono state identificate tipologie omogenee di uso del suolo e di sviluppo economico e la loro distribuzione spaziale; infine sono stati elaborati i dati risultanti e i valori attesi delle variabili.

Le variabili prese in considerazione appartenevano alle seguenti classi:

- sistema agro-ambientale: variabili tendenti ad indicare il grado di condizionamento esercitato dalle caratteristiche naturali del territorio sulle strutture e sui sistemi di produzione;
- struttura del settore agricolo: forniscono informazioni sull'uso delle risorse agricole e forestali e sulle strutture produttive coinvolte;
- struttura del sistema economico produttivo: consentono una descrizione esaustiva degli aspetti economici del territorio e del suo livello di sviluppo;
- struttura demografica: indicano le caratteristiche della popolazione (densità di popolazione, livello di scolarizzazione, percentuali appartenenti alle varie fasce d'età ecc.);
- rapporto profitti/spese e servizi disponibili: indicano la prosperità di un territorio.

L'alto numero di variabili identificate, ad ognuna delle quali è corrisposto un indicatore, ha reso necessaria la suddivisione degli indicatori in due gruppi. Da un totale iniziale di 166 indicatori si è passati a 58, di cui 21 appartenenti al primo gruppo, ossia degli indicatori ambientali e agronomici, e 37 al secondo, riguardanti indicatori socio-economici.

I dati utilizzati erano relativi a due periodi, il biennio 1981-82 e quello 1991-92.

Le tipologie agro-ambientali e socio-economiche sono state definite in base alle variabili e hanno portato all'individuazione di 5 aree omogenee o sistemi territoriali:

- sviluppo diffuso: zone caratterizzate dalla presenza di un trend positivo di crescita economica, in cui si riscontra una buona integrazione fra settore primario e industriale;
- sviluppo autonomo: in cui si sono sviluppate in prevalenza aziende agricole indirizzate ad una produzione per consumo locale e con particolare attenzione al prodotto;
- sviluppo subordinato: dove le attività agricole cedono costantemente il passo ad un uso del suolo residenziale e urbano;
- sviluppo agricolo: dove l'economia si basa solo sulla produzione agricola tradizionale e a consumo familiare ed è integrata con logiche di tipo socio-demografico;
- sviluppo marginale: in cui il sistema socio-economico è caratterizzato da un progressivo deterioramento e da un basso livello d'occupazione.

In conclusione, dall'analisi condotta sui 139 comuni abruzzesi dell'area di studio è emersa un'evol-

luzione delle attività socio-economiche molto articolata che non era solamente imputabile alla fertilità delle terre o ai differenti modi di organizzazione dell'attività all'interno della singola unità produttiva. Ciò che determina lo sviluppo di un territorio sembra essere l'interazione e le sinergie che si vengono a creare tra l'attività agricola, il settore dei servizi, il mercato e le dinamiche socio-economiche tra cui, in primo luogo, l'occupazione (Niccolai M., 1996). Nell'ambito del progetto Medalus era anzitutto importante individuare i tratti distintivi del territorio che conducono all'attivarsi di processi di desertificazione. Da questo punto di vista, le zone più sensibili sono quelle in cui è in atto un degrado della struttura demografica e produttiva del sistema rurale, associato a caratteristiche di marginalità dell'ambiente naturale.

4.11 Politiche ambientali e uso del territorio

Le azioni di seguito illustrate che hanno analizzato questioni relative alla gestione del territorio e delle sue risorse in relazione ai fenomeni di desertificazione e di degrado del territorio, hanno utilizzato approcci differenti.

Infatti, i progetti Desertlinks e Medaction si sono occupati delle attuali politiche ambientali e dell'uso del territorio, unendo le conoscenze tecniche e scientifiche già acquisite alle informazioni di tipo economico e statistico, avvalendosi anche dell'opinione, della consultazione e del coinvolgimento di differenti tipologie di utilizzatori.

Il progetto Riade invece, nell'area pilota di Puglia e Basilicata, si è proposto di indagare, attraverso un approccio originale basato anche su indagini archeologiche, le eventuali connessioni e relazioni tra i cambiamenti di uso del territorio avvenuti nel corso dei secoli con l'evoluzione dei fenomeni di desertificazione.

Medaction – Val d'Agri (Basilicata) – INEA Basilicata

Il progetto Medaction si è occupato di analizzare i problemi del degrado territoriale e della desertificazione e di formulare proposte per la realizzazione di misure di mitigazione. Per raggiungere il suo obiettivo principale, ossia indagare le connessioni esistenti tra degrado ambientale e sviluppo socio-economico (in particolare gestione del territorio e uso del suolo), il progetto ha adottato un approccio integrato e multidisciplinare, coinvolgendo sia esperti in scienze sociali e naturali sia i principali gruppi di interesse, e soffermando la propria attenzione sullo studio delle varie fasi del processo di decisione formale e informale nella realizzazione delle politiche di lotta alla desertificazione.

Su scala locale, sono state indagate con maggiore dettaglio quattro aree di studio, una per ogni nazione partner (Portogallo, Spagna, Grecia e Italia).

La Val d'Agri, in Basilicata, è una delle quattro aree di studio scelte dal progetto Medaction. Sebbene il grado di avanzamento del processo di desertificazione sia diverso nelle tre sub-aree del Medio, Alto e Basso Agri - e sicuramente più accentuato ed evidente nel Medio Agri -, l'intero Bacino è stato scelto come area di studio per meglio evidenziare le interazioni tra le tre sub-aree ed analizzare le dinamiche, sia fisico-climatiche che socio-economiche, che hanno causato in passato, e continuano nel presente, ad aggravare i fenomeni di degrado del suolo, salinizzazione delle falde, erosione della costa, che sono ormai evidenti in gran parte del Bacino (Medaction, 2004)

Le finalità che il progetto si è posto, perseguite contemporaneamente in tutte le aree pilota europee, sono:

- sviluppare scenari di cambiamento nell'uso del suolo a diverse scale geografiche;

-
- analizzare gli effetti delle politiche realizzate in passato nelle quattro aree di studio;
 - analizzare i costi del degrado territoriale e i benefici delle misure di mitigazione;
 - sviluppare ipotesi alternative di strategie di mitigazione, di incentivi e di regolamentazione per la formulazione di politiche di uso del suolo per la lotta alla desertificazione.

Ad ognuna di esse è stato dedicato uno specifico modulo.

Modulo 1: Scenari di cambiamento di uso del suolo a livello Mediterraneo e regionale.

A scala europea, mediterranea e locale sono stati definiti degli scenari, in cui era data particolare enfasi all'integrazione degli aspetti ecologici e socio-economici. A tal fine sono stati creati set di indicatori ambientali e socio-economici. È stata inoltre condotta attraverso uno studio un'analisi dei comportamenti dei differenti gruppi di interesse. Infine, sono stati valutati costi e benefici associati alle diverse misure di mitigazione del degrado del terreno.

Modulo 2: Effetti delle politiche realizzate in passato.

L'analisi delle varie politiche relative all'uso del suolo e al degrado territoriale è stata realizzata in funzione della diversità fisica, culturale ed economica delle aree di studio. L'attenzione si è concentrata sulle politiche agricole, forestali, dello sviluppo rurale e ambientali che interessano più da vicino i processi di degrado del suolo e di desertificazione.

Modulo 3: Sistema di supporto alle decisioni.

I sistemi di supporto alle decisioni consentono di definire linee guida all'uso del suolo e contribuiscono alla formulazione di politiche nelle aree di studio, al fine di sviluppare ipotesi alternative di strategie di mitigazione, proporre incentivi e nuove regolamentazioni per la lotta alla desertificazione.

Modulo 4: Quadro di sostegno per le politiche.

Il quadro di sostegno ha lo scopo di migliorare, integrare e semplificare la comprensione delle politiche riguardanti l'uso del suolo e la lotta alla desertificazione nell'Unione Europea e nei quattro paesi mediterranei. Sono stati coinvolti i principali gruppi di interesse locali, regionali e nazionali. Nelle aree di studio si sono costituiti gruppi "focus", che includono imprenditori, associazioni professionali, organizzazioni non governative e rappresentanti politici. In accordo con i ricercatori del progetto Desertlinks è stata organizzata una serie di seminari volti ad affrontare le tematiche più urgenti.

Desertlinks – Val d'Agri (Basilicata) – DITEC, Università della Basilicata

Il Progetto Desertlinks ha compiuto diverse attività nell'area di studio della Val d'Agri con l'intento di individuare il livello di percezione degli utilizzatori finali locali verso le problematiche di desertificazione, così da integrare tali conoscenze nel processo decisionale. Il metodo di comunicazione tra esperti e *stakeholders* si è basato sull'organizzazione di *workshop* e sulla redazione di questionari.

Il *workshop* ha avuto l'obiettivo di identificare le funzioni minacciate da desertificazione e quindi gli indicatori di impatto, in base alla percezione degli utilizzatori.

Il questionario è stato diretto verso differenti tipologie di utilizzatori delle comunità locali delle aree affette e del resto della Basilicata, per effettuare comparazioni dei risultati e dunque comprendere se la popolazione direttamente a contatto con la problematica (quella della Val d'Agri) ha una maggiore percezione rispetto al resto.

In generale, la conoscenza del problema risulta superficiale sia nell'area pilota che nel resto della regione e, considerando tutte le categorie di utenti, è maggiore nella Val d'Agri rispetto al resto della regione. In particolare, la componente giovane dell'intera regione ha un livello omogeneo di consapevolezza.

Un fattore di importante considerazione è che gli amministratori delle aree non affette hanno una

maggior percezione dei problemi rispetto a quelli della Val d'Agri, anche rispetto al Piano d'Azione Nazionale; tale differenza è in parte imputabile alla mancanza di informazione.

Per quanto riguarda la Val d'Agri, amministratori e studenti sono le categorie di *stakeholders* con una percezione maggior della problematica, ad esempio rispetto a quella degli agricoltori.

In generale, la televisione è risultata la principale fonte di informazione.

Desertlinks ha inoltre fornito un contributo, basato sull'implementazione di due *database*, per favorire l'utilizzo delle conoscenze da parte degli utilizzatori.

ManData include i dati raccolti per la Val d'Agri relativi alle pratiche di gestione del territorio attuali, passate e potenziali, in particolare le tecniche agricole. ManData può essere considerato come la prima fase di un processo che cerca di comprendere il collegamento tra una specifica tecnica agricola e il rischio che questa può produrre per l'ambiente e costituisce il primo *set* di dati che contiene le principali variabili coinvolte in questo tipo di analisi.

ManPrAs è un data base interattivo per la valutazione delle pratiche agricole e della gestione del territorio e suggerisce un metodo, basato su indicatori individuati per la Val d'Agri, per valutare la sostenibilità delle pratiche agricole, attraverso l'indice di conservazione del suolo (ICS) ed i risultati economici (Reddito lordo) rispetto all'impatto che generano sulle risorse e sui risultati economici.

Lo strumento simula l'impatto di colture alternative e delle relative tecniche colturali nella Val d'Agri in termini di degradazione del suolo, redditività aziendale e caratteristiche socio-economiche. Lo strumento consente un facile utilizzo per gli *stakeholders* finali (agricoltori e amministratori). La valutazione ambientale ed economica delle pratiche agricole identificate e riportate nel ManData ed i commenti degli *stakeholders* raccolti durante i *workshops* hanno rappresentato la prima validazione dello strumento.

Riade – Murge (Puglia) – IPOGEO, ENEA

Nel contesto del Progetto Riade sono attualmente in corso attività di ricerca sull'evoluzione degli insediamenti umani mediante utilizzo di analisi archeologiche e isotopiche volte alla definizione della desertificazione come processo di lungo periodo collegato alla interazione tra attività umane nel quadro delle fluttuazioni ambientali oloceniche.

Una serie di sondaggi stratigrafici sono stati condotti per l'esplorazione dell'effettivo impatto dell'intervento umano a fronte delle fluttuazioni climatiche nell'Olocene a Grotta San Biagio (BR), che è stata scelta per la presenza di una successione stratigrafica corrispondente alle fasi avanzate di sviluppo dell'economia agricola produttiva.

La ripulitura della trincea e delle relative sezioni ha consentito di mettere in evidenza la natura dei sedimenti e della loro organizzazione stratigrafica, mentre i saggi di scavo hanno messo in luce la frequentazione della Grotta San Biagio.

La ricerca è tuttora in fase di applicazione e si auspica che le analisi dei campioni prelevati potranno chiarire alcuni aspetti problematici, ad esempio, le datazioni sui campioni di carboni prelevati consentiranno di definire gli aspetti cronologici, le analisi paleobotaniche, pollini e macroresti vegetali potranno fornire dati sull'ambiente e sullo sfruttamento delle risorse vegetali, mentre lo studio sedimentologico contribuirà a chiarire la natura delle dinamiche deposizionali.

4.12 I progetti Italiani ed Europei come contributo tecnico-conoscitivo

Da alcuni decenni il fenomeno desertificazione è un problema riconosciuto a livello nazionale e in-

ternazionale, a causa delle sue profonde implicazioni ambientali e socio-economiche. La sensibilità verso queste problematiche è cresciuta notevolmente negli ultimi anni, tanto che risorse finanziarie di istituzioni nazionali e internazionali sono state destinate specificatamente a contrastare tali processi di degrado del territorio.

I progetti finanziati hanno generalmente la caratteristica di essere presentati e implementati da un partenariato*, il quale è basato sulla compartecipazione di più soggetti per il raggiungimento di un obiettivo comune mediante la condivisione e lo sviluppo di un progetto. In tale rapporto partecipativo, la collaborazione tra istituzioni di ricerca ed enti territoriali ha consentito un avvicinamento tra il mondo della ricerca e quello della gestione territoriale, costituendo un valore aggiunto per ciascun progetto.

Inoltre il partenariato è stato uno strumento fondamentale per lo studio delle problematiche territoriali locali da più punti di vista, secondo un approccio integrato derivante dalla collaborazione di professionisti specializzati in diverse discipline, ma anche per lo scambio di esperienze tra paesi diversi. Tale confronto ha permesso inoltre di avviare, almeno per alcune tematiche, quel processo di elaborazione di metodologie comuni e condivise per la creazione di informazioni compatibili e comparabili.

Come anticipato nella premessa metodologica, ai fini del presente studio sono stati selezionati i progetti specificatamente finalizzati alla lotta alla desertificazione che hanno avuto enti italiani come partner, e in particolare quelli nei quali almeno una delle aree pilota ricadeva nel territorio nazionale. Le azioni pilota realizzate nell'ambito di progetti in collaborazione con paesi partner hanno comportato importanti ricadute sul territorio italiano, sia in termini di successivi interventi effettivamente realizzati sul territorio, sia in termini di maggiore visibilità per gli studi e le proposte di intervento formulati.

Al fine di fornire un inquadramento più chiaro possibile dei progetti nazionali e internazionali fin qui esaminati, nella presente parte di questo studio sono state perseguite le seguenti finalità:

1. Collocare cronologicamente i progetti comunitari nell'ambito dei Programmi Quadro** che li hanno sostenuti finanziariamente, allo scopo di evidenziare l'evoluzione nel tempo delle modalità di approccio al problema della desertificazione dai primi anni '90 ad oggi;
2. Delineare il quadro globale delle tematiche affrontate nei progetti presi in esame, al fine di valutare la ricorrenza delle stesse in progetti differenti; in tal modo sarà possibile osservare quali priorità siano state perseguite dalle politiche nazionali e internazionali e il conseguente utilizzo delle risorse finanziarie nell'ambito degli studi finalizzati alla lotta alla desertificazione.

4.13 Politiche comunitarie e Programmi Quadro

La tabella 2 fornisce uno schema sintetico dei progetti comunitari, cronologicamente ordinati e con l'indicazione del finanziamento e del Programma Quadro che ne ha permesso l'erogazione.

* Formula spesso presente fra le condizioni necessarie di partecipazione ad un programma comunitario, che indica la necessità di compartecipazione/collaborazione di più soggetti, appartenenti solitamente a Stati diversi, per l'attuazione di un progetto. Il partenariato comporta obblighi di natura finanziaria, tecnica e gestionale. Le modalità concrete di partenariato possono essere diverse e sono specificate nei singoli programmi.

** Quadri di interventi pluriennali con cui la Commissione Europea definisce le attività comunitarie in un settore specifico. Il più importante è il Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo Tecnologico (RST), giunto al suo sesto periodo di programmazione che definisce le priorità, l'entità finanziaria, le modalità di tutte le opportunità che l'Unione europea offre a chi è coinvolto nella RST.

Inizialmente l'attribuzione di fondi è stata orientata verso i progetti di ricerca che potessero contribuire ad approfondire le conoscenze sul fenomeno della desertificazione nel suo complesso o su aspetti strettamente correlati ad esso. Successivamente è stata data la priorità alle attività mirate alla valutazione del fenomeno e allo sviluppo di metodologie per il monitoraggio dello stesso a scala locale, nazionale o di bacino del Mediterraneo. Solo negli ultimi anni invece la politica è stata quella di finanziare progetti che sviluppassero e/o implementassero metodologie utili per contrastare il fenomeno.

Tale evoluzione emerge dagli obiettivi dichiarati nelle Decisioni emanate dal Consiglio della Comunità Europea relativamente ai singoli Programmi Quadro.

Nell'ambito dei Programmi Quadro comunitari, il concetto di desertificazione si afferma per la prima volta nel *Secondo Programma Quadro (1987-1992)*, in cui la preoccupazione fondamentale era incentivare la collaborazione tra le nazioni per prevenire i rischi ambientali derivanti da un cattivo uso antropico delle risorse (CE, 1987) e in particolare dall'inquinamento. L'ottica era quella della prevenzione del potenziale danno alla salute umana e non del degrado ambientale in senso generale.

Questo approccio rimase sostanzialmente invariato nel *Terzo Programma Quadro europeo (1990-1994)*. Qui, però, emerse con maggior vigore la necessità di affrontare le problematiche relative alla desertificazione, includendo una serie di studi e di ricerche finalizzati a valutare le interrelazioni esistenti tra degrado del territorio e attività antropica (CE, 1990). Rientra in tale programma il progetto Medalus, un lavoro di vaste proporzioni e per il quale vengono stanziati somme ingenti, che ha indagato sulle cause e gli effetti dell'azione antropica sul territorio. In particolare vennero investigati gli effetti delle attività agro-pastorali (compattazione del suolo, salinizzazione delle falde acquifere), delle attività industriali e minerarie (inquinamento dell'acqua e del suolo), dell'urbanizzazione (effetti sui mari e sulle coste).

Con il *Quarto Programma Quadro (1994-1998)* si è affermata l'esigenza di investigare più a fondo le cause e gli effetti della desertificazione. Si è mirato a studiare la genesi dei processi e il loro evolversi, al fine di ideare modalità di prevenzione del degrado in base alle tipologie d'uso del suolo, in modo da costituire la base per una futura gestione sostenibile dell'ambiente e delle sue risorse (CE 1994, 1995). A tal fine la Comunità Europea ha promosso e finanziato studi e ricerche sul tema della desertificazione nel Bacino del Mediterraneo, che hanno prodotto una grande mole di risultati ed informazioni confluite in numerose pubblicazioni scientifiche. I principali progetti finanziati nell'ambito di tale programma europeo sono Medalus III, Resmedes e Modmed.

Una svolta nello studio della desertificazione si è avuta con il *Quinto Programma Quadro (1998-2002)*, che ha mutato la prospettiva sottolineando la necessità di investigare le cause non solo antropiche ma anche naturali dei processi di degrado, in particolare dando rilievo alla problematica dei cambiamenti climatici (CE, 1999; Genovese G., Montanarella L., 2000). Il programma ha dato impulso allo studio dell'ecosistema e della sua complessità, nonché delle interrelazioni fra le sue componenti, in modo da comprendere i meccanismi che sottendono al suo funzionamento. Infine, l'accento è stato posto sulla necessità di delineare strategie di intervento per contrastare il degrado ambientale, anziché limitarsi a tenerlo sotto controllo con la prevenzione. Rientrano nel Quinto Programma Quadro i progetti Georange, Vulcan, Desertlinks e Reaction.

Attualmente, con il *Sesto Programma Quadro (2002-2006)*, l'accento è posto sulla gestione sostenibile delle risorse. La parola d'ordine è quindi integrazione tra sviluppo sociale, economico e ambientale.

4.14 Distribuzione finanziaria e ripartizione delle tematiche nei progetti nazionali e internazionali

L'esame critico delle tematiche trattate dai singoli progetti, benché non vanti alcuna pretesa di esautività, visto che esclude i progetti attivati a livello regionale e locale, mette in luce alcune delle tendenze che hanno orientato le scelte politiche in questo settore.

La tabella 3 fornisce per ogni progetto considerato (italiano e internazionale) la fonte di finanziamento, l'ammontare dello stesso, l'indicazione delle tematiche trattate nell'ambito dei progetti e le regioni italiane in cui le attività stesse sono state sviluppate.

Tabella 2 - Progetti di ricerca italiani ed europei e rispettivi programmi di finanziamento

Durata	Progetto	Titolo	Programma di finanziamento
1991-1992	MEDALUS I	Mediterranean Desertification And Land Use	III Programma Quadro (1990-1994)
1993-1995	MEDALUS II	Mediterranean Desertification And Land Use	III Programma Quadro (1990-1994)
1996-1998	MEDALUS III	Mediterranean Desertification And Land Use	IV Programma Quadro (1994-1998)
1996-1998	RESMEDES	Remote sensing of Mediterranean desertification and environmental changes	IV Programma Quadro (1994-1998)
1996-1998	MODMED	Modelling vegetation dynamics and degradation in Mediterranean eco systems	IV Programma Quadro (1994-1998)
2001-2003	MEDACTION	Policies for land use to combat desertification	V Programma Quadro (1998-2002)
2001-2004	GEORANGE	Geomatics in the Assessment and Sustainable Management of Mediterranean Rangelands	V Programma Quadro (1998-2002)
2001-2004	VULCAN	Vulnerability assessment of shrubland ecosystems in Europe under climatic changes	V Programma Quadro (1998-2002)
2001-2004	DESERTNET	Monitoring and actions to Combat Desertification in Mediterranean Europe	(INTERREG IIIB - MEDOCC)
2001-2004	DESERTLINKS	Combating desertification in Mediterranean Europe: linking science with stakeholders	V Programma Quadro (1998-2002)
2002-2006	REACTION	Restoration actions to combat desertification in the Northern Mediterranean	V Programma Quadro (1998-2002)

La maggior parte dei progetti si sono avvalsi del sostegno economico comunitario, infatti si tratta di progetti internazionali.

I progetti interamente finanziati da un ente italiano (MIUR) sono RIADE e RIMBDES. In tabella non figurano i progetti italiani a finanziamento nazionale relativi a processi di degrado del territorio, ma non specificatamente diretti alla lotta alla desertificazione. Di essi si è trattato sinteticamente nel capitolo successivo paragrafo 4.15 (IV).

Tabella 3 - Finanziamenti destinati ai progetti di ricerca italiani ed europei e tematiche affrontate nelle rispettive aree di studio italiane

Progetto	Fonte di finanziamento	Ammontare del finanziamento (*)	Area di studio	Tematica approfondita
DESERTLINKS	EU	1.770.000	Basilicata	Politiche ambientali e uso del territorio
DESERTNET	EU	1.980.000	Campania	Erosione del suolo
			Emilia Romagna	Disponibilità idrica
			Liguria	Erosione del suolo
			Sardegna	Erosione del suolo Qualità del suolo
			Sicilia	Erosione del suolo
GEORANGE	EU	1.620.000	Sardegna	Gestione forestale
MEDACTION	EU	2.150.000	Basilicata	Politiche ambientali e uso del territorio
MEDALUS I	EU	3.000.000	Sardegna	Erosione del suolo Qualità del suolo Salinizzazione di suoli e acque Urbanizzazione costiera
MEDALUS II	EU	9.055.700	Abruzzo	Erosione del suolo Cambiamenti climatici Urbanizzazione costiera
			Basilicata	Disponibilità idrica Dinamiche di vegetazione
			Sardegna	Erosione del suolo Qualità del suolo Dinamiche di vegetazione Salinizzazione di suoli e acque
MEDALUS III	EU	8.000.000	Basilicata	Disponibilità idrica
			Sardegna	Erosione del suolo Disponibilità idrica
MODMED	EU	400.000	Campania	Dinamiche di vegetazione
REACTION	EU	540.000	Sardegna	Gestione forestale
RESMEDES	EU	659.000	Toscana	Dinamiche di vegetazione
RIADE	MIUR	7.820.000	Basilicata e Puglia	Dinamiche di vegetazione Politiche ambientali e uso del territorio
			Sardegna	Disponibilità idrica Dinamiche di vegetazione Salinizzazione di suoli e acque
			Sicilia	Erosione del suolo Disponibilità idrica Salinizzazione di suoli e acque
RIMBDES	MIUR	191.100	Basilicata	Gestione forestale
			Calabria	Gestione forestale
			Campania	Gestione forestale
			Lazio	Gestione forestale
			Liguria	Erosione del suolo
			Puglia	Gestione forestale
			Sardegna	Erosione del suolo Gestione forestale
			Sicilia	Gestione forestale
SEDEMED I	EU		Emilia-Romagna	Cambiamenti climatici
VULCAN	EU	2.030.000	Sardegna	Dinamiche di vegetazione

Partendo dai dati della tabella 3, è stato realizzato un istogramma che rappresenta la frequenza con cui ogni tematica è stata approfondita nelle azioni svolte nelle aree pilota dei differenti progetti (grafico 1).

Le tematiche rappresentate nel grafico costituiscono la finalità prioritaria delle azioni pilota, secondo gli stessi criteri adottati per la ripartizione dei progetti per tematiche effettuata, come motivato nella premessa metodologica (paragrafo 4.1).(cap. I).

Da tale analisi è emersa una prevalenza di azioni indirizzate allo studio delle problematiche relative al suolo rispetto agli altri processi connessi alla desertificazione.

4.15 Altri studi italiani sul degrado del territorio

Nel corso degli ultimi 20 anni, a livello nazionale alcuni progetti sono stati interamente finanziati da ministeri italiani e, sebbene non riguardino esplicitamente lo studio o la lotta ai fenomeni di desertificazione in Italia, svolgono o hanno svolto attività di ricerca inerenti a tematiche e problematiche che possono fornire un utile contributo all'acquisizione e all'arricchimento delle conoscenze relative ai fenomeni di degrado del territorio presenti sul nostro territorio.

Di seguito sono brevemente descritti alcuni dei progetti che hanno maggiormente arricchito le conoscenze in tema di desertificazione.

Progetto PANDA - Produzione Agricola Nella Difesa dell' Ambiente

Ente finanziatore: Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali

Il Progetto, finanziato nell'ambito delle iniziative di ricerca previste dalla delibera Cipe di attuazione della legge 752/86, è finalizzato alla realizzazione di sistemi colturali aggiornati nell'ottica di un'agricoltura compatibile con le nuove esigenze della società.

Il progetto è stato articolato in tre sottoprogetti riguardanti tre tematiche differenti.

Sensibilità delle aree: individuazione di criteri per la definizione e la rappresentazione cartografica delle aree vulnerabili, in riferimento ad acquiferi e suolo.

Studio dei sistemi colturali: sperimentazioni agronomiche su sistemi colturali, singoli segmenti di sistemi colturali e singole colture.

Ricerche satellitari dei sistemi colturali: ricerche analitiche avanzate nell'ambito delle sperimentazioni in campo.

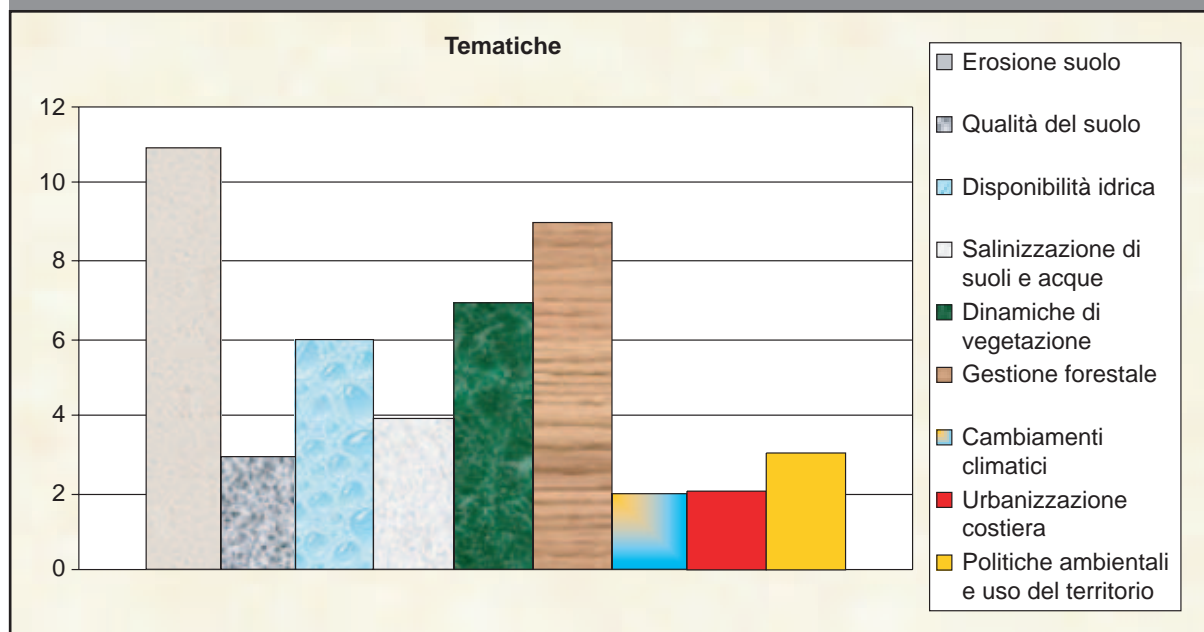
Le attività del Sottoprogetto sulla Sensibilità delle aree sono quelle che maggiormente hanno contribuito ad aggiungere conoscenze legate ai fenomeni di desertificazione e di degrado del territorio. Infatti si è cercato di definire la sensibilità delle aree nei suoi molteplici aspetti, al fine di individuarle e delimitarle sul territorio nazionale, nonché di porre le basi per una loro salvaguardia e per la programmazione di interventi agricoli a livello aziendale, regionale e nazionale. Le attività svolte in differenti aree di studio distribuite sul territorio nazionale hanno riguardato numerosi aspetti applicativi, come l'individuazione di fattori di sensibilità, le correlazioni suolo-clima-culture, i rapporti acqua-suolo, l'elaborazione di modelli.

Progetto RISELVITALIA - Ricerca sulla Selvicoltura in Italia

Ente finanziatore: Ministero delle Politiche Agricole e Forestali

Riselvitalia è stato sviluppato in collaborazione con varie Amministrazioni Regionali con l'obiettivo generale di produrre nuove conoscenze sul patrimonio forestale ed arboricolo italiano e sulle

Grafico 1 - Tematiche trattate nei progetti



possibili strategie di gestione. Le attività specifiche interessano quattro aree tematiche principali:

- risorse genetiche e forestali
- produzione di legno fuori foresta
- selvicoltura e sostenibilità
- monitoraggio e gestione delle risorse forestali.

Anche nell'ambito di questo progetto, le attività di ricerca hanno interessato molteplici aspetti per ogni area tematica come la tutela della biodiversità dei boschi italiani, la gestione o il recupero degli impianti di arboreti, sviluppare modelli colturali sostenibili, accrescere le conoscenze sui costi di gestione dei sistemi produzione di biomasse legnose a brevissimo ciclo, definire linee guida per il recupero, la salvaguardia e il futuro dei rimboschimenti e dei boschi di neoformazione, rilevare e fornire dati di statistica forestale aggiornata sulle condizioni ecologiche, ambientali e selvicolturali dei boschi e sulla loro valenza (economica, sociale e occupazionale).

Progetto CLIMAGRI - Cambiamenti Climatici e Agricoltura

Durata: 2001 - 2004

Ente finanziatore: Ministero delle Politiche Agricole e Forestali

Il progetto di ricerca triennale CLIMAGRI è finalizzato all'approfondimento delle interconnessioni tra agricoltura e variazioni climatiche e alla conoscenza delle conseguenze delle stesse nel settore agricolo. Le attività progettuali sono state distribuite all'interno di quattro ambiti più specifici:

- Analisi climatiche e scenari futuri
- Agricoltura italiana e cambiamenti climatici
- Siccità, desertificazione e gestione delle risorse idriche
- Informazione e divulgazione dei dati

In particolare, il terzo sottoprogetto è stato caratterizzato da una serie di attività di ricerca collegate a tematiche di siccità e desertificazione quali il monitoraggio permanente della siccità in agricoltura, la programmazione irrigua, l'analisi della gestione dell'acqua, la stima statistica descrittiva di al-

cuni casi sperimentali di incremento artificiale delle precipitazioni, l'impatto del cambiamento climatico sui sistemi agricoli, la ricerca di indicatori di tolleranza alla siccità.

Progetto MODELLI DI GESTIONE SOSTENIBILE DEI SISTEMI FORESTALI PER LA CONSERVAZIONE DELLA COMPLESSITÀ E DELLA DIVERSITÀ BIOLOGICA

Durata: 2003 - 2005

Ente finanziatore: Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Questo progetto finanziato con i fondi PRIN 2003 ha l'obiettivo di evidenziare i principali rapporti fra biodiversità e gestione del bosco in Italia attraverso una ricerca articolata in tre linee di attività: valutazione degli effetti del trattamento selvicolturale sulla variabilità genetica; analisi dei dinamismi in atto in soprassuoli forestali sottratti da tempo all'attività colturale; valutazione dell'impatto della gestione forestale sulla biodiversità attraverso l'analisi di sistemi forestali o dovuta a effetti perturbativi di origine antropica (incendi).

Le attività di ricerca analizzano le modifiche determinate dai diversi modelli di gestione forestale per elaborare un compendio di linee guida per una gestione sostenibile delle principali tipologie forestali basate sulla conservazione e sull'aumento della biodiversità.

In particolare, in riferimento ai fenomeni di desertificazione e di degrado del territorio, parte della ricerca ha riguardato l'analisi del ruolo e dell'influenza degli incendi boschivi sulle variazioni della diversità biologica, attraverso una valutazione della biodiversità e della sua evoluzione nel tempo.

La ricerca, condotta su un'area di studio localizzata in provincia di Savona, ha effettuato indagini a scala di popolamento e a scala di paesaggio comparando zone percorse da incendio ed altre non toccate dal fuoco anche attraverso utilizzo di immagini telerilevate. Sulla base dei risultati si definiranno linee guida per la gestione forestale sostenibile in relazione alla salvaguardia della biodiversità in aree ad elevata incidenza di incendi boschivi.

4.16 Cenni sulle metodologie di mappatura delle aree sensibili

I concetti di "rischio", "sensibilità" e "vulnerabilità" alla desertificazione sono stati definiti nell'ambito di differenti contesti scientifici a livello nazionale (Atlante Nazionale delle aree a rischio di desertificazione, ecc.) ed internazionale (UNCCD, IPCC, EEA, Progetto DesertLinks², ecc.), tuttavia il quadro terminologico che ne deriva risulta essere piuttosto eterogeneo a causa, probabilmente, della mancanza di definizioni che siano univocamente condivise dalla comunità scientifica. A tale disomogeneità corrisponde necessariamente un quadro metodologico di rappresentazione cartografica del fenomeno poco chiaro: in bibliografia, infatti, cartografie di rischio si alternano a cartografie di sensibilità o di vulnerabilità pur essendo tutte, in molti casi, il risultato dell'applicazione di una stessa metodologia. Fermo restando che la metodologia MEDALUS nasce per l'individuazione di aree ESAs, ovvero Environmentally Sensitive Areas, che in italiano possiamo definire "aree sensibili dal punto di vista ambientale", e che la metodologia "Pimenta" (Pimenta MT et al., 1999) ha come obiettivo la definizione delle aree vulnerabili, non sono rari i casi in bibliografia in cui la rappresentazione cartografica delle aree sensibili alla desertificazione sia stata realizzata attraverso lo stesso approccio con cui sono state individuate le aree a rischio o quelle vulnerabili. Nel presente para-

² http://www.kcl.ac.uk/projects/desertlinks/indicator_system/manpras15Apr05/home.htm

grafo, per rendere più semplice la trattazione della tematica, si conviene di utilizzare il termine “*sensibilità*”, ferma restando la necessità di definire univocamente i termini sopra citati in modo da favorire un più chiaro ed oggettivo dialogo scientifico.

Nell’ambito dei paesi del Bacino del Mediterraneo la sensibilità alla desertificazione viene valutata facendo riferimento a modelli interpretativi e metodologie di analisi territoriale piuttosto avanzate, in grado di combinare tra loro indicatori afferenti a differenti categorie, quali: vegetazione, clima, suolo e gestione del territorio. La realizzazione di mappe di sensibilità alla desertificazione è stata, ed è tuttora, una finalità di molti progetti scientifici europei e di numerose iniziative a scala nazionale e regionale, soprattutto dopo che la Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla siccità e alla desertificazione (UNCCD) ha affidato ai paesi affetti dal problema l’elaborazione e l’approvazione di Programmi d’Azione Nazionali (PAN). La rappresentazione cartografica della sensibilità alla desertificazione, oltre ad essere uno strumento di collaborazione scientifica tra i paesi affetti nelle regioni del nord mediterraneo, è dunque diventata parte integrante delle politiche ambientali adottate dai diversi paesi per poter attuare un corretta gestione delle risorse ed impedire l’ulteriore aggravarsi delle problematiche in atto.

In Italia il primo tentativo di individuazione delle aree sensibili alla desertificazione a scala nazionale è stato realizzato nel 1999 nell’ambito delle attività del Comitato Nazionale per la Lotta alla Desertificazione (CNLD) che, al fine di effettuare una valutazione omogenea delle problematiche in esame, ha incaricato un gruppo di lavoro, coordinato dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN) del Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali (DSTN) della Presidenza del Consiglio dei Ministri, di redigere, in sintonia con il D.Lgs. 152/99, una carta a scala nazionale delle aree sensibili alla desertificazione la cui realizzazione è descritta in “*National preliminary map of italian areas prone to desertification*” (M. Biafore, F. Guiducci, A. Lisi, N. Lugerì 1999)

A livello europeo già da una decina di anni, fin dal 1989, la Comunità Europea aveva avviato un ampio numero di progetti di ricerca internazionali nel campo della desertificazione, della degradazione delle terre e della gestione delle risorse idriche nel Sud Europa. Il progetto di ricerca MEDALUS (MEDiterranean Desertification And Land Use), ampiamente citato in precedenza per i rilevanti contributi tecnico-conoscitivi apportati a livello nazionale e internazionale in materia di desertificazione, ha anche contribuito alla messa a punto di una metodologia (MEDALUS) che prevede l’individuazione di Aree Sensibili dal punto di vista Ambientale (*Environmentally Sensitive Areas - ESAs*) attraverso un approccio multifattoriale basato sia sulla conoscenza generale sia su quella locale dei processi ambientali in atto. Successivamente la metodologia MEDALUS ha avuto numerose applicazioni assumendo il ruolo di metodologia standard ed uniformemente condivisa, pur nel rispetto delle peculiarità locali del territorio.

Nell’ambito dell’*Accordo di Programma MATT/CNLSD/UNICAL 2004*, APAT e UCEA hanno svolto un’attività volta alla sistematizzazione, in un quadro organico e definito, delle conoscenze relative ai metodi di analisi della sensibilità alla desertificazione, ai principali indicatori in uso ed alle più diffuse procedure operative, al fine di poter delineare alcuni riferimenti metodologici comuni per un approccio standardizzato ed omogeneo. Tale attività ha previsto la *raccolta e l’analisi* delle differenti applicazioni delle metodologie di mappatura elaborate fino ad oggi a livello nazionale, regionale e locale, l’*archiviazione* delle stesse mediante una *Banca Dati dedicata* e la *revisione critica* dei metodi e degli approcci utilizzati, anche attraverso il confronto fra differenti metodologie realizzate sullo stesso territorio, effettuato sia a scala nazionale che su un caso studio regionale.

A tale attività, rimandiamo l’attenzione del lettore che voglia approfondire gli aspetti relativi alle valutazioni sull’intensità e sull’estensione delle aree sensibili alla desertificazione.

4.17 Considerazioni conclusive

L'obiettivo del capitolo era quello di fornire un'analisi del quadro delle conoscenze attualmente disponibili sul tema della desertificazione. L'analisi dei progetti individuati, sulla base dei criteri esplicitati nella premessa metodologica (par. 4.1), ha consentito di elaborare alcune considerazioni in merito a:

principali tematiche affrontate nello studio del fenomeno desertificazione;
evoluzione nel tempo degli approcci utilizzati nello sviluppo dei progetti finalizzati alla lotta alla desertificazione.

Tabella 4 - Numero di azioni dei progetti rispetto alle tematiche affrontate

Tematica trattata	N° azioni
Erosione suolo	11
Gestione forestale	9
Dinamiche di vegetazione	7
Disponibilità idrica	6
Salinizzazione di suoli e acque	4
Qualità del suolo	3
Politiche ambientali e uso del territorio	3
Urbanizzazione costiera	2
Cambiamenti climatici	2

Come evidenziato dalla tabella 4, l'erosione del suolo, intesa come erosione idrica ed eolica, risulta la tematica maggiormente esplorata nell'ambito dei progetti sulla desertificazione, infatti 11 azioni sono focalizzate su tale processo biofisico. La predominanza dell'erosione negli studi analizzati è riconducibile al fatto che tale processo di degrado del territorio è il più diffuso a livello globale e a livello di bacino del Mediterraneo, sia in termini di estensione delle aree affette che in termini di intensità.

Ampio spazio è stato dedicato alla gestione forestale (con lo sviluppo di nove azioni) e alle dinamiche di vegetazione (sette azioni). Nel primo caso i progetti e gli studi sviluppati hanno fornito un contributo significativo all'implementazione di azioni di mitigazione attraverso pratiche sostenibili di gestione forestale; nel secondo caso, l'analisi delle conoscenze disponibili ha evidenziato lo sforzo compiuto verso la comprensione delle relazioni tra le evoluzioni delle dinamiche vegetazionali e i fenomeni di desertificazione, in particolare in relazione ai cambiamenti di uso del suolo ed ai cambiamenti climatici. Per quanto riguarda gli incendi, numerosi sono gli studi e i progetti dedicati allo studio di questo fenomeno, a livello nazionale ed internazionale. Tuttavia si può rilevare che, nonostante questa problematica costituisca una delle maggiori cause di innesco del processo di degrado del territorio in numerose regioni d'Italia e la prevenzione e la lotta agli incendi sia una delle misure prioritarie previste del PAN per la protezione del suolo, l'analisi del quadro conoscitivo sulla desertificazione ha evidenziato una carenza nello sviluppo di azioni dedicate in maniera specifica allo studio delle relazioni tra desertificazione ed incendi. È dunque auspicabile che nel futuro saranno intraprese azioni volte all'approfondimento della problematica incendi, in particolare nell'ottica della lotta alla desertificazione.

Le azioni che hanno riguardato il tema della disponibilità idrica (sei azioni) hanno evidenziato i fe-

nomeni di degrado sia in termini quantitativi che qualitativi; dunque da questa accezione si evince che è considerato un fenomeno di desertificazione non solo la scarsità delle acque sotterranee e superficiali, ma anche il peggioramento della qualità delle stesse.

Tale diminuzione qualitativa della risorsa idrica sotterranea è strettamente legata alla salinizzazione degli acquiferi a seguito di un sovrasfruttamento, a cui consegue la salinizzazione dei suoli che eventualmente con tali acque vengono irrigati. Allo studio di tali fenomeni sono state dedicate 4 azioni, tuttavia si riscontra che la maggior parte delle attività si sono concentrate sulla risorsa idrica piuttosto che sulla risorsa “suolo”. Si auspicano dunque successivi approfondimenti e raccolta di dati quantitativi sul fenomeno di salinizzazione secondaria dei suoli, che risulta essere uno dei fenomeni di desertificazione più diffusi, a livello globale e di bacino del mediterraneo.

Per quanto riguarda la qualità dei suoli, sebbene numerosi siano in Italia gli studi compiuti per evidenziare peggioramenti qualitativi nelle risorse pedologiche, in particolare derivanti da attività industriali ed insediamenti urbani, nell’ambito della desertificazione i diversi aspetti indagati hanno riguardato gli effetti negativi delle attività agricole, pastorali e forestali.

È interessante rilevare che le azioni centrate sul tema delle politiche ambientali e dell’uso del territorio, nonostante siano numericamente limitate, costituiscono un importante contributo che testimonia il recepimento e l’applicazione di alcuni fondamentali principi enunciati sia dalla Convenzione sia dal Piano d’Azione Nazionale, i quali sottolineano ed enfatizzano l’importanza dell’approccio integrato nella lotta alla desertificazione oltre che il coinvolgimento e la partecipazione attiva degli attori locali direttamente interessati dalle problematiche territoriali.

Le azioni progettuali che hanno studiato i fenomeni di espansione urbana incontrollata si sono focalizzate sulla littoralizzazione, ossia la concentrazione delle attività economiche lungo le aree costiere, in accordo con quanto definito nella Convenzione della Nazioni Unite, che riconosce questa problematica come una delle specificità del Mediterraneo del nord, e dunque anche delle coste dell’Italia meridionale.

L’approfondimento delle conoscenze in merito alle relazioni tra cambiamento climatico globale e fenomeni di siccità e desertificazione costituisce un contributo significativo, anche se non numericamente elevato all’interno dei progetti italiani sulla desertificazione, data l’influenza cruciale che alcune variabili climatiche hanno nell’innescare dei processi di degrado del territorio. È inoltre apprezzabile il tentativo di evidenziare ed analizzare le connessioni tra le problematiche riferite a due delle tre convenzioni dell’ONU (quella sulla desertificazione e quella sui cambiamenti climatici, così come espresso nel testo della UNCCD).

Per concludere, si è cercato di evidenziare alcune evoluzioni degli approcci che hanno caratterizzato lo sviluppo e l’implementazione dei progetti analizzati nel corso del presente lavoro.

I primi progetti sullo studio della desertificazione hanno infatti cercato di rispondere alla esigenza di acquisire dati ed informazioni quantitative come punti di partenza volti ad individuare cause ed effetti dei processi e dunque a comprenderne le dinamiche. Ad esempio, tale approccio ha caratterizzato in particolare le prime due fasi del Progetto Medalus, i cui risultati hanno prodotto ricche banche dati e sono state una base valida per successivi studi e ricerche nelle medesime aree di studio.

Successivamente, i progetti inseriti nell’ambito della lotta alla desertificazione, hanno focalizzato una buona parte delle attività sul monitoraggio, ossia sulla valutazione e sul controllo temporale dei fenomeni di degrado del territorio, così come è avvenuto nel corso delle attività dei progetti Resmedes, Modmed e di alcune delle azioni pilota sviluppate nell’ambito di DesertNet.

Attualmente, la maggior parte delle azioni di lotta alla desertificazione, oltre ad includere attività di ricerca e di monitoraggio, è basata su un approccio di tipo integrato, che include le componenti so-

cio-economiche delle problematiche e finalizzato ad una gestione sostenibile delle risorse, come ad esempio è avvenuto nell'ambito del progetto Riade. Inoltre, maggiore attenzione è stata attribuita all'approccio partecipativo basato sul coinvolgimento a livello locale di *stakeholders*, enti ed istituzioni (progetti Desertlinks e Medaction), in accordo con quanto affermato nella Convenzione delle Nazioni Unite per la Lotta alla Desertificazione che sottolinea l'importanza di tale approccio come elemento essenziale per l'implementazione di azioni efficaci per contrastare i fenomeni di degrado del territorio.

5. DEFINIZIONE E SVILUPPO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI FINALIZZATE ALLA LOTTA ALLA DESERTIFICAZIONE

5.1 Approccio metodologico

Il quadro presentato nei capitoli precedenti del presente lavoro, relativo agli aspetti legislativi, istituzionali e finanziari e alle esperienze attivate a livello nazionale e locale negli ultimi anni nell'ambito della lotta alla desertificazione, può costituire il riferimento tecnico, conoscitivo e concettuale a partire dal quale è proposto un approccio metodologico e procedurale per lo sviluppo di proposte progettuali a supporto dell'implementazione del PAN.

Come già accennato più volte, il presente manuale è rivolto ai soggetti, con particolare attenzione agli Enti territoriali preposti alla gestione del territorio, che intendono sviluppare proposte progettuali finalizzate alla lotta alla desertificazione in linea con gli obiettivi e le priorità indicati nel PAN.

Gli enti territoriali devono essere infatti in grado di fornire una proposta completa, coerente e che conduca a risultati chiaramente interpretabili. Il presente volume rappresenta, a tal fine, un valido strumento per supportare ed orientare la costruzione di una buona proposta progettuale.

Una proposta progettuale costituisce un'astrazione ipotetica, ossia il tentativo di definizione e individuazione di una soluzione ad una data problematica esaminata. L'esercizio di astrazione ipotetica deve però essere guidato per evitare che lo stesso diventi un puro esercizio teorico non più funzionale e talvolta addirittura prevaricante le dinamiche della realtà e delle problematiche considerate.

Il manuale, in tal senso, cerca di aiutare gli enti proponenti a individuare le chiavi di lettura di ciascuna proposta e a definire quegli elementi e fattori fondamentali per l'approvazione del progetto e per la buona esecuzione dello stesso. Si tratta dunque di ridurre i modi di organizzare e pensare ad una proposta progettuale individuando un percorso ottimale e fondamentale per tutti gli enti coinvolti.

Lavorare alla realizzazione di una proposta progettuale deve, infatti, essere inteso come qualcosa di molto differente dal compilare il formulario della richiesta di finanziamento o dall'esecuzione di un'attività tanto necessaria quanto noiosa e fastidiosa per accedere ad un determinato finanziamento o ai fondi comunitari, nazionali e regionali.

Al contrario, la redazione di una proposta progettuale deve essere intesa come un processo plurifase che è in grado di descrivere l'organizzazione o l'ente che realizzerà il progetto, di fornire una lettura della situazione esistente (descrizione del contesto e dei bisogni), di ideare e prefigurare gli obiettivi e i risultati attesi dal progetto, attraverso un percorso metodologico collocato nel tempo (cronogramma delle attività), articolato in attività e azioni definite e che si serve di professionalità, risorse finanziarie e mezzi materiali (budget di progetto). Per giungere a tale cambiamento di concezione, il presente lavoro riprende quegli stessi fattori e quelle stesse modalità utilizzate da svariati anni a livello internazionale dalla banca mondiale, in quella che si suole denominare logica del "ciclo di progetto".

Il presente capitolo ha la finalità di individuare ed evidenziare:

- le fasi principali del percorso che caratterizza il processo di "costruzione" di una proposta progettuale;
- gli elementi e le informazioni che ciascuna fase dovrebbe includere per definire con chiarezza la proposta;
- gli elementi che possono giustificare la necessità dell'intervento;
- le possibili fonti di finanziamento per l'iniziativa da proporre;

– l'utilità degli indicatori come strumento conoscitivo e applicativo nella lotta alla desertificazione. Innanzitutto, la redazione di una proposta progettuale segue un percorso plurifase che parte dall'analisi del contesto territoriale e settoriale, procede poi con l'identificazione dei problemi, dei vincoli e delle opportunità, con l'individuazione degli obiettivi e delle priorità della proposta,; con l'analisi delle differenti alternative progettuali ed infine con la redazione della proposta avente ad oggetto l'alternativa progettuale identificata come ottimale. Redigere la proposta progettuale, allorché non si sia effettuata un'analisi di contesto o non si siano esaminate le diverse alternative progettuali presentabili, rappresenta un esercizio errato sotto il profilo logico e può portare a proposte progettuali deboli o irrealizzabili.

L'analisi delle differenti alternative progettuali conduce all'identificazione del progetto che si intende proporre. Prima di procedere alla redazione della proposta occorre però elaborare il *logical framework* del progetto. Si tratta di una sorta di matrice che visualizza gli elementi essenziali del progetto mettendone in evidenza le relazioni e i nessi che si stabiliscono. Grazie al *logical framework* vengono individuati le finalità e gli obiettivi del progetto, i beneficiari, le attività o le opere da realizzare nonché le risorse economiche necessarie per la realizzazione delle attività. Insieme a questi elementi vengono anche individuati gli indicatori che permetteranno di monitorare le attività e valutare il raggiungimento dei risultati attesi e degli obiettivi.

A seguire, vengono esposti gli elementi e le informazioni che devono essere presenti in ciascuna fase e che sono funzionali alla costruzione della proposta progettuale. Sebbene il *logical framework* permetta di individuare gli elementi essenziali della proposta, occorre poi approfondire e dettagliare meglio tali elementi durante lo sviluppo della proposta progettuale. Così ad esempio, nella fase di analisi del contesto territoriale devono essere ricavate le informazioni relativamente alla problematica cui la proposta progettuale intende rispondere: come si è evoluta tale problematica, quali siano le cause e quali siano le possibili risposte che possono essere poste in essere. Nell'analisi delle alternative devono invece essere identificate le attività, i costi e gli impatti che vengono ad originarsi in ciascuna soluzione.

Il terzo blocco della metodologia presentata è costituito dall'analisi degli elementi che possono giustificare la necessità dell'intervento, ossia da una valutazione della fattibilità della proposta e dalla valutazione dei costi e dei benefici che deriveranno dalla realizzazione del progetto. Si tratta di una fase della costruzione della proposta progettuale che con grande sforzo di astrazione permette di valutare preliminarmente il progetto proposto identificando e correggendo quegli aspetti che potrebbero compromettere la realizzabilità del progetto stesso.

Per ciò che concerne le fonti di finanziamento, di seguito viene definito il processo logico che dovrebbe portare all'individuazione del canale di finanziamento più adeguato rispetto alla tipologia di proposta progettuale presentata. Si tratta di definire innanzitutto le risorse disponibili all'amministrazione che andranno a cofinanziare l'intervento e successivamente individuare la tipologia di progetto, la dimensione finanziaria (i.e. budget di progetto) e il settore di appartenenza.

In riferimento all'ultimo punto, nei seguenti paragrafi è sottolineato e valorizzato l'utilizzo di indicatori di desertificazione come strumento efficace per:

- rappresentare e racchiudere in forma sintetica informazioni complesse relative ai molteplici aspetti, processi ed evoluzione che caratterizzano i fenomeni di desertificazione;
- rendere disponibile e comprensibile l'informazione non solo a ricercatori ed esperti sulla desertificazione, ma anche ad altre tipologie di utilizzatori, come le amministrazioni pubbliche, le quali possono disporre così di un'informazione semplice ed accessibile, e quindi più facilmente gestibile ed utilizzabile per affrontare le problematiche territoriali a cui sono preposte.

Il punto di arrivo è costituito dalla formulazione della proposta progettuale, ossia dalla elaborazione e dalla stesura del testo definitivo, in cui vengono dettagliati tutti gli elementi del progetto. Tale proposta progettuale sarà il documento finale da presentare per l'ottenimento di fondi e finanziamenti. In generale il testo definitivo della proposta si compone di due parti: la prima parte è composta da una breve sintesi del progetto, la seconda è invece costituita dalla descrizione dettagliata del progetto. Nel capitolo si è cercato di sintetizzare ed evidenziare gli elementi che vengono comunemente richiesti e che dovrebbero essere presenti nella proposta progettuale: soggetto proponente, definizione degli obiettivi, piano operativo, localizzazione dell'area di intervento, prodotti e impatti, indicatori di performance, destinatari, disseminazioni di risultati, ecc. È bene però ricordare che ogni ente finanziatore richiede specifiche modalità, informazioni e documentazioni per la composizione del dossier. Il testo da presentare al finanziatore può tuttavia costituire un'estrazione o adattamento del più generale documento preparato seguendo le presenti linee guida.

5.2 Tipologie di progetti

L'approccio che caratterizza lo sviluppo di una proposta deve variare in base alla tipologia di progetto indicata dal bando.

I progetti di lotta alla desertificazione possono appartenere ad una o più delle seguenti tipologie:

- applicativi: quei progetti che rendono pratiche ed operative le conoscenze tecniche e scientifiche già disponibili, elaborate nel corso di altre attività. Generalmente non prevedono l'implementazione di attività di ricerca;
- pre-applicativi: progetti finalizzati alla predisposizione di futuri interventi sul territorio (rientrano in questa categoria i Piani di Azione Locale delle Regioni);
- di ricerca, quando sono previste attività finalizzate alla produzione, all'approfondimento e all'arricchimento di conoscenze scientifiche;
- di disseminazione/sensibilizzazione: quando la finalità è quella di diffondere conoscenze già sviluppate verso categorie specifiche di target che devono essere identificate, secondo i termini indicati dal bando;
- di *networking*: in questi progetti le attività sono volte all'organizzazione di eventi quali seminari, laboratori, conferenze che coinvolgono una serie di soggetti facenti parte di una rete per lo scambio di conoscenze ed esperienze in un certo ambito scientifico.

Sebbene la metodologia per la costruzione della proposta sia simile per le differenti tipologie di progetto, possono esserci delle variazioni nelle fasi che portano alla realizzazione della stessa, nelle informazioni necessarie e in altri aspetti rilevanti.

Nel caso di progetti di *networking* e di ricerca, una fase fondamentale preliminare alla redazione della proposta progettuale è quella relativa all'individuazione dei partner e alla verifica della loro disponibilità a partecipare. Tale fase non risulta essere fondamentale invece nel caso di certe tipologie progettuali proposte da una singola amministrazione. Differente risulta anche essere la fase di analisi del contesto che nel caso di progetti di ricerca non assume una valenza eguale a quella dei progetti applicativi, per i quali tale fase può avere una durata ed una estensione di gran lunga superiore.

A mutare col variare della tipologia di progetto, non sono poi solo le fasi necessarie per la costruzione della proposta progettuale ma anche le informazioni progettuali che devono essere presentate. Le informazioni necessarie per la proposta progettuale relativa ad un progetto applicativo differiscono per alcuni aspetti da quelle necessarie per la proposta di un progetto di ricerca. Nel caso di un progetto

di ricerca, ad esempio, potrebbe rendersi opportuno un maggiore dettaglio sul team organizzativo rispetto al caso di un progetto che preveda la realizzazione di un'opera o di un intervento pubblico. Per contro, nel caso di progetti applicativi assume una maggiore importanza tutta la fase e le informazioni relative che conducono a giustificare l'intervento (analisi costi-benefici) rispetto al caso di proposte progettuali di ricerca o di *networking*. Potrebbero inoltre rendersi necessarie informazioni relative alla domanda ed offerta, alla tecnologia, alle modalità gestionali, ecc che nel caso del progetto di ricerca non sono richieste.

Infine, in relazione alla tipologia di progetto variano anche le fonti di finanziamento cui risulta possibile accedere, così come è stato illustrato in un precedente capitolo e come viene mostrato successivamente.

Nei progetti applicativi e di ricerca, seppure in questi casi l'obiettivo principale non sia tanto la diffusione delle conoscenze, quanto l'applicazione e l'incremento delle stesse, è comunque opportuno che la proposta progettuale preveda azioni di disseminazione. Ciò allo scopo di creare una base quanto più possibile ampia di condivisione delle strategie e delle azioni a livello locale, nonché una buona circolazione delle informazioni e delle conoscenze scientifiche apportate o incrementate dal progetto. Condizioni, queste, utili entrambe a garantire il mantenimento nel lungo termine dei risultati ottenuti, e quindi la sostenibilità del progetto.

Sulla base della classificazione delle tipologie progettuali è poi evidente come l'utilizzo di indicatori di desertificazione risulti particolarmente utile nei progetti applicativi e di ricerca.

In particolare, nell'ambito di un progetto di ricerca è possibile:

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

Un progetto applicativo invece implementa indicatori precedentemente sviluppati, testati e validati, al fine di ottenere e utilizzare le informazioni da essi derivabili.

Nel proseguimento del capitolo, per quanto possibile, sarà fatto il tentativo di mettere in evidenza le peculiarità che sussistono per le differenti tipologie progettuali che possono costituire oggetto di una proposta.

5.3 La programmazione per l'efficacia delle azioni

5.3.1 Criteri per l'impostazione di un progetto

Per l'efficacia di un progetto è fondamentale che la proposta progettuale sia adeguatamente formulata in base alle finalità che si vogliono perseguire.

La strategia progettuale, il piano d'azione e il budget di progetto, nonché le risorse umane, metodologiche e tecnologiche scelte per la realizzazione delle attività, dovrebbero essere predisposti e definiti sin dalla prima formulazione dell'idea progettuale in modo da non lasciare spazio all'improvvisazione, e in modo da costituire essi stessi un primo, basilare, strumento di verifica sulla rispondenza delle risorse (anche e soprattutto finanziarie) agli obiettivi. Seppure le azioni e i metodi per realizzarle debbano essere adeguatamente strutturati e chiaramente definiti, la proposta deve comunque essere delineata in modo da mantenere una flessibilità che le permetta di adattarsi alle esigenze emergenti in corso di realizzazione del progetto.

È necessario pertanto demandare ad un apposito *comitato di gestione*, nonché eventualmente ad altri organi decisionali e strategici (o ad un comitato scientifico nel caso di progetti di ricerca) il com-

pito di definire più nel dettaglio alcune attività, prevedendo quindi dei meeting a scadenze più o meno regolari già definite dalla fase di pianificazione, nonché degli strumenti di controllo e revisione in fase di attuazione e in fase di conclusione del progetto. L'esistenza di organi di gestione e di appositi strumenti di revisione, oltre a svolgere un ruolo organizzativo molto importante, è fondamentale per garantire il mantenimento, durante tutta la vita del progetto, dei contatti fra i *partners* in un clima di collaborazione concreta e di scambio di esperienze, di stimoli e di opinioni.

La formulazione di un progetto di successo si dovrebbe basare essenzialmente su sei fattori:

- garantire un adeguato coinvolgimento dei *partners* prima e durante la fase di definizione dell'idea progettuale, in modo da ridurre il rischio di scarsa condivisione degli obiettivi e dei metodi;
- intraprendere un'analisi approfondita del contesto di riferimento;
- sviluppare in modo logico e realistico l'idea progettuale, definendo con chiarezza e precisione cosa si vuole fare (obiettivi e risultati attesi) e come lo si vuole fare (*outputs/outcomes* e attività);
- pianificare le attività con l'idea che le stesse possano essere ripetibili ed esportabili in altri contesti e che possano generare risultati nel lungo termine;
- prevedere attività che permettano l'adattamento dell'idea progettuale alle necessità emergenti in corso d'opera.

Prendendo le mosse da queste regole generali si può dire, per quanto concerne i progetti di lotta alla desertificazione, che gli errori da evitare in fase di programmazione sono i seguenti:

- *inadeguata comprensione del contesto di riferimento* ossia, a seconda della tipologia di progetto, non aver un'idea chiara e approfondita delle necessità del territorio (progetti applicativi e pre-applicativi), o degli studi pregressi e delle conoscenze scientifiche riguardanti l'area di studio (progetti di ricerca), o infine delle informazioni e dei dati da diffondere (progetti di disseminazione). La fase di approvvigionamento delle informazioni e/o dei materiali deve essere prevista nel piano ed adeguatamente lunga; in caso di progetti operativi, sarebbe necessario prevedere che vengano interpellati esperti o autorità locali per avere un'idea del problema quanto più vicina possibile a coloro che vivono e operano in quel contesto;
- *obiettivo progettuale troppo ambizioso*: questo pericolo può essere evitato tramite la definizione di un *framework matrix* puntuale e preciso in cui ad ogni attività corrisponde un output espresso in termini concreti e potenzialmente di facile realizzazione (vedi par. 5.3.2);
- *scarsa comunicazione e consultazione tra i partners*, in quanto la collaborazione nell'ambito del partenariato è fondamentale per impostare un corretto rapporto di cooperazione e scambio di esperienze;
- *scarsa attenzione a strumenti e metodi di monitoraggio delle azioni* che permettano di valutare gli effetti prodotti (mid-term e final evaluation) e/o di modificare le strategie o le modalità di attuazione del progetto se si rivelano inadeguate alle necessità o alle finalità del progetto;
- *inefficiente pubblicizzazione dei risultati del progetto*, che può consistere in scarsa produzione di documentazione e report o in una comunicazione poco chiara e fruibile dei contenuti dello stesso. Infatti, una caratteristica che rende il progetto ripetibile è anzitutto la capacità di trasferimento dei *know how*. La trasferibilità dei contenuti del progetto verso la popolazione locale, le istituzioni, le autorità o altre istituzioni scientifiche permette la sostenibilità delle azioni favorendo il mantenimento dei risultati nel lungo termine e permette lo scambio di esperienze affinché questi contenuti possano essere riproposti;
- *manca di un approccio integrato nella formulazione delle azioni*. Poiché azioni efficaci di lotta alla desertificazione sono basate su un approccio integrato, che considera gli effetti e le im-

plicazioni ambientali, sociali, culturali, economiche ed istituzionali del fenomeno, l'implementazione delle azioni non può prescindere da esso. Un valido supporto per evidenziare la multidisciplinarietà e l'approccio integrato nella formulazione delle attività può essere dato dall'uso, per l'osservazione sistematica del degrado del territorio nelle aree sensibili e la valutazione dei fenomeni e degli effetti della desertificazione, di set integrati di indicatori, che includano fattori fisici, biologici, sociali ed economici, piuttosto che di indicatori singoli.

Tra i sistemi di indicatori a cui fare riferimento, quello più completo è stato sviluppato dal progetto DESERTLINKS. Esso comprende circa 150 indicatori per la desertificazione nel Mediterraneo. Il sistema è stato progettato in maniera tale da diventare uno strumento che consente ad utenti con diversi background (compresi ricercatori, policy maker e agricoltori) di:

- a) identificare dove la desertificazione è un problema;
- b) valutare la criticità del problema;
- c) comprendere meglio il processo di desertificazione.

5.3.2 La strategia progettuale

Ogni progetto ha una sua logica interna che descrive cosa deve essere fatto, come e perché. Questa struttura logica giustifica l'esistenza stessa del progetto e prende nome di strategia progettuale (Fig. 1). Inevitabilmente alla base della strategia progettuale c'è la percezione delle necessità a cui il progetto dovrebbe rispondere, producendo degli *impatti*. Gli impatti sono i cambiamenti apportati dal progetto ad una condizione preesistente, ma non sono direttamente dipendenti dalla strategia progettuale, al contrario sono il risultato dell'interazione tra i risultati ottenuti e le limitazioni alla loro efficacia derivanti dagli ostacoli più o meno prevedibili. Tra le attività del progetto e gli impatti ci sono quindi due passi intermedi rappresentati dagli *outputs* e dagli *outcomes*, ossia due tipologie di risultati attesi, la prima più vicina alla capacità previsionale del progetto, la seconda concettualmente più vicina agli impatti.

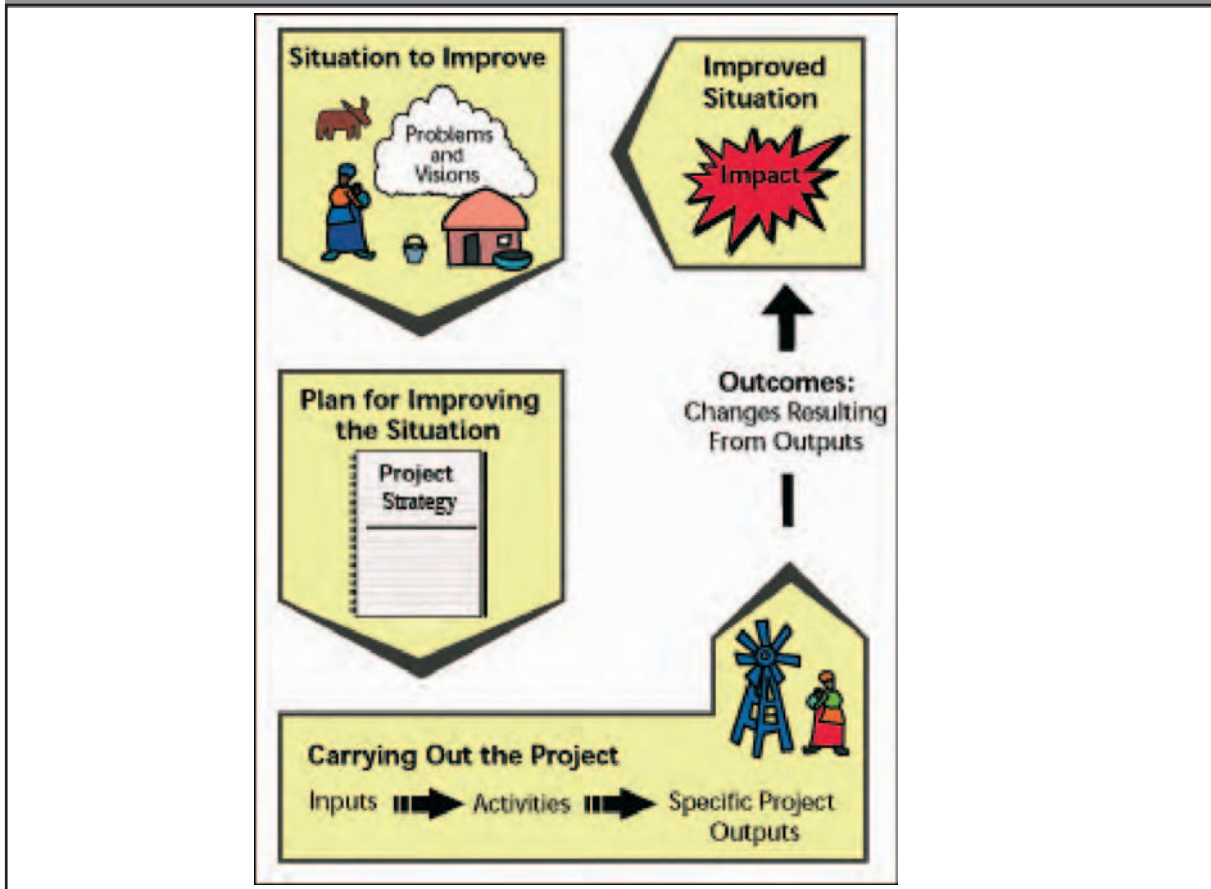
Con *output* si intende, infatti, il risultato diretto di ogni attività del progetto e quindi, in fase di pianificazione, la finalità specifica di ogni singola azione;

Con il termine *outcome* si intende, invece, il prodotto conseguito nel contesto di riferimento per ogni singolo risultato o output, quindi è già di per sé un impatto atteso, e va previsto in fase di pianificazione sulla base delle limitazioni o *constraints* ipotizzabili grazie ad un'approfondita conoscenza del contesto di riferimento.

In una buona proposta progettuale *outcomes* e *outputs* devono essere formulati in modo da essere SMART. Tale acronimo sta per:

- *Specifici*: definiti sinteticamente e con precisione;
- *Misurabili*;
- *Attuabili*: concreti e verosimilmente raggiungibili;
- *Rilevanti*: coerenti con l'obiettivo generale e con quelli specifici;
- *Temporalmente limitati*: corredati da tempi di realizzazione definiti.

Figura 1 - La strategia progettuale e la sua implementazione per il raggiungimento degli obiettivi (Guijt I., Woodhill J.; 2002).



La struttura logica del progetto deve essere descritta nella tabella definita *framework matrix*, in cui figureranno:

1. gli *obiettivi*, distinti in obiettivo generale, obiettivi specifici, outcomes e outputs;
2. le *attività*, ognuna delle quali deve essere correlata allo specifico output o outcome che intende conseguire; le attività nel loro complesso devono essere coerenti con gli obiettivi specifici e con l'obiettivo generale;
3. i *rischi* e gli *ostacoli* che potranno essere incontrati per la realizzazione dell'obiettivo finale e di quelli specifici;
4. gli *indicatori* e gli *indicatori di performance*, precisando le modalità di monitoraggio degli stessi.

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

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

Un progetto applicativo invece implementa indicatori precedentemente sviluppati, testati e validati, al fine di ottenere e utilizzare le informazioni da essi derivabili.

Per essere realistica, una proposta di progetto dovrebbe essere in grado di prevedere non solo gli esiti

positivi delle attività derivanti dai suoi punti di forza (*Strengths*) ma anche le possibili difficoltà derivanti dai suoi punti di debolezza (*Weaknesses*). Tali punti di forza e di debolezza da individuare in fase di definizione della strategia progettuale non sono da intendere in senso assoluto ma sulla base di una comprensione profonda del contesto di riferimento, la quale permette di identificare le opportunità da cogliere (*Opportunities*) e le eventuali limitazioni alla riuscita del progetto (*Treaths*). Quanto più questo tipo di analisi, che prende il nome di analisi SWOT, è completa e coerente con gli obiettivi e le necessità a cui dovrebbe rispondere il progetto, ma anche con le risorse disponibili, l'organizzazione e le attività previste, tanto più crescerà la fattibilità del progetto e le sue possibilità di successo. L'analisi SWOT si rivela particolarmente utile nel caso di progetti applicativi o pre-applicativi, dove si programmano interventi diretti sul campo.

5.3.3 Risorse umane e multidisciplinarietà

Nella preparazione di una proposta progettuale convergono attività e competenze diverse. Il gruppo che lavora al progetto rappresenta la cellula embrionale di un team molto più articolato che sarà incaricato di realizzare la proposta progettuale. Non esiste una equipe ideale che può essere definita a priori, tuttavia esistono alcune professionalità di base che risultano essere fondamentali per la preparazione e la redazione della proposta progettuale mentre altre variano in relazione alla tipologia di proposta progettuale ed al settore considerato.

Per quanto riguarda le professionalità necessarie, sarà innanzitutto necessario coinvolgere un esperto giuridico che possa identificare le criticità procedurali o realizzative di tipo legale e che supporti tutta la fase di presentazione della proposta. Similmente si rende necessario anche un esperto contabile e finanziario che sappia tradurre le attività previste dalla proposta in un buon budget e rediga tutta la parte economico-finanziaria della proposta. Tali professionalità sono comunque professionalità di supporto, dato che il ruolo principale deve essere svolto da tecnici del settore che devono definire gli obiettivi della proposta, identificare le attività, individuare gli impatti e i benefici che scaturiranno dalla realizzazione della proposta, definire il cronogramma delle attività e definire ed organizzare il team di progetto. I tecnici o esperti di settore possono essere di volta in volta ingegneri ambientali, chimici, fisici, biologi, professori universitari, ecc.

La multidisciplinarietà del team impegnato nella presentazione della proposta rappresenta una condizione base per giungere ad una buona proposta progettuale. Non raramente si assiste, infatti, a casi in cui esperti di un settore sconfinano i loro rispettivi ruoli occupandosi di redigere l'intera proposta con effetti negativi sulla robustezza della stessa e sull'approvazione della richiesta di finanziamento. Tra gli effetti negativi di tale fenomeno inoltre, vi è anche l'impossibilità di portare a termine il progetto per problemi giuridici o procedurali non considerati, per mancanza di risorse finanziarie o per altre problematiche che sono state sottovalutate dai tecnici di settore.

Si ritiene pertanto opportuno prima di procedere alla redazione della proposta di identificare le figure professionali necessarie all'interno dell'ente ed organizzare il team di lavoro impegnato su tale attività.

5.3.4 Approcci e strumenti metodologici e tecnologici

In fase di programmazione l'ente proponente deve definire non solo le risorse tecniche e umane di cui si servirà per l'implementazione del progetto, ma anche l'approccio che utilizzerà per il raggiungimento dell'obiettivo, il quale varierà in relazione alla tipologia di progetto ma anche e soprattutto in relazione alle scelte riguardanti gli strumenti tecnici e metodologici predisposti per lo svolgimento delle attività.

Tale approccio può essere di tipo tradizionale o innovativo. Optare per l'una o per l'altra tipologia vincola a scelte operative ben precise legate sia alle modalità di svolgimento delle attività, sia all'organizzazione più in generale, in quanto condiziona la scelta delle attrezzature, del personale (che, nel caso si opti per un approccio innovativo, dovrà avere le competenze e l'esperienza adeguate per l'utilizzo di metodologie e strumenti tecnologici d'avanguardia) e degli investimenti, nonché degli stessi obiettivi del progetto.

Si tratta quindi di una scelta strategica molto importante che sta alla base dell'idea progettuale e fornisce il taglio dell'iniziativa intrapresa.

Approccio di tipo tradizionale

Un approccio tradizionale si fonda su metodologie e conoscenze tradizionali.

Con "conoscenze tradizionali" non si intende l'utilizzo dei saperi provenienti dalle tradizioni locali, il quale può, al contrario, costituire un approccio innovativo alla soluzione dei problemi connessi alla desertificazione; ne è un esempio il recupero degli antichi metodi di raccolta delle acque messo a punto nell'ambito del progetto RIADE. Gli approcci tradizionali per i progetti di lotta alla desertificazione sono, invece, quelli che si basano su metodologie quali, ad esempio:

- statistica tradizionale, raccolta di dati provenienti da studi preesistenti, aero-fotogrammetria, cartografia, rilevazione sul campo fatta con metodi quali transetti e rilievi idro-geo-pedologici (*progetti applicativi, pre-applicativi e di ricerca*);
- azioni di pubblicizzazione diretta delle informazioni, quali seminari, workshop, produzione di materiale cartaceo o digitale (*progetti con finalità di disseminazione*).

Approcci innovativi

Un approccio di tipo innovativo prevede l'utilizzo di tecniche avanzate che, opportunamente gestite, consentono il reperimento di una maggiore quantità di informazioni rispetto agli strumenti tradizionali e maggiori potenzialità in termini di elaborazione delle stesse, nonché di integrazione del dato, caratteristica molto importante per garantire l'intersettorialità e la multidisciplinarietà dell'approccio, essendo la desertificazione un fenomeno che opera nel contempo a più livelli spazio-temporali e che va ad influenzare più settori diversi.

Le principali tecniche innovative e le loro potenzialità sono riportate qui di seguito.

1. La *statistica multivariata* e la *geostatistica*, rispetto alla statistica convenzionale, hanno il vantaggio di permettere, rispettivamente: l'elaborazione e la gestione contemporanea di più variabili; la spazializzazione del dato statistico (e quindi l'adeguamento del dato alle variabili ambientali che lo influenzano spazialmente).

2. La *modellizzazione* dei dati mediante appositi software permette di predire l'andamento delle variabili che influenzano i processi, in risposta ad eventi più o meno prevedibili. Questo tipo di studio è effettuato sulla base delle reali risposte ambientali ad eventi analoghi già verificatisi e documentati per il passato. Lo studio dell'evoluzione storica dei processi può, così, essere utile per formulare previsioni.

3. Il *Remote Sensing* o *telerilevamento* consente una raccolta di informazioni spazialmente localizzate fornendo un'immagine del territorio che, a differenza di quella fotogrammetrica, è correlata al dato numerico e quindi consente elaborazioni successive. Il rilievo sul campo risulta quindi utile al solo scopo di verifica delle informazioni quali-quantitative fornite dal RS.

4. La cartografia, fondamentale per gli studi su base spaziale, se gestita tramite *GIS* e *banche dati complesse* dà grandi potenzialità per un'elaborazione complessa del dato e per la sua gestione a più

livelli, in quanto consente l'integrazione di varie carte tematiche (pedologiche, geologiche, idrogeologiche, di uso delle terre) per l'individuazione delle aree sensibili e a rischio e la successiva pianificazione consapevole degli interventi.

5. L'*Information & Communication Technology* è uno strumento di grande utilità per i progetti con finalità di disseminazione, ma può essere utilizzata in tutti i progetti nella fase di diffusione dei risultati. Consente la pubblicizzazione informatizzata dei dati con modalità più o meno interattive quali piattaforme di servizi e siti web. Le piattaforme, in particolare, costituiscono uno strumento di comunicazione ma anche di scambio, e quindi possono svolgere un ruolo importante di coordinamento tecnico durante l'implementazione del progetto e dopo la sua conclusione.

6. Tecniche di concezione più recente, quali la *geomatica*, utilizzata nell'ambito del progetto RI-ADE, hanno associato l'*Information & Communication Technology* alle tecniche GIS, in modo da permettere la gestione interattiva di una mole sempre più ingente di dati territoriali, nel contempo agevolandone le modifiche nel tempo sulla base di nuovi input provenienti dal mondo scientifico.

5.4 Gli strumenti finanziari

5.4.1 Il piano dei costi

Una parte fondamentale delle proposte è costituita dalla sezione finanziaria. In tale sezione, l'amministrazione proponente deve precisare:

- quali sono i costi del progetto;
- come sarà finanziato il progetto.

Per quanto concerne l'identificazione dei costi del progetto, è possibile ricordare come gli stessi siano solitamente disponibili o deducibili dagli altri documenti redatti per il dossier di presentazione del progetto (analisi della fattibilità tecnica, analisi della domanda e dell'offerta esistente, ecc.) e vengano proiettati nel futuro per il periodo di vita stimato.

Solitamente, per le differenti fonti di finanziamento sono disponibili moduli che permettono di specificare come sono ripartiti i costi del progetto in relazione ad una serie di categorie di spesa predefinite. È possibile ad esempio presentare il quadro complessivo dei costi che scaturiscono dal progetto suddividendo gli stessi in:

- costi di investimento, ossia i costi che debbono essere sostenuti per realizzare l'iniziativa o l'opera per gli anni di cantiere (terreni, fabbricati, licenze, brevetti, ecc.);
- costi di gestione e manutenzione, ossia i costi che scaturiscono dalle ipotesi gestionali adottate e dalla tipologia di iniziativa che si intende avviare (personale, materie prime, forniture di energia, ecc.).

L'iniziativa proposta, potrebbe, infatti, riguardare la realizzazione di un'opera che successivamente dovrà essere gestita e mantenuta e che darà luogo a dei costi di gestione e manutenzione che l'amministrazione proponente dovrà sostenere - si pensi ad esempio ad un sistema di irrigazione. Si rende, poi, opportuno indicare, nella sezione finanziaria, i costi complessivi del progetto, dettagliando con il maggior grado possibile tutte le spese prevedibili e spiegando e giustificando ogni singola voce di costo prevista.

Tabella 1 - Esempio di tabella di costi di investimento

Voci di costo	1	2	3		...	
TOT. Investimento						
Opere civili						
Opere impiantistiche						
Manodopera						
Espropri						
Altri costi						
Manutenzione straordinaria						

Tabella 2 - Esempio di tabella di costi di gestione

Voci di costo	1	2	3		...	
TOT. Gestione						
Acquisti						
Manutenzione ordinaria						
Manodopera						
Altri costi						

Disporre di tabelle dei costi dettagliate (tab. 1 e 2), permette, ad esempio nel caso delle misure previste dai complementi di programmazione, di identificare rapidamente quali siano le spese ammissibili al finanziamento¹ e quali invece debbano essere escluse.

Una volta identificati i costi sarà possibile prospettare un valido piano di finanziamento e verificare e valutare quella che sarà la situazione finanziaria post realizzazione. Il piano di finanziamento, dovrebbe tenere conto, inoltre, della possibilità che l'iniziativa o l'opera possa produrre rientri finanziari, come ad esempio può accadere nel caso della gestione delle risorse idriche o dei rifiuti, riducendo dunque il fabbisogno finanziario del progetto. La realizzazione di una analisi della domanda, permette di determinare l'ammontare delle entrate ricavabili dalla gestione operativa dell'opera o dell'intervento, nel caso ad esempio del riutilizzo delle acque reflue. Non tutte le iniziative volte alla lotta alla desertificazione saranno naturalmente in grado di produrre ricavi dalla vendita di beni o servizi pubblici.

Il piano di finanziamento dovrebbe fornire il piano di copertura dei costi del progetto, distinguendo quelle che sono le somme disponibili all'amministrazione da quelli che sono i finanziamenti richiesti.

5.4.2 Il piano di finanziamento e la scelta della fonte

La realizzazione di un progetto richiede la ricerca della necessaria copertura finanziaria, sia esso promosso dalle pubbliche amministrazioni o dai privati. Nel caso delle iniziative di lotta alla siccità e alla desertificazione le fonti di finanziamento a cui è possibile accedere sono molteplici, come è stato possibile verificare in uno dei precedenti capitoli e nella tabella 3.

¹ Nel caso dei fondi strutturali, le spese ammissibili sono quelle previste dal Reg. CE 1685/2000 - recante disposizioni di applicazione del Reg. CE 1260/1999 - come modificato dal Reg. CE 448/2004 e dalle normative nazionali e regionali di riferimento

Tabella 3 - Fonti di finanziamento

Misure previste dal programma per la lotta alla siccità e alla desertificazione	Fonti comunitarie			Fonti nazionali		
	POR	DG amb	BEI	Ricerca	APQ	Leggi
Tutela del suolo	X		X	X	X	X
Cartografia pedologica			X	X	X	X
Patrimonio forestale	X	X	X	X	X	X
Inventari forestali	X	X	X	X	X	X
Produzione vivaistica	X	X	X	X	X	
Lotta agli incendi	X	X	X	X	X	X
Protezione dei pendii	X		X	X	X	
Gestione sostenibile delle risorse idriche		X	X	X	X	X
Piani di tutela e bilancio idrico	X		X	X	X	X
Controllo della domanda idrica	X		X	X	X	X
Controllo delle autorizzazioni degli scarichi			X	X	X	
Rete di distribuzione idrica	X		X	X	X	X
Razionalizzazione attività irrigue	X		X	X	X	X
Razionalizzazione emungimenti idrici			X	X	X	
Usi multipli dell'acqua in aree rurali	X		X	X	X	
Riutilizzo acque reflue			X	X	X	X
Piani di prevenzione e mitigazione			X	X	X	
Raccolta e riutilizzo dell'acqua piovana			X	X	X	
Riduzione impatto delle attività produttive		X	X	X	X	X
Mitigazione impatti dei processi produttivi	X	X	X	X		X
Prevenzione del degrado del suolo			X	X		
Impiego della frazione organica RSU	X		X	X		X
Controllo della pressione delle attività turistiche			X	X		
Riequilibrio del territorio		X	X	X	X	X
Recupero dei suoli degradati			X	X	X	
Bonifica dei siti contaminati	X		X	X	X	
Ricostruzione del paesaggio	X		X	X	X	
Attività produttive e turistiche sostenibili			X	X	X	
Trasformazione ambientale di aree degradate			X	X	X	
Piani urbanistici "Naturalistici"			X	X	X	
Recupero integrato dei centri storici	X		X	X	X	X

Non tutte le fonti ben si adattano alle svariate misure indicate nel programma per la lotta alla siccità e desertificazione, inoltre, tali fonti solitamente cofinanziano gli interventi e risulta pertanto necessario disporre di proprie fonti o accedere a prestiti bancari per coprire la parte rimanente degli investimenti.

Il punto di partenza per la costruzione del piano di finanziamento è dunque la verifica delle risorse finanziarie disponibili alle amministrazioni richiedenti per la realizzazione del progetto. Solo partendo da questa variabile è possibile individuare le risorse finanziarie che devono essere reperite sotto forma di contributi pubblici o di prestiti.

Il passo successivo per la costruzione del piano di copertura degli investimenti riguarda la verifica delle fonti finanziarie attivabili rispetto alla tipologia di progetto che si intendere realizzare. È possibile prevedere due tipologie di progetti che corrispondono ad altrettante tipologie di classi di finanziamenti a cui è possibile accedere:

- *progetti di ricerca*, per i quali è possibile accedere alle fonti messe a disposizione da iniziative

quali Interreg, dalla DG Ambiente, dal sesto programma quadro di ricerca e da leggi nazionali di finanziamento;

- *progetti relativi alla realizzazione altre iniziative o opere* per i quali sono disponibili risorse finanziarie dei programmi operativi regionali, della DG ambiente, degli accordi di programma quadro e delle leggi di finanziamento nazionali.

Individuata la tipologia di opera, occorre poi selezionare gli interventi per “dimensione finanziaria”. Grandi progetti che richiedono investimenti di una certa dimensione, dovrebbero cercare di utilizzare sinergicamente le diverse fonti di finanziamento comunitarie e regionali, mentre progetti di piccola dimensione possono avvalersi utilmente di finanziamenti previsti dai programmi operativi regionali o da qualche legge nazionale di finanziamento. Nel caso dei progetti di dimensione elevata potrebbe rendersi necessario, inoltre, ricorrere a prestiti della Banca Europea degli Investimenti o di altri istituti bancari.

In generale la dimensione finanziaria, influisce poi sul livello di approfondimento e di dettaglio della proposta che deve essere presentata per il finanziamento dell’iniziativa. Convenzionalmente per le opere il cui importo supera i 10 milioni di euro, si richiede un maggior grado di dettaglio per ciò che concerne le alternative progettuali, l’analisi di impatto ambientale, l’analisi economico-finanziaria, ecc.

La costruzione del piano di copertura finanziaria deve considerare anche il settore a cui appartiene l’iniziativa o l’opera da realizzare e del livello di “maturazione” del progetto. L’amministrazione regionale in cui viene realizzata l’opera potrebbe ad esempio aver bandito una selezione per l’individuazione delle iniziative da inserire in un accordo di programma quadro settoriale, come ad esempio quello della tutela del suolo, quello dell’energia, ecc.. Tali finanziamenti si adattano però a iniziative progettuali che prevedono la realizzazione di opere e per cui il livello di progettazione minimo deve essere quello preliminare. Per quelle iniziative che si trovano in fase di studio di fattibilità, occorre invece individuare altre tipologie di finanziamento.

Tabella 4 - Piano di finanziamento

	Fabbisogno	1	2	3		...	
1	Costi di investimento						
	Copertura						
2	Risorse proprie						
3	Contributi pubblici						
4	Risorse comunitarie						
5	Mutuo						
6	Capitali di privati						
7	Altre (specificare)						
8	Totale (da 2 a 7)						

Infine un ultimo criterio da considerare nell’individuazione delle fonti di copertura è quello relativo alla tipologia di soggetto proponente: amministrazione regionale, amministrazione locale, università, privato. Alcune leggi di finanziamento, infatti, assegnano le risorse ad amministrazioni regionali o soggetti di ambito sovralocale; di contro, molte delle misure previste dai programmi operativi sono accessibili a quasi tutti i soggetti su elencati. In generale, occorre comunque monitorare attentamente i bandi ed individuare le opportunità di finanziamento che si possono presentare ai diversi soggetti.

5.4.3 Caratteristiche del budget di progetto

Per garantire la riuscita del progetto, le previsioni di spesa del budget devono essere coerenti con le attività descritte nella proposta progettuale e con le necessità che possono sorgere in fase di implementazione.

Il budget di progetto, per essere funzionale, deve fornire l'indicazione chiara di come il finanziamento verrà utilizzato relativamente ad almeno cinque settori specifici:

- *staff*: è necessario stabilire il numero appropriato di personale necessario per svolgere le attività previste e prevedere i loro compensi; è importante che il personale di cui si programma di avvalersi sia qualificato e possieda competenze aggiornate e adeguate alle necessità. La performance dello staff è infatti uno degli elementi di riuscita del progetto ma di difficile valutazione economica;
- *attrezzature d'ufficio, macchinari, strumenti tecnologici, scientifici e operativi, articoli di cancelleria e materiali vari*: questa voce include sia l'approvvigionamento di strumenti e attrezzature, sia il loro mantenimento;
- *attività progettuali*: si tratta delle spese legate alla realizzazione e alla messa in atto delle attività principali del progetto;
- *management*: previsione dei costi per tutte quelle attività parallele al progetto ma che ne supportano il funzionamento, quali visite di commissari e audits, meetings del comitato di gestione, seminari (ove questi non rientrino nelle finalità specifiche);
- *diffusione delle informazioni*: questa voce è molto importante anche dove il progetto non sia finalizzato alla disseminazione, in quanto permette la circolazione delle conoscenze relative al progetto e pertanto deve essere adeguatamente programmata nelle modalità di attuazione.

Il budget di progetto deve essere basato su stime realistiche relativamente agli obiettivi del progetto ed alle spese previste. Ciascuno di questi due aspetti influisce indubbiamente sulla corretta costruzione del budget di progetto. Consideriamo ad esempio la fissazione di obiettivi troppo ambiziosi che nella fase di realizzazione dell'iniziativa progettuale non possono essere conseguiti. In questo caso, il budget di progetto sarebbe evidentemente troppo elevato rispetto a quanto sarà possibile realizzare successivamente, con grave nocimento per il finanziatore dell'iniziativa che avrebbe potuto utilizzare parte delle risorse finanziarie per dar avvio ad altre proposte progettuali.

Similmente costruire un budget di progetto su stime di spese sovrastimate ottiene l'effetto di distrarre risorse finanziarie dal finanziamento di altre iniziative. Al momento della valutazione delle iniziative progettuali, inoltre, solitamente viene verificata la congruità delle spese previste, tagliando nel caso di costi sovrastimati parte del budget.

La definizione di un budget realistico non può essere frutto di modelli teorici o di studi, ma rappresenta un processo basato sull'esperienza che migliora col tempo grazie ad un approccio *learning by doing*. Al fine di pervenire a stime realistiche sui costi derivanti dall'iniziativa proposta una valida strategia che può essere utilizzata è quella di scomporre l'iniziativa progettuale in sub-attività per le quali si procederà successivamente a valutare e definire i costi.

È molto importante che il budget venga dettagliato quanto più possibile per diverse motivazioni. Innanzitutto, rende più semplice le valutazioni circa la realistica del budget da parte della commissione di valutazione. In secondo luogo, più è dettagliato il budget di progetto, più è semplice per il beneficiario utilizzare lo stesso come strumento per la gestione del progetto e come termine di paragone per l'avanzamento progettuale. Se le modalità di trasferimento sono agganciate allo stato di avanzamento del progetto, ciò semplificherà inoltre il trasferimento delle risorse finanziarie.

È anche molto importante anche che venga rispettato il modello di budget predisposto dai diversi fi-

nanziatori al fine di evitare richieste di integrazioni e ritardi nell'approvazione della proposta progettuale. La commissione sarà così facilitata nel valutare la congruenza e la ragionevolezza delle diverse voci del budget e potrà rapidamente calcolare i costi ammissibili ed il finanziamento concedibile. Occorre ricordare infine come in base alla fonte di finanziamento, varino le spese considerate ammissibili al finanziamento, l'eleggibilità dei costi, i limiti di budget per progetto e la quota di cofinanziamento. Nel caso in cui le diversi fonti di finanziamento non riescono a coprire interamente il budget di progetto e l'amministrazione proponente non disponga delle risorse finanziarie necessarie, sarà necessario rivedere la proposta, modificando gli obiettivi e riducendo le attività e le spese.

5.5 Il contesto di riferimento

5.5.1 Caratterizzazione della problematica

La caratterizzazione della problematica sul territorio di competenza è il primo passo da compiere al fine di definire in quale contesto di ordine ambientale ricade il problema individuato.

Le problematiche ambientali, come la desertificazione, comprendono sia una dimensione globale, nell'ambito della quale si manifestano gli effetti di portata planetaria determinati dai fattori di pressione generati dall'uomo, sia una dimensione locale caratterizzata dai fenomeni specifici derivanti dall'interazione fra stato dell'ambiente e attività che su un delimitato territorio hanno sede.

Obiettivo di questa fase è identificare:

- le cause;
- l'evoluzioni del fenomeno;
- le conseguenze;
- le possibili risposte.

5.5.2 Gli indicatori di desertificazione e la loro organizzazione

Al fine della caratterizzazione del contesto di riferimento gli indicatori possono costituire degli strumenti sintetici e validi per la rappresentazione della situazione locale e per la sua evoluzione. Essi forniscono una visione di sintesi dello stato di degradazione del sistema a partire da misure ed osservazioni, in particolare se inquadrati all'interno di uno schema logico concettuale di riferimento, in grado di evidenziare le connessioni di causa-effetto del fenomeno.

In questo contesto, vengono richiamati i concetti che caratterizzano un buon indicatore ed i criteri maggiormente condivisi per la loro organizzazione.

La definizione di indicatore oggi maggiormente condivisa è quella adottata dall'Organisation for Economic Cooperation Development - OECD che definisce l'indicatore come un "parametro, o un valore derivato da parametri, che indica/fornisce informazioni su/describe lo stato di un fenomeno/ambito/area con un significato che va oltre ciò che è direttamente associato al valore del parametro" (OECD, 1993).

Per costruire gli indicatori ambientali si usano diversi parametri, poiché spesso il singolo parametro non è sufficiente per rappresentare un fenomeno. Affinché esso acquisti contenuto informativo e diventi indicatore è necessario combinarlo o riferirlo a qualcos'altro (un altro parametro, una soglia normativa o ambientale, una serie storica, ecc.).

Gli indicatori possiedono un significato sintetico e vengono sviluppati per finalità specifiche relati-

vamente ad un fenomeno che si vuole caratterizzare, misurare o monitorare. Tali caratteristiche pongono in risalto le due principali funzioni:

- ridurre il numero di misure e di parametri richiesti per fornire una prestazione “esatta” di una situazione;
- semplificare il processo comunicativo attraverso il quale l’informazione viene fornita all’utente.

Gli indicatori possono essere considerati come il risultato di un processo che, a partire da misure ed osservazioni, permette di ottenere informazioni consistenti e coerenti su un fenomeno, utilizzabili da diversi fruitori. Essi devono essere, in sintesi, facilmente identificabili, fornire una visione sintetica dello stato della degradazione del sistema, essere utili nel processo decisionale (Enne e Zucca, 2000). La scelta di indicatori opportuni deve essere fatta garantendo alcuni fondamentali criteri e requisiti generali. In particolare, essi devono essere:

- misurabili, statisticamente e scientificamente validati, aggiornabili periodicamente;
- rappresentativi delle problematiche ambientali anche in termini di sensibilità ai cambiamenti dei fenomeni monitorati;
- basati su solide acquisizioni scientifiche;
- di numero limitato;
- standardizzati in relazione alle azioni di intervento a vari livelli territoriali;
- ragionevolmente contenuti nei costi di raccolta e di elaborazione dei dati;
- caratterizzati da immediatezza comunicativa;
- rilevanti ai fini dell’attivazione delle politiche di gestione del territorio.

Questi criteri permettono di selezionare i dati di partenza più utili per costruire indicatori significativi, in grado di fornire un’informazione ambientale sufficientemente articolata ma anche agevolmente comprensibile al vasto pubblico.

Gli indicatori di desertificazione sono rappresentati da serie integrate di indicatori fisici, biologici, sociali ed economici con la finalità di consentire l’osservazione sistematica della degradazione del territorio nelle zone affette e di comprendere meglio e valutare i fenomeni e gli effetti della siccità e della desertificazione. Essi possono essere organizzati in set strutturati secondo differenti criteri e modelli, la cui scelta è funzionale alla finalità applicativa della proposta da realizzare.

I criteri maggiormente utilizzati sono i seguenti:

Criterio della settorialità o delle componenti ambientali

Secondo tale criterio gli indicatori sono organizzati e classificati secondo le competenze dei singoli ambiti disciplinari e le esperienze raccolte in specifici contesti sperimentali. In questo modo gli indicatori sono generalmente suddivisi in socioeconomici e biofisici; questi ultimi possono essere ulteriormente classificati in base alla componente ambientale a cui si riferiscono: clima, suolo, acque, vegetazione, diversità biologica, ecc...

Criterio dei “framework” logici

Nei programmi avviati sugli indicatori di supporto allo sviluppo sostenibile e di lotta alla desertificazione si è presentata l’esigenza di disporre di schemi di riferimento concettuali funzionali per un più efficace ordinamento delle conoscenze e per una maggiore facilità di comunicazione. Ne sono esempi il modello PSR ed il DPSIR.

Il modello PSR (Pressione, Stato, Risposta), messo a punto agli inizi degli anni Novanta dal-

l'OECD, è basato sul concetto di causalità e mette in evidenza il collegamento spazio-temporale e propone delle relazioni di tipo lineare tra le attività umane e le interazioni con l'ambiente.

Il modello DPSIR (Forze determinanti, Pressione, Stato, Impatto, Risposta) adottato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (1998) rappresenta un'evoluzione del modello PSR in quanto ad esso sono stati aggiunti due ulteriori elementi della catena (Forze determinanti, Impatti). Lo schema descrive così le relazioni causa effetto che intervengono nello sviluppo dei fenomeni, così da rendere gli indicatori strumenti effettivamente operativi.

Critério delle scale spaziali

Poiché gli indicatori sono sito-specifici e quindi difficilmente utilizzabili in condizioni differenti è necessario individuare indicatori adatti per diverse scale spaziali (locali, di bacino, nazionali, regionali e globali). La scelta di una determinata scala impone specifiche modalità di rilevamento e di intervento sui problemi ambientali e l'attribuzione di un determinato indicatore ad una data scala rende necessario tenere presente che l'indicatore è significativo per quel contesto specifico ad uno specifico livello di dettaglio.

Critério degli obiettivi

Nell'ambito della lotta alla desertificazione gli indicatori possono essere classificati sulla base di obiettivi operativi: prevenzione, monitoraggio, mitigazione, adattamento.

Gli indicatori per la prevenzione consentono di mettere a punto le azioni di prevenzione più idonee così da evitare situazioni di degrado o di impedirne l'ulteriore sviluppo.

Gli indicatori per il monitoraggio vengono utilizzati allo scopo di descrivere lo stato delle risorse naturali o dei sistemi socio-economici che con esse interagiscono e mirano ad evidenziare le dinamiche evolutive a diverse scale di osservazione temporale.

Gli indicatori per la mitigazione e per l'adattamento permettono di valutare la necessità e l'efficacia degli interventi volti a ridurre o attenuare un processo di degrado già in corso. Essi misurano l'impatto delle attività e delle misure adottate dall'uomo per alleviare gli effetti della desertificazione e della siccità.

Per sistematizzare le problematiche secondo un approccio il più possibile completo e realistico, e quindi in grado di supportare il processo decisionale, gli indicatori possono essere raggruppati attraverso schemi che racchiudono differenti criteri.

A tal proposito, sulla base di precedenti elaborazioni (Enne e Zucca, 2000) NRD ha proposto un modello (Colombo et al, 2006) che combina gli indicatori in una tabella bidimensionale (Tabella 5) in cui possono essere inseriti. Esso fornisce una visione integrata della desertificazione, evidenziando le relazioni causa-effetto tra gli indicatori (sulla base del DPSIR) ma anche l'approccio multiscala che dovrebbe caratterizzare lo studio della desertificazione e gli obiettivi conseguibili da ogni azione.

Tabella 5 - Modello di raggruppamento degli indicatori costruito sulla base del DPSIR secondo un approccio multiscala

		I DIVERSI OBIETTIVI TERRITORIALI DI LOTTA ALLA DESERTIFICAZIONE					
		Prevenzione		Monitoraggio		Mitigazione/Adattamento	
		V Vulnerabilità: (resistenza, resilienza, etc.)	D/P <i>Driving force</i> e pressione: cause delle dinamiche di degradazione	PR Dinamica di processo: intensità e direzione dei processi biofisici di degradazione	S Stato: livello di qualità/ degrado	I Impatto: conseguenze socio- economiche della <i>land</i> <i>degradation</i>	R Risposta: come la società risponde
SCALE SPAZIALI DI MONITORAGGIO, ANALISI, INTERVENTO	Scale: Regionale, Nazionale, sub- Nazionale, locale, etc.						
	Scala “area vasta” o Comprensoriale (fino a 1:200.000)						
	Scala “ <i>locale</i> ” (fino a 1:50.000)						
	Scala “parcellare” o <i>puntuale</i> (circa 1:5.000)						

Precisamente, lo schema rappresenta:

- il modello DPSIR arricchito di alcune componenti
- gli obiettivi operativi corrispondenti a ciascuna delle fasi del framework
- le scale spaziali implicate nel fenomeno
- le reciproche tra scale e fasi del fenomeno.

La tabella 5 include la vulnerabilità naturale dei sistemi ambientali (V) e i processi biofisici (PR). Inoltre, le cause del processo di desertificazione (normalmente descritte sia da D che da P) sono state raggruppate, così che l’utente possa descrivere diversi livelli di cause in base alla necessità del caso. Questo approccio sottolinea come per realizzare azioni di prevenzione sia necessario privilegiare l’uso di indicatori di V, D, P. Per sviluppare azioni di mitigazione sono preferibili indicatori di PR e di S. Bisogna invece considerare indicatori di I e R per implementare azioni di mitigazione/adattamento. Inoltre, gli elementi del modello sono stati collegati alle specifiche scale spaziali a cui essi si riferiscono. Questo incrocio suggerisce che in un determinato contesto. I fattori considerati nelle 6 colonne possono essere osservati a differenti scale e che un certo fenomeno può essere più efficacemente osservato a più di una scala con strumenti e metodologie opportuni.

Tale schema è già stato testato ed utilizzato in Sardegna per costruire un set di indicatori dei processi erosivi dell’area pilota del progetto Desertnet e può costituire un approccio di riferimento per la costruzione di set integrati di indicatori da utilizzare nelle Regioni impegnate nella redazione dei PAL. Infatti, il modello non si limita a suddividere gli indicatori entro categorie ma li contestualizza in ba-

se alla finalità ed alla dimensione spaziale, favorendo una visione, e dunque una comprensione, dinamica dei fenomeni di desertificazione, che può garantire una efficace fruibilità delle informazioni da parte delle amministrazioni. Inoltre, autorevoli esperienze e progetti nazionali ed internazionali hanno prodotto e selezionato un consistente numero di indicatori di desertificazione ai quali è possibile attingere per popolare il modello.

I sistemi di indicatori proposti all'interno di queste linee guida sono:

- DesertNet²
- Desertlinks³
- LADA FAO⁴

Queste attività hanno prodotto anche dati di indicatori riferiti a differenti contesti ambientali, scale geografiche e aspetti della desertificazione (tipo biofisico, sociale, economico e istituzionale). Essi possono costituire una fonte attendibile per il popolamento di set di indicatori per le regioni italiane, essendo già stati in buona parte testati e validati in aree pilota dell'Europa mediterranea, compresa l'Italia.

Tali indicatori possono poi essere integrati con indicatori più specifici, perché rappresentativi dei contesti peculiari di ogni regione.

Tra i progetti italiani nei quali ci si è serviti dei *framework* logici per la rappresentazione e sistematizzazione delle informazioni provenienti dalla bibliografia esistente in Italia sulla desertificazione, RIADE è quello che ha dato un quadro maggiormente esaustivo (vedi par.4.2)

I contributi apportati dal progetto alla caratterizzazione della problematica sono elencati qui di seguito:

- *Quadro sinottico delle tipologie di degrado* riscontrate negli studi, con indicazione dei rispettivi processi in atto e delle cause.
- *Schematizzazione secondo il modello DPSIR*.
- *Realizzazione della carta di sintesi*: è stato realizzato un quadro riassuntivo delle tipologie e dei processi di degrado riscontrati e suddivisi per le diverse località individuate. Tali informazioni sono state georeferenziate e inserite in un GIS appositamente strutturato.

In figura 2 è illustrato, a titolo di esempio, l'utilizzo dello schema DPSIR per la rappresentazione relativamente al suolo per la Regione Campania.

² DESERTNET - Monitoraggio e azioni per Combattere la Desertificazione nell'Europa Mediterranea.

Il progetto è stato finalizzato alla gestione sostenibile delle aree minacciate dalla Desertificazione nel Mediterraneo Europeo. DesertNet ha razionalizzato le esperienze tecnico-scientifiche per le aree a rischio, identificate in precedenti programmi. Durante il progetto sono stati creati una Piattaforma di Servizi per le Regioni del Mediterraneo, un network di azioni Pilota e di utilizzatori, un Osservatorio Interregionale per Combattere la Desertificazione nel quadro dell'implementazione delle politiche di lotta alla desertificazione.

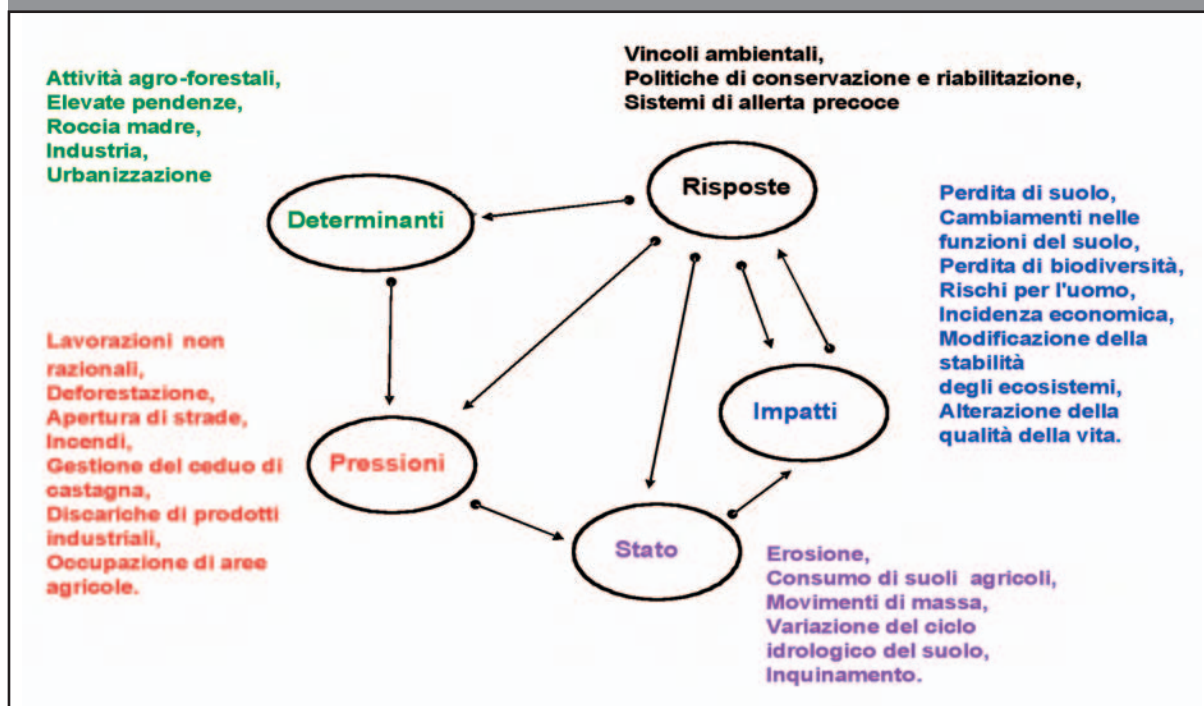
³ DESERTLINKS – Combatting Desertification in Mediterranean Europe: Linking Science with Stakeholders.

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

⁴ LADA – Land Degradation Assessment.

Progetto finanziato da FAO e Global Environmental Facility, attuato dalla FAO e implementato dall'UNEP, con contributi da parte di enti internazionali (GM, MA, ISRIC,...) ed istituti nazionali in numerosi paesi pilota. Il progetto si prefigge diversi obiettivi, tra cui sviluppo, test e revisione di indicatori ed approcci metodologici per una valutazione integrata dei fenomeni. Inoltre, le attività prevedono la combinazione delle conoscenze tradizionali e moderne per una pianificazione integrata nelle drylands.

Figura 2 - Schema DPSIR applicato alla componente suolo e alla Regione Campania (Progetto RIADE)



5.5.3 Inquadramento strategico e programmatico negli ambiti regionale e nazionale

Questa sezione è finalizzata a fornire gli elementi strategici che giustificano la necessità dell'intervento ed in particolare la coerenza con eventuali indirizzi e priorità individuate a livello nazionale, regionale e locale.

Il Soggetto Proponente deve evidenziare in maniera chiara la funzionalità del progetto proposto per la realizzazione degli obiettivi strategici posti dai documenti programmatici di riferimento di livello comunitario, nazionale o locale. Per una rassegna dei documenti che costituiscono il quadro programmatico per le azioni di tutela ambientale ed in particolare per quelle di lotta alla desertificazione si veda il capitolo 2. In molti casi la rispondenza a determinati indirizzi generali è richiesta direttamente dagli strumenti di finanziamento che supportano il progetto. In ogni caso è utile richiamare nel modo più ampio possibile le normative di settore ed i programmi a cui il progetto si conforma, in modo da rendere chiara la sua utilità per l'attuazione del quadro strategico delineato dal decisore politico.

Ricadute istituzionali

Il progetto dovrebbe avere una forte consonanza anche con il complesso di politiche condotte all'interno dell'ente o degli enti pubblici di riferimento (in quanto proponenti o destinatari). In molti casi la piena riuscita del progetto è impedita dall'"estraneità" delle attività progettuali rispetto alle politiche ordinarie dell'ente.

Occorre invece che ci sia una piena consapevolezza istituzionale delle innovazioni procedurali o conoscitive che possono derivare dal progetto, che devono quindi essere "fatte proprie" dall'ente e inserite nei processi decisionali. Un esempio chiaro può venire dall'utilizzo dei risultati di un proget-

to di studio sulla vulnerabilità di un'area per la conseguente redazione di progetti di mitigazione all'interno di un piano di bacino o di tutela delle acque. Non bisogna dimenticare però che l'innovazione portata da un progetto non riguarda solo il patrimonio di nuove conoscenze scientifiche, ma anche il "saper fare" costituito dalla rete di relazioni e dalla capacità di lavorare insieme che sviluppano le istituzioni coinvolte. Un patrimonio molto importante che facilita il processo di governance e di integrazione delle politiche di gestione del territorio condotte a volte in maniera disorganica dai vari enti o soggetti interessati. Per questo è molto importante tener conto di tutti i soggetti con competenze nel settore fin dal momento della definizione della partnership del progetto.

Interrelazioni con altre iniziative

Nel progetto si dovrebbero sottolineare, ove possibile, eventuali sinergie con progetti già realizzati o in corso di realizzazione, anche da parte di altre amministrazioni o beneficiari finali e promuovere una sinergia tra le iniziative per lo sviluppo locale attivate nel territorio, allo scopo di far sedimentare esperienze pregresse. Dovrebbe inoltre risultare evidente il valore aggiunto che il progetto fornisce rispetto alle esperienze passate.

Potrebbe essere utile a tal riguardo specificare, se possibile, il tipo di sinergia ad esempio: "sinergia operativa" (un'azione necessaria ad un'altra), "sinergia degli effetti" (gli effetti di un'azione favoriscono un'altra), "sinergia tra gli operatori" (effetti - rete tra le azioni).

L'inquadramento strategico e programmatico della proposta andrebbe fatto anche tenendo conto delle proposte avanzate da Regioni ed Autorità di Bacino secondo quanto previsto dal PAN. Gli Enti territoriali hanno in questo modo la possibilità di affrontare direttamente sul territorio alcune problematiche ambientali già evidenziate dagli studi realizzati nel contesto dei suddetti Programmi d'Azione. L'inquadramento strategico e programmatico della proposta dovrebbe inoltre essere effettuato anche sulla base delle singole priorità ambientali individuate sul territorio di competenza ed in relazione ad aree a rischio eventualmente già rilevate, al fine di effettuare opportuni approfondimenti scientifici sulle problematiche che maggiormente affliggono il territorio a livello locale, potendo diventare così punto di riferimento per tutte gli Enti che condividono le medesime priorità ambientali.

5.6 Analisi economico-sociale

L'analisi economico-sociale ha lo scopo di verificare il grado di utilità dell'opera o dell'iniziativa per l'intera collettività. Tale analisi si pone dunque come strumento di supporto al decisore pubblico poiché quest'ultimo attraverso il calcolo dei benefici e dei costi associati a ciascun intervento è in grado di scegliere la proposta da finanziare.

Non risulta semplice individuare un approccio specifico dell'analisi economico-sociale per interventi ambientali quali quelli relativi alla lotta alla desertificazione, date le differenti caratteristiche relative alla natura, alla dimensione, alla vita dell'opera, all'impatto sull'ambiente ed ai soggetti coinvolti. È possibile tuttavia individuare il percorso di analisi da affrontare, descrivendo inoltre, i contenuti necessari dell'analisi economico-sociale. Per le opere di piccola dimensione l'analisi economico-sociale è di carattere sostanzialmente descrittivo e viene condotta in maniera aggregata, aggiungendo a quanto elaborato per la sezione finanziaria una descrizione dei costi e benefici esterni. Per costi esterni o esternalità negative si intendono quei costi che sono sostenuti da soggetti diversi da quello cui compete la realizzazione o la gestione dell'opera o dell'iniziativa, o costi relativi a be-

ni e servizi non vendibili (i.e. costi sociali, costi relativi alla salute, costi relativi all'impiego di tempo, ecc.). Di contro per benefici esterni, o esternalità positive, si intendono quelli che derivano alla collettività nel suo insieme dalla realizzazione e gestione dell'opera o dell'iniziativa.

Nel caso delle opere di maggiore dimensione, si rende opportuno, invece, condurre una analisi non solo di tipo descrittivo, ma anche di tipo quantitativo, considerando gli effetti relativi alle esternalità e le distorsioni provocate dalla fiscalità sui prezzi del progetto.

L'analisi economico-sociale, in quest'ultimo caso, viene condotta a partire dall'analisi finanziaria, ossia dai dati relativi ai costi di investimento e di gestione, operando alcune correzioni riguardanti la fiscalità e integrando quest'ultima con i costi e i benefici economici esterni o indiretti.

Per quanto concerne la fiscalità, è infatti necessario evidenziare come mentre nell'analisi finanziaria le imposte dirette e indirette rappresentano di fatto un'uscita monetaria di cui occorre tenere conto, nell'analisi economico-sociale, poiché viene adottato il punto di vista della pubblica amministrazione, tali voci rappresentano un semplice trasferimento di risorse da un gruppo sociale ad un altro ovvero da una pubblica amministrazione ad un'altra. Stesso discorso vale anche per i sussidi o gli oneri contributivi che rappresentano di fatto una uscita monetaria ma non un costo o un ricavo per la pubblica amministrazione.

L'analisi economico-sociale, non deve pertanto considerare né le imposte e trasferimenti, né sussidi e contributi pubblici. Poiché gli aspetti fiscali, tramite le imposte indirette (i.e. Iva) influiscono anche sui prezzi di mercato dei fattori produttivi, si rende necessaria una correzione di questi ultimi mediante appositi fattori di conversione.

Tabella 6 - Valori dei principali fattori di conversione (Fonte: studi di fattibilità delle opere pubbliche - Guida per la certificazione da parte dei Nuclei regionali di valutazione e verifica degli investimenti pubblici, 2001)

Voci	Fattore di conversione
1. Costi di investimento	
1.1 Opere civili (esempi)	
Acquedotti	1,0032
Reti fognarie, collettori, impianti di depurazione	0,9982
Strade, aree verdi, impianti sportivi e mercati scoperti	1,0254
Fabbricati, impianti sportivi e mercati coperti	0,9334
Impianti di illuminazione, linee elettriche	0,4600
1.2 Opere impiantistiche	0,8850
1.3 Manodopera	0,7400
1.4 Altri costi (direzione, collaudo)	0,8820
1.5 Manutenzione straordinaria	1,0182
2. Costi di gestione	
2.1 Acquisti	0,6480
2.2 Manutenzione ordinaria	1,0182
2.3 Altri costi	0,7144
2.4 Manodopera	0,5994
3. Rientri finanziari	0,560

Per ciò che concerne la valutazione dell'esternalità, occorre ricordare come la realizzazione di un progetto dà luogo a dei benefici e dei costi che modificano il benessere collettivo ma che non sempre vengono catturati dall'analisi finanziaria dato che non implicano necessariamente una entrata o una uscita monetaria. Esternalità positive, possono ad esempio essere considerate il miglioramento delle

situazioni ambientali o della salute pubblica conseguenti ad un intervento di bonifica, ad interventi di prevenzione degli incendi, al riutilizzo delle acque reflue, ecc.

La realizzazione del progetto, può però comportare anche esternalità negative che si manifestano a livello ambientale o più in generale per il benessere della collettività. Ad esempio per interventi che riguardano l'utilizzo di terreno per la realizzazione di un impianto di smaltimento, producono una perdita generale di produzione agricole. Nel caso dei progetti relativi alla lotta alla desertificazione, si producono numerose esternalità legate all'utilizzo dell'ambiente come risorsa e fonte di numerosi servizi diretti e indiretti, quali la produzione di acqua di qualità, la produzione di suoli e di ossigeno, la regolazione del clima e del ciclo delle acque, l'assimilazione dei rifiuti, ecc. L'intensità degli impatti dipenderà dalla dimensione del progetto e dalla sua localizzazione (i.e. zone più o meno ecologicamente fragili). In generale gli impatti positivi che possono essere identificati riguardano il miglioramento della qualità e della disponibilità dell'acqua, la riduzione dell'inquinamento atmosferico, la riduzione dell'inquinamento dei suoli, la riduzione della quantità dei rifiuti prodotti e trattati, il miglioramento della quantità e qualità della biodiversità, la tutela del paesaggio, la riduzione dei rischi, degli odori e dei rumori, ecc.. Altre esternalità positive derivanti dagli interventi volti alla lotta alla desertificazione potrebbero riguardare l'incremento del valore di proprietà terriere e immobiliari oppure lo sviluppo economico e sociale locale.

La realizzazione di una analisi costi-benefici comporta la necessità di identificare, quantificare ed assegnare un valore monetario alle esternalità positive e negative che la realizzazione dell'intervento genera. Occorre premettere tuttavia che spesso gran parte dei benefici e costi rilevanti e significativi non sono monetizzabili o lo sono in maniera parziale ed approssimativa, rischiando di inficiare l'analisi.

Tabella 7 - Esternalità negative prodotte dagli investimenti pubblici ambientali;
(fonte: L'analisi costi-benefici dei progetti di intervento pubblico, a cura di F. Levarlet e A. Valenza)

	Attrezzature terreni e aree protette	Erogazione acque	Purificazione e trattamento acque	Monitoraggio e riduzione inquinamento aria	Gestione dei rifiuti	Difesa del suolo	Gestione dei rischi naturali
Inquinamento acque					X	X	
Inquinamento aria				X	X		
Qualità del suolo		X	X		X	X	
Effetti sulla biodiversità	X	X			X		X
Paesaggio	X	X	X		X	X	X
Odore e rumore			X		X		
Rischi tecnologici e naturali		X	X		X	X	
Valore terreni ed edifici		X	X		X		
Impatto sviluppo locale					X	X	

Tabella 8 - Esternalità positive prodotte dagli investimenti pubblici ambientali; (fonte: L'analisi costi-benefici dei progetti di intervento pubblico, a cura di F. Levarlet e A. Valenza)

	Attrezzature terreni e aree protette	Erogazione acque	Purificazione e trattamento acque	Monitoraggio e riduzione inquinamento aria	Gestione dei rifiuti	Difesa del suolo	Gestione dei rischi naturali
Inquinamento acque	X	X	X	X	X	X	X
Inquinamento aria	X			X	X		X
Qualità del suolo	X		X	X	X		X
Effetti sulla biodiversità	X			X	X	X	X
Paesaggio							
Odore e rumore	X		X	X	X		
Rischi tecnologici e naturali	X		X	X	X	X	X
Valore terreni ed edifici	X	X	X	X		X	X
Impatto sviluppo locale	X				X	X	

Generalmente, il valore di una esternalità può essere stimata attraverso l'utilizzo di metodi diretti o metodi indiretti. Con la prima tipologia di metodi, si cerca di monetizzare l'esternalità interrogando un campione della popolazione relativamente alla loro disponibilità a pagare per un determinato servizio o per la realizzazione di una data opera o intervento. Con i metodi indiretti si indaga un mercato influenzato dalla esternalità in cui vengono acquistati o venduti beni o fattori produttivi. Esempi di tecniche di valutazione indirette sono costituite dal metodo delle spese difensive, dal metodo della valutazione contingente ed infine dal metodo dei prezzi edonici.

Con il metodo delle spese difensive si cerca di considerare le totalità di spese sostenute per la tutela dell'ambiente dai consumatori e produttori. Ad esempio per valutare l'esternalità positiva derivante dalla protezione delle coste dall'erosione, si potrebbe tentare di quantificare le spese sostenute dalle amministrazioni e dai privati per mitigare il problema.

Nel caso della valutazione contingente, il metodo più impiegato data la sua flessibilità, viene richiesto ai cittadini di esprimere le loro valutazioni sulla disponibilità a pagare per ottenere un beneficio o contenere o eliminare un problema. Vengono a tal fine predisposte delle interviste da sottoporre alle persone per individuare la loro disponibilità a pagare nel caso in cui esistesse un mercato del bene.

Infine con il metodo dei prezzi edonici si tenta di identificare quanta parte della differenza nei valori delle proprietà immobiliari o terriere è legata ad una specifica esternalità. Ad esempio, una proprietà immobiliare potrebbe aver un maggiore valore in quanto posta nelle vicinanze di una foresta, oppure una proprietà terriera potrebbe avere un valore più basso in quanto prossima ad un'area soggetta a desertificazione.

Nell'analizzare le esternalità occorre poi tenere conto di altri due elementi. Innanzitutto occorre individuare i soggetti interessati dall'intervento, diretti o indiretti, vicini o interessati da fenomeni di più ampio raggio come per i cambiamenti climatici. L'individuazione dei beneficiari rende più semplice la quantificazione e la valutazione delle esternalità.

Secondariamente, è importante stimare una situazione di partenza rispetto alla quale vengono stimati i benefici esterni netti del progetto. Nel caso di un inceneritore, ad esempio, verranno prodotti

benefici, quali ad esempio elettricità e vapore e esternalità negative. Tuttavia occorre confrontare la situazione derivante dalla realizzazione dell'impianto con quella preesistente, nella quale, ad esempio la produzione di elettricità verrebbe comunque prodotta in impianti classici, consumando carburanti fossili. In questo caso, sarebbe pertanto opportuno stimare i benefici o esternalità positive come costi sociali evitati relativi alla riduzione di inquinamento.

Valutati e quantificati i costi economici esterni, sarà possibile poi pervenire al saldo tra costi e benefici, così come mostrato nella tabella 9 e scontare i nuovi flussi di cassa così ottenuti calcolando alcuni indicatori economico-sociali sintetici.

Tabella 9 - Analisi economico-sociale						
Voci	1	2	3		...	
1 Costi economici interni di investimento						
2 Costi economici interni di esercizio						
3 Costi economici esterni di investimento						
4 Costi economici esterni di esercizio						
5 Costi economici totali (1+2+3+4)						
6 Benefici economici						
7 Flussi di cassa(6-5)						

Dal punto di vista ambientale, l'utilizzo di un tasso di sconto elevato, impedisce di tener conto delle esternalità negative che si manifestano nel medio-lungo periodo. Infatti, nel caso di cambiamenti climatici, di inquinamento di acque di falde o di effetti negativi sulla biodiversità, l'attualizzazione rischia di ridurre la loro importanza, nonostante quest'ultimi siano fenomeni rilevanti per il benessere della collettività presente e futura.

Il tasso di sconto utilizzato per ottenere gli indicatori economico-sociali sintetici, solitamente è differente da quello finanziario. La letteratura e la pratica internazionale, infatti, mostrano una grande varietà di approcci adottati per individuare il tasso di sconto sociale da utilizzare per le analisi costi-benefici. Le tecniche di calcolo sono diverse tra loro e non sempre concordi. Le linee guida realizzate dai Nuclei di Valutazione e Verifica degli Investimenti regionali consigliano l'utilizzo di un tasso di sconto pari a 5%. Stesse indicazioni provengono anche dalla pratica comunitaria.

Scontando il flusso di cassa finale, sarà così possibile ottenere il valore attuale netto economico (VAN_E) che viene utilizzato come misura del valore aggiunto creato dal progetto. Il VAN_E può essere utilizzato sia per scremare le alternative progettuali rilevanti, sia per creare graduatorie di progetti alternativi.

Box 1: Il valore attuale netto economico

Il valore attuale netto è il criterio più ampiamente e proficuamente utilizzabile nella valutazione economica dei progetti di investimento. Il VAN rappresenta la somma dei saldi dei flussi di cassa scontati per un opportuno tasso di sconto. Esso è definito come:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1+i)^t}$$

La proposta progettuale dovrebbe presentare anche il tasso interno di rendimento economico, ossia il TIR_E .

Box 2: Il tasso di rendimento interno economico

Il tasso di rendimento interno (TIR) viene definito come quel valore del tasso di sconto che azzerava il valore attuale netto.

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1+Tir)^t}$$

L'individuazione del TIR_E permette anche di comparare i progetti e rapportarli alla media per tipologia di opera. Ad esempio, nell'esperienza comunitaria, il valore medio dei TIR_E dei progetti ambientali e di gestione delle acque è del 15,8%. Il TIR_E medio degli acquedotti è del 18,9%, mentre il TIR_E delle reti fognarie e dei depuratori è del 13%.

Talvolta, infine, nella selezione dei progetti cui destinare un finanziamento, può essere utilizzato al fine di costruire delle graduatorie il criterio del rapporto costi-benefici (B/C). Tale indicatore viene definito come il rapporto tra il valore attuale netto delle entrate e valore attuale netto delle uscite. Il progetto diviene desiderabile, per valori dell'indicatore maggiori di uno, ossia nel caso in cui il valore attuale netto dei benefici è maggiore rispetto al valore attuale netto dei costi.

5.7 La definizione della proposta

5.7.1 Soggetto proponente e soggetti attuatori

Il soggetto proponente è costituito dall'ente o dall'insieme di enti (partenariato) che presenta la proposta progettuale all'ente finanziatore.

Il partenariato è costituito da un capofila e da uno o più partner.

Il capofila è responsabile della gestione del progetto, e come tale garantisce che le attività vengano svolte nel rispetto di quanto deciso di comune accordo tra i partners e riportato nella proposta progettuale. In qualità di coordinatore mantiene inoltre i contatti con i partners svolgendo un'importante funzione di coesione all'interno del gruppo.

I suoi compiti principali sono:

a) In fase di pianificazione:

- mantenere i contatti con i partners e concordare con loro la proposta progettuale e le modalità di attuazione della stessa;

predisporre il piano completo ed il budget del progetto, corredato della documentazione richiesta dal bando;

- accertarsi che la documentazione di competenza dei partners pervenga in tempo utile e sia compilata in modo chiaro, obiettivo, trasparente e coerente con gli obiettivi;
- contattare eventuali tecnici e/o esperti esterni di provate ed aggiornate competenze ed esperienza affinché supportino lo staff esistente.

b) In fase di implementazione:

- organizzare le risorse umane, amministrative e tecnologiche necessarie per lo svolgimento del progetto e supervisionarne le attività;
- gestire i rapporti con l'ente finanziatore, in particolare in relazione al corretto utilizzo delle risorse finanziarie progettuali e ad eventuali variazioni dei contenuti tecnici delle azioni e dei rispettivi budget;
- coordinare le attività del gruppo, ad esempio organizzando riunioni periodiche in modo da assicurare il mantenimento di un programma condiviso nell'implementazione delle attività;
- guidare il processo di individuazione degli indicatori di performance e la redazione di report tecnico-scientifici, nonché di altre modalità di pubblicizzazione delle attività progettuali;
- garantire a tutti i partners ed agli utenti finali il libero accesso alle informazioni e ai dati prodotti dal progetto mediante adeguata pubblicizzazione degli stessi.

Oltre all'indicazione del soggetto capofila e del suo responsabile, la proposta progettuale deve contenere:

- la composizione del partenariato, completa dei dati di ciascun ente e del proprio referente;
- le eventuali esperienze acquisite nel campo della desertificazione (citando azioni già intraprese, progetti già realizzati oppure in fase di realizzazione);
- le funzioni svolte da ogni partner per la realizzazione dell'obiettivo comune del progetto e dei singoli obiettivi specifici che caratterizzano le azioni in cui sono direttamente coinvolti.

Il numero di partner in possesso di una comprovata esperienza nel campo della desertificazione costituisce un motivo di preferenza per un progetto, e può quindi influire sulla sua approvazione.

Per l'individuazione delle istituzioni da coinvolgere come partner è possibile fare riferimento alle piattaforme di servizi create nell'ambito di progetti nazionali e internazionali, in cui sono coinvolti enti e istituzioni operanti sul territorio italiano e aventi provata esperienza nel campo della lotta alla desertificazione; è il caso, ad esempio, del progetto DesertNet, che ha coinvolto Partner scientifici di riconosciuto livello internazionale. Queste istituzioni hanno studiato in modo diretto il fenomeno desertificazione valorizzando le conoscenze e le tecniche già disponibili localmente ed utilizzando le risorse scientifiche messe a disposizione dal partenariato; le loro stesse esperienze, conoscenze e tecniche sono state inserite nella Rete in modo che potessero essere utili a chi affronta le medesime problematiche in zone differenti o nelle medesime aree del progetto.

Il numero di partner di comprovata esperienza nel campo della desertificazione costituisce un motivo di preferenza per un progetto, e può quindi influire sulla sua approvazione.

5.7.2 Definizione degli obiettivi

Nella proposta sarebbe opportuno evidenziare se l'idea progettuale ha finalità di tipo preventivo, oppure di monitoraggio o di mitigazione.

Si intende per *finalità di tipo preventivo* e quindi per azioni di prevenzione quelle più idonee da rea-

lizzare in aree sensibili così da evitare l'insorgere di situazioni di degrado o di impedirne l'ulteriore sviluppo, permettendo il ripristino delle originali condizioni ambientali.

Le *azioni di monitoraggio* sono quelle utilizzate allo scopo di descrivere non solo lo stato, ma anche l'evoluzione delle risorse naturali o dei sistemi socio-economici che con esse interagiscono. Queste azioni sono legate a concetti quali quello di qualità o di livello di degradazione degli ecosistemi.

Le *azioni di mitigazione* permettono di valutare la capacità di impatto delle attività e delle misure adottate dall'uomo per alleviare gli effetti della desertificazione e della siccità. In particolare ogni intervento di mitigazione è rivolto a ripristinare una o più funzioni dell'ambiente alle quali la società attribuisce un valore e che sono state in parte compromesse.

Tutte e tre queste tipologie di azioni possono essere sia di natura socio-economica sia biofisica e devono basarsi sulla comprensione dei processi di degradazione e delle cause di questi.

L'obiettivo generale è meglio definito attraverso obiettivi specifici e concreti che ne consentono il raggiungimento e rendono più facile il monitoraggio del progetto.

A seconda del tipo di finalità operativa che l'idea progettuale si propone di raggiungere (finalità di tipo preventivo, di monitoraggio o di mitigazione) andranno selezionati i set di indicatori più opportuni da usare.

5.7.3 Piano operativo (fasi progettuali: start up, attuazione, programmazione di dispositivi di monitoraggio, mid-term e final evaluation)

Il raggiungimento degli obiettivi è reso possibile attraverso l'implementazione di un piano operativo. Tale piano contiene le strategie che si intendono adottare per conseguire gli obiettivi.

All'interno del piano operativo devono essere individuate ed esplicitate le azioni volte al conseguimento di ciascuno degli obiettivi specifici precedentemente individuati, le quali sono generalmente organizzate secondo "pacchetti di lavoro" (*Work Packages*), suddivisi tra i partner.

Strutturazione del piano

Per assicurare la ripetibilità del progetto nel tempo e nello spazio la strutturazione delle azioni deve essere quanto più possibile schematica e standardizzabile, tramite la definizione esatta, per ogni pacchetto di lavoro, dei seguenti parametri:

- titolo esteso, che sintetizza il contenuto dell'azione e l'output atteso (es.: studio di..., realizzazione di...; etc.);
- partner responsabile ed eventuali ulteriori partners coinvolti;
- eventuali beneficiari delle azioni (target di riferimento);
- risorse umane impiegate nella realizzazione (generalmente espresse in mesi o giornate / uomo);
- contorni operativi, ossia la descrizione dettagliata delle attività che dovranno essere svolte, delle metodologie applicate, degli input necessari alla realizzazione, degli output previsti e delle eventuali relazioni, sia tecniche che temporali, con altri pacchetti di lavoro;
- obiettivi, da definire in termini di output/outcomes che si desiderano conseguire;
- durata prevista per la realizzazione di ogni singolo pacchetto e cronogramma dell'intero piano operativo in grado di fornire una visione sinottica della tempistica progettuale;
- fissazione di strumenti di controllo e monitoraggio ad intervalli più o meno regolari, nonché di valutazione a posteriori degli effetti delle azioni; tra questi strumenti si annoverano gli indicatori di performance per la valutazione degli impatti (vedi par. 5.7.7).

Quanto più i procedimenti operativi risultano standardizzabili e misurabili, tanto più il modello sarà

facilmente riproponibile in altri contesti.

Tra le azioni previste è opportuno, e spesso richiesto esplicitamente dal bando, prevedere azioni di disseminazione e diffusione, al fine di favorire l'esportazione dei risultati del progetto.

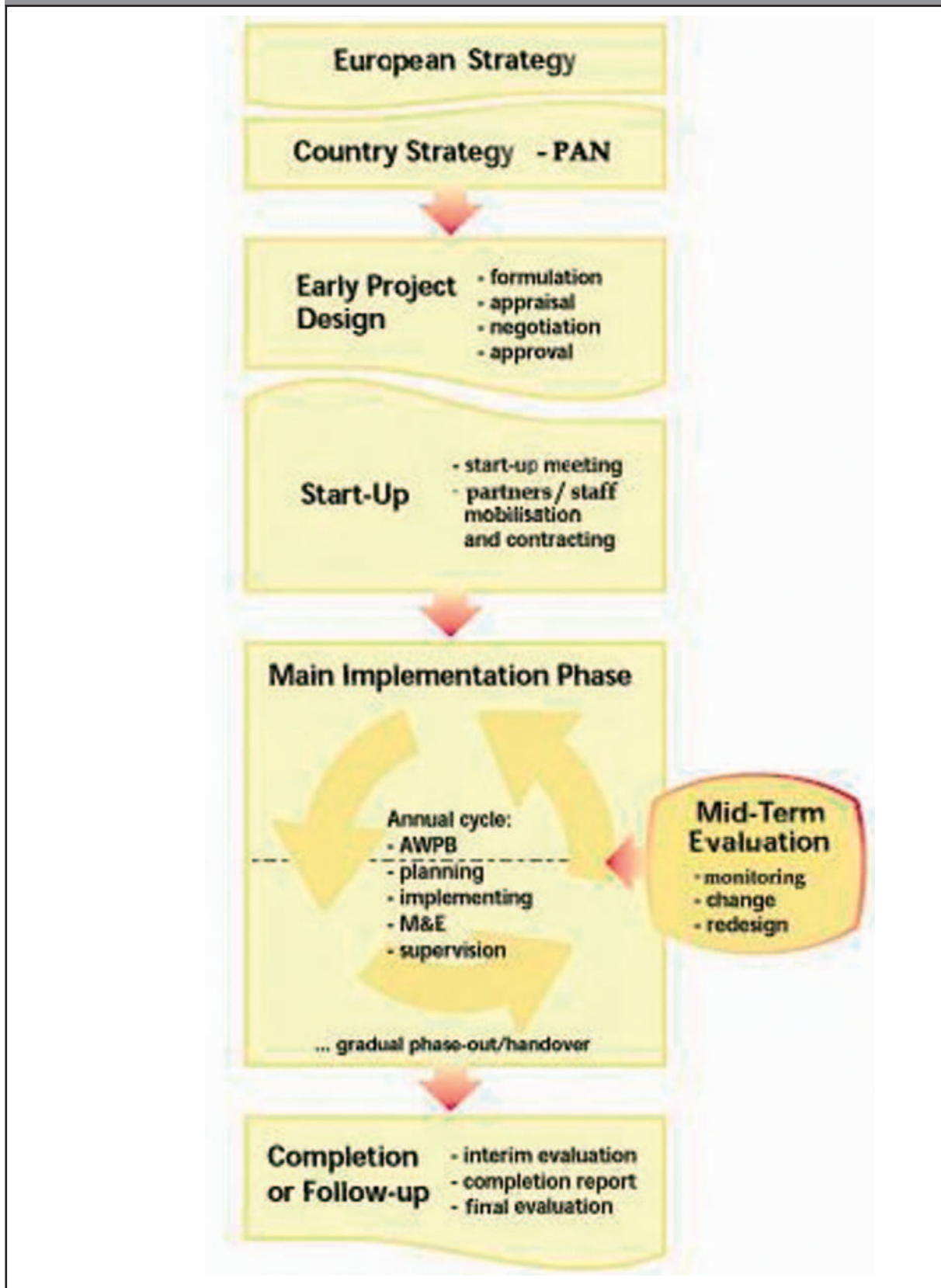
Fasi del ciclo di vita di un progetto

Alla base della suddivisione del progetto in "work packages", ossia in gruppi di attività ben definite e delimitate nel tempo, sta la consapevolezza che il ciclo del progetto (*Project Cycle*), è suddiviso in fasi di vita, ossia i passi che verranno compiuti per la sua realizzazione, i quali devono essere definiti da un punto di vista sia temporale sia organizzativo sin dalla formulazione del piano.

Il ciclo di vita del progetto, sin dalla nascita dell'idea progettuale, è così strutturato:

1. *Strategia internazionale*: può essere considerato come il punto di partenza per molte iniziative progettuali, in quanto stabilisce le linee d'azione e costituisce l'inquadramento generale per le strategie nazionali;
2. *Strategia nazionale*: alla base di ogni progetto c'è una strategia a livello nazionale che inquadra e dirige le azioni sul territorio nonché l'utilizzo dei finanziamenti. Il PAN italiano è un punto di riferimento fondamentale per le proposte progettuali di lotta alla desertificazione e come tale costituisce il passo di partenza per lo sviluppo del progetto;
3. *Definizione dell'idea progettuale*: è la prima fase di attuazione ma la più critica. Comprende la formulazione dell'idea progettuale, la proposta dell'idea ai partner, l'accoglimento di eventuali modifiche suggerite ed infine la redazione del documento contenente: una parte descrittiva sulla strategia, sulle necessità a cui il progetto cerca di rispondere, sugli obiettivi perseguiti e sugli eventuali rischi (i contenuti di questa sezione variano in base alle richieste del bando); la tabella denominata framework matrix debitamente compilata; il piano di lavoro annuo recante l'indicazione delle attività e della tempistica per il loro svolgimento e il piano di budget (i due nel loro complesso sono denominati Annual Work Plan Budget); i ruoli e le competenze di ogni partner;
4. *Start up o Fase di avvio*: a seconda dei casi può cominciare da pochi mesi a un paio di anni dopo la presentazione della proposta. In genere prevede uno o più incontri dei partner per una migliore definizione della strategia e dei metodi. L'ente di gestione del progetto (generalmente definito steering committee) mobilita partner e risorse per l'implementazione dello stesso definendo meglio i ruoli e le modalità di azione;
5. *Implementazione*: è guidata dall'Annual Work Plan Budget, il quale viene modificato in corso d'opera sulla base della mid-term evaluation;
6. *Mid-Term Evaluation*: è un momento di riflessione critica e di verifica per l'operato dei partner. Riflessione critica in un progetto significa interpretazione dei dati e delle esperienze maturate durante l'implementazione per creare nuovi stimoli, suggerimenti e accordi sulle attività da svolgere. In questa fase vengono verificate le premesse date per certe nella fase di pianificazione (necessità a cui risponde il progetto sulla base dell'analisi del contesto di riferimento) ed eventualmente modificata la strategia. Le modalità di attuazione della mid-term evaluation sono stabilite sin dalla definizione della proposta progettuale e possono variare a seconda della tipologia di progetto, in genere comprendono l'utilizzo di indicatori di performance e revisioni di esperti, anche esterni (vedi par.5.7.7);
7. *Dismissione delle attività*: è la fase di fine dei lavori in cui è prevista, oltre alla realizzazione di meetings di partner e esperti per la produzione di documentazione tecnica, anche la pubblicizzazione dei risultati del progetto, delle attività svolte e dei dati scientifici apportati mediante appositi mezzi di disseminazione; in quest'occasione viene stilata una final evaluation attestante gli impatti prodotti dal progetto.

Figura 3 - Ciclo di vita di un progetto



– *Revisioni*

Nel piano operativo, tra le attività cronologicamente organizzate sulla base delle fasi di vita del progetto, è fondamentale includere i momenti di riflessione critica che prendono il nome di “revisioni” o “valutazioni”, che consistono nel sottoporsi al giudizio critico di un esperto il quale stilerà un’apposita relazione di valutazione. Per la redazione di questo studio critico ci si può servire di un esperto interno o esterno al partenariato.

In un progetto possono essere previste più revisioni:

- *supervisione annuale o semestrale*;
- *mid-term evaluation*, in genere collocata a metà della vita di un progetto;
- *interim evaluation*, si svolge prima della chiusura delle attività, in modo da trarre insegnamento dall’esperienza acquisita ed eventualmente decidere in favore di una ripetizione del progetto;
- *final evaluation*, viene intrapresa dopo la conclusione delle attività.

Le revisioni compiute durante l’implementazione sono un importante strumento di verifica, in quanto consentono di rimettere in discussione le scelte effettuate in fase di pianificazione e di verificare le premesse che erano state date per certe, sia relativamente al contesto di riferimento sia relativamente alle potenzialità del progetto; in questo modo permettono ai partner di focalizzare l’attenzione su problematiche chiave emerse in corso d’opera e sulla conseguente necessità di eventuali cambiamenti strategici. Tale verifica, che serve a valutare la rispondenza delle risorse, dell’organizzazione e delle modalità di svolgimento delle attività agli obiettivi perseguiti sulla base dei tempi e modi di attuazione e alla luce dei risultati già raggiunti e delle difficoltà già riscontrate, è una valutazione che, rispetto a quella effettuata in fase di pianificazione (analisi SWOT, *framework matrix*) risulta più consapevole in quanto si avvale già dell’esperienza maturata in vari mesi (o anni) di attività.

In conclusione delle attività progettuali la valutazione permette, invece, di stimare i risultati conseguiti e raffrontarli con quelli attesi. Laddove gli obiettivi non siano stati raggiunti l’analisi critica permette di appurare le cause di insuccesso e di identificare gli errori compiuti, a livello di strategia (mancanza di flessibilità nel piano operativo; inaccurata definizione degli aspetti tecnici, dei compiti o delle priorità; incompleta conoscenza del contesto di riferimento), di organizzazione e scelte gestionali (investimenti sbagliati, strumenti inadeguati, competenze non qualificanti, utilizzo non efficiente delle risorse), di comunicazione (con i partner o con soggetti terzi coinvolti nell’implementazione, con il pubblico nelle attività di disseminazione). Il raggiungimento e l’eventuale superamento degli obiettivi preposti è un motivo di successo per gli enti partner e permette una maggiore esportabilità e ripetibilità del progetto perché favorisce la pubblicizzazione dei suoi risultati e costituisce uno stimolo a che i soggetti proponenti ripropongano la stessa iniziativa o iniziative analoghe nello stesso contesto o in contesti differenti.

L’eventuale scelta di un revisore esterno, sia in fase di implementazione sia alla fine delle attività, ha il vantaggio di garantire una maggiore obiettività fungendo da stimolo a rimettere in discussione ciò che era dato per certo e costituisce un ottimo spunto per una riflessione critica dei partner sull’operato del progetto.

In fase di pianificazione le revisioni devono essere previste in termini di modi, tempi e di soggetti attuatori, e devono essere determinate le relative spese nel piano di budget.

5.7.4 Localizzazione dell'area di intervento

Le attività progettuali possono interessare una o più aree geografiche che insieme costituiscono l'area di intervento.

Esistono due approcci principali nell'individuazione dell'area di intervento:

- rappresentatività dell'area rispetto a uno specifico fenomeno che si vuole indagare, sulla base di informazioni già esistenti;
- arricchimento delle conoscenze di una determinata area per comprendere eventuali dinamiche di fenomeni in atto.

In generale, la localizzazione e la scelta dell'area di studio avviene sulla base dei seguenti criteri:

- rappresentatività dell'area rispetto alla problematica da indagare;
- presenza di delimitazioni fisiografiche (cioè limiti di tipo fisico e o naturale) e/o amministrative (limiti comunali, provinciali comunità montane, etc.);
- disponibilità da parte di enti locali e territoriali nel favorire e supportare lo svolgimento delle attività progettuali;
- accessibilità in termini fisici (raggiungibilità dei siti, possibilità di posizionare strumentazione, etc.) e/o amministrativi (autorizzazioni ad accedere ai siti, ad installare apparecchiature, etc.);
- disponibilità di dati pregressi e materiale bibliografico.

Tra gli strumenti operativi che possono essere di ausilio per la localizzazione del fenomeno da indagare rientrano le metodologie di mappatura che integrano indicatori di vario tipo.

In molte regioni del sud, riconosciute come maggiormente affette, esistono già numerose carte che indicano quali sono le aree sensibili e quindi possono costituire un valido punto di partenza nella definizione dell'area di intervento. La Banca Dati Dedicata elaborata nell'ambito delle attività APAT-UCEA, rappresentando un censimento delle principali attività nell'ambito delle quali sono state realizzate cartografie delle aree sensibili alla desertificazione, potrebbe costituire a tal riguardo un valido supporto per la localizzazione delle aree sensibili sulle quali intervenire.

Oltre alle esperienze limitate al territorio italiano è possibile fare riferimento alle informazioni e ai dati diffusi tramite la creazione di reti soprannazionali, a cui l'Italia ha partecipato con il coinvolgimento diretto di numerose regioni. Fra queste reti quella nata dal Programma Interreg II C - *ME-DOCC o Rete sovranazionale di laboratori ambientali multifunzionali*, poi ampliata con il Progetto DESERTNET, si configura come sistema omogeneo per lo scambio di dati e informazioni e per il controllo dei processi di desertificazione nel bacino del Mediterraneo.

Mirando ad una razionalizzazione delle informazioni e delle esperienze tecnico-scientifiche acquisite per tutte le aree a rischio individuate dai piani regionali e nazionali o provenienti da studi scientifici esistenti, il progetto ha dato origine ad una banca dati-GIS condivisa, nonché ad una rete telematica di utenti e laboratori ed infine ad un Osservatorio Interregionale per la lotta contro la desertificazione, il quale permette l'individuazione degli interventi di mitigazione realmente applicabili, attraverso la realizzazione di un sistema di aree/azioni pilota e la messa a punto d'indicatori e modelli omogenei.

Le regioni italiane coinvolte nella Rete hanno la possibilità di affrontare in modo diretto, sul terreno, alcune delle priorità ambientali evidenziate dagli studi realizzati nel contesto dei relativi Piani d'Azione Nazionali e Regionali, valorizzando le conoscenze e le tecniche già disponibili localmente e avvalendosi anche delle risorse scientifiche messe a disposizione dal partenariato. Il progetto ha infatti previsto azioni concrete tramite la realizzazione di aree pilota tematiche in ciascuna delle regioni

partecipanti. Le singole aree pilota tematiche costituiscono un riferimento per tutte le regioni che condividono le medesime priorità ambientali e il punto di partenza ideale per gli approfondimenti scientifici e la messa a punto di strumenti tecnici di intervento. L'Osservatorio Interregionale coordina le attività e garantisce l'omogeneità dell'approccio e l'adozione di riferimenti metodologici comuni, anche stabilendo un raccordo permanente con iniziative analoghe nazionali ed internazionali, nonché suggerendo set di indicatori applicabili ai differenti contesti.

La scelta degli indicatori ricopre, come abbiamo già detto, un ruolo molto importante nello studio dei processi relativi alla desertificazione e di conseguenza anche nell'individuazione delle aree sensibili.

All'interno del progetto dell'Unione Europea MEDALUS (Mediterranean Desertification And Land Use), è stata elaborata da Kosmas et al. (1999) la metodologia per l'individuazione e lo studio delle aree vulnerabili alla desertificazione, nota come ESAs (Environmentally Sensitive Areas): essa prevede, in scala 1:100000, l'applicazione di indicatori sia biofisici che socio-economici che consentono di classificare le aree: in critiche, fragili e potenziali. Il metodo, originariamente ideato per lo studio della desertificazione nell'isola di Lesvos (Grecia), ha trovato applicazione in tre aree test di altrettanti Paesi del Mediterraneo (Italia, Portogallo e Spagna).

La metodologia ESAs prevede che i vari tipi di aree sensibili alla desertificazione siano analizzati in relazione a vari parametri, relativi a quattro categorie di indici:

1. Indice di Qualità del Suolo (SQI, *Soil Quality Index*):

Prende in considerazione le caratteristiche del terreno, come il substrato geologico, la tessitura, la pietrosità, lo strato di suolo utile per lo sviluppo delle piante, il drenaggio e la pendenza;

2. Indice di Qualità del Clima (CQI, *Climate Quality Index*):

Considera il cumulo medio climatico di precipitazione, l'aridità e l'esposizione dei versanti;

3. Indice di Qualità della Vegetazione (VQI, *Vegetation Quality Index*):

Gli indicatori presi in considerazione sono il rischio d'incendio, la protezione dall'erosione, la resistenza alla siccità e la copertura del terreno da parte della vegetazione;

4. Indice di Qualità di Gestione del Territorio (MQI, *Management Quality Index*):

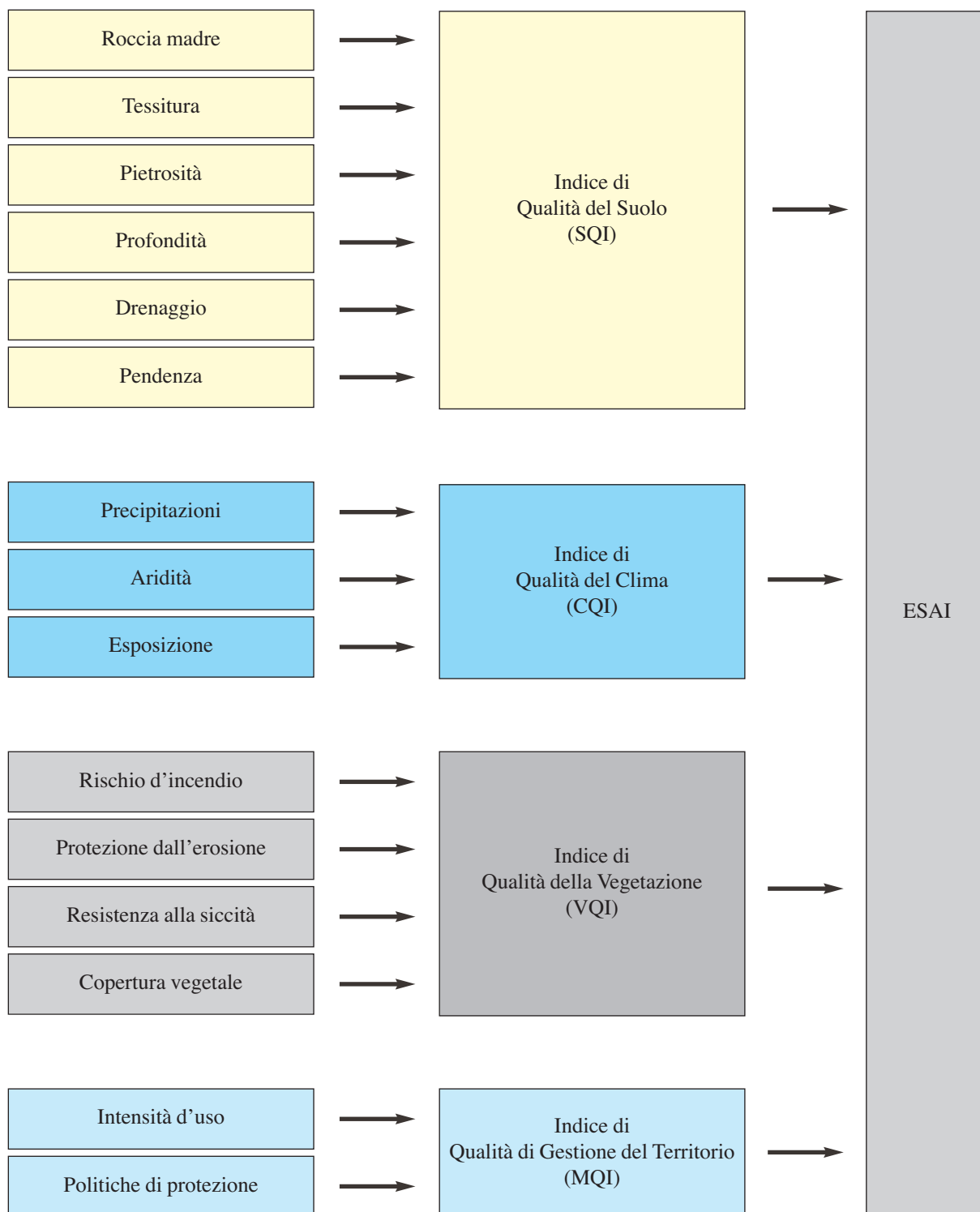
Si prendono in considerazione l'intensità d'uso del suolo e le politiche di protezione dell'ambiente adottate.

Per l'individuazione degli indici ESAs è necessario il calcolo dei singoli indicatori che costituiscono ciascuna categoria. A ciascun indicatore si associa un valore indice. La media geometrica dei valori indice per ciascuna categoria fornisce i valori di SQI, CQI, VQI e MQI.

L'indice finale di sensibilità alla desertificazione, o ESAI (Environmentally Sensitive Area Index), si ottiene calcolando la media geometrica dei diversi indicatori, attraverso la seguente relazione:

$$ESAI = (SQI \times CQI \times VQI \times MQI)^{1/4}$$

Seguendo la metodologia proposta dagli autori (Kosmas et al., 1999), l'individuazione delle aree sensibili alla desertificazione dovrebbe seguire il seguente schema seguente:



Il metodo ESA è stato applicato, con opportune modifiche e integrazioni, a differenti contesti regionali. L'applicazione del metodo ESA alla regione Sardegna da parte del Servizio Agrometeorologico Regionale (SAR) ha prodotto una Banca Dati regionale delle aree sensibili alla desertificazione.

In base alla scala spaziale considerata per la realizzazione delle azioni (locale, di bacino, regionale o nazionale) potranno essere scelti, ovviamente alla medesima dimensione spaziale, opportuni indicatori. L'esigenza di individuare indicatori adatti per le diverse scale spaziali nasce dal fatto che gli indicatori, come già detto precedentemente, sono significativi solo per specifici contesti ambientali. La necessità di un più accurato livello di dettaglio "impone", al fine di non inficiare il valore dell'indicatore prescelto, anche una revisione della scala spaziale di riferimento e quindi dei dati disponibili per popolare l'indicatore a questa nuova scala.

Per l'individuazione delle aree sensibili alla desertificazione la metodologia MEDALUS ha assunto il ruolo di metodologia standard ed uniformemente condivisa pur tenendo conto delle peculiarità locali del territorio.

5.7.5 Prodotti e impatti

I prodotti costituiscono i risultati concreti attesi per ciascuno degli obiettivi delineati, specifici e generali, conseguibili attraverso le azioni del piano operativo e che devono essere descritti nella proposta progettuale.

Si possono distinguere in:

- prodotti quantitativi, che attraverso dati e parametri quantificano il fenomeno (banche dati, cartografia, indicatori, etc.);
- prodotti qualitativi, che pur non fornendo un risultato di tipo quantitativo aggiungono informazioni sul fenomeno.

Inoltre, è opportuno specificare eventuali ricadute dei risultati in termini di:

- arricchimento delle conoscenze scientifiche sul fenomeno di desertificazione oggetto di studio;
- individuazione di buone pratiche per la gestione sostenibile del territorio;
- adozione di specifici provvedimenti normativi, derivanti dai risultati progettuali.

5.7.6 Indicatori di performance

Gli *Indicatori di performance* sono strumenti di controllo periodico del grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati. Le loro principali caratteristiche sono:

- la correlazione agli obiettivi strategici;
- il numero limitato;
- la loro alta rappresentatività;
- la facile gestibilità.

Il grado di raggiungimento degli obiettivi specifici e generali del progetto può essere valutato attraverso un processo basato sull'utilizzo di questi indicatori. La valutazione periodica di performance fa riferimento al livello di raggiungimento degli obiettivi dichiarati attraverso la messa in atto di un apposito sistema di monitoraggio.

Gli indicatori di performance sono individuati in fase propositiva.

La valutazione dello stato di avanzamento e conseguimento degli obiettivi può essere affidata a valutatori esterni al progetto. In tal caso il valutatore, scelto tra i valutatori accreditati, verifica:

- la corrispondenza tra gli obiettivi dichiarati nella proposta approvata e quelli realmente raggiunti;
- la diffusione dei risultati;
- le modalità di pubblicizzazione delle attività (sito web, brochure, etc);
- il coinvolgimento dei destinatari attraverso attività specifiche;

-
- il rispetto del cronogramma e delle tempistiche previste;
 - il rispetto delle norme per la pubblicizzazione del finanziatore del progetto.

Al termine del processo di valutazione, il valutatore stila una relazione in cui descrive il tipo di attività che è stata da lui svolta per valutare tutti questi aspetti, anche sulla base del materiale messo a sua disposizione dai partner del progetto.

5.7.7 Destinatari

Il target del progetto è costituito dall'insieme dei soggetti o dalle categorie di soggetti sui quali possono ricadere i potenziali benefici derivanti dalla realizzazione del progetto e ai quali si intende rendere disponibili i risultati.

All'interno della proposta progettuale devono essere descritte le categorie di soggetti destinatari, le loro caratteristiche, i loro requisiti ed il numero. L'identificazione dei soggetti destinatari deve essere coerente con quanto previsto dagli strumenti finanziari che dovrebbero supportare economicamente l'intervento proposto.

A questo proposito è utile ricordare che la UNCCD ha sviluppato una strategia per combattere la desertificazione che impone agli stati interessati dal fenomeno di implementare programmi nazionali e regionali di azione che coinvolgano gli stakeholders locali.

In linea con tale esigenza e preso atto, fra l'altro, che i paesi della sponda Nord del Mediterraneo condividono un contesto di crisi generato da una lunga storia di uso non sostenibile delle risorse ambientali, il Programma di Azione Nazionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione si sofferma in particolare modo sulla riduzione degli impatti antropici favorendo uno sviluppo integrato del territorio, che tenga anche conto degli aspetti politici e socio-economici, e che perciò preveda un ampio coinvolgimento degli attori sociali, delle istituzioni pubbliche e private e delle autorità locali. Si stabilisce infatti nel PAN che gli interventi di lotta alla desertificazione su scala regionale e di bacino siano basati su interventi integranti l'impiego (e l'eventuale valorizzazione) di conoscenze tradizionali con l'apporto di nuove tecnologie; che siano coerenti con gli obiettivi generali di politica economica del territorio cui si applicano; che infine prevedano opportune attività di formazione, informazione ed educazione. Oltre agli stakeholders, possono quindi essere destinatari dell'attività tutti i soggetti che in qualche modo operano sul territorio e sono legati ad esso da un contesto socio-economico e politico:

- gruppi di interesse depositari di saperi tradizionali, quali allevatori, agricoltori, artigiani, etc.;
- gruppi o categorie sociali, quali le donne e i giovani (che possono, ad esempio, essere destinatari di corsi di formazione finalizzati ad approfondire le loro conoscenze o a valorizzare il loro ruolo, presente o futuro, nel sistema produttivo, allo scopo di stimolare il loro coinvolgimento nella lotta alla desertificazione);
- autorità locali e enti territoriali, direttamente coinvolti o indirettamente beneficiari dell'azione;
- popolazione locale.

È necessario specificare, per ognuna delle categorie individuate, i benefici diretti ed indiretti derivanti dall'eventuale realizzazione del progetto.

5.7.8 Disseminazione dei risultati

Il progetto deve individuare ed evidenziare le modalità di diffusione dei risultati parziali e finali del progetto e le azioni che si intende effettuare a tale scopo.

Come già accennato in precedenza, la proposta progettuale dovrebbe prevedere una vera e propria stra-

tegia che si sviluppi nel corso di tutto il progetto per garantire un effettivo ed efficace trasferimento delle informazioni e delle conoscenze derivanti dalle attività verso i destinatari.

Infatti, secondo quanto stabilito dalla UNCCD, le azioni intraprese nell'ambito della lotta alla desertificazione devono essere "efficaci ad ogni livello (...) nella prospettiva di contribuire allo sviluppo sostenibile delle aree affette". Il Programma di Azione Nazionale italiano ha recepito tali indicazioni, e ha disposto che i Programmi di lotta alla siccità e alla desertificazione di Regioni e Autorità di Bacino debbano prevedere, fra l'altro, misure di carattere agronomico, forestale, civile e sociale e il coinvolgimento del maggior numero possibile di attori sociali pubblici e privati. Tutto ciò allo scopo di dare sostenibilità alle azioni facendo in modo che i loro effetti durino nel tempo.

In linea con queste disposizioni la programmazione di azioni di lotta alla desertificazione dovrebbe essere effettuata in modo da tener conto della necessità di ideare strategie di condivisione delle azioni e dei risultati (approccio partecipativo).

Oltre che alle comunità locali direttamente interessate dal progetto, l'attività di disseminazione può essere indirizzata ai principali destinatari a livello nazionale ed internazionale, nonché agli interlocutori tecnici, scientifici e politici.

Affinchè la diffusione delle informazioni risulti più incisiva ed efficace, la strategia di comunicazione utilizzata può variare in funzione delle tipologie di destinatari.

Se si rivolge ad autorità, stakeholders o gruppi di interesse locali, così come anche a focal points di istituzioni internazionali, a politici o semplicemente ad un pubblico di non esperti, tale strategia può servirsi di tecniche classiche di pubblicizzazione come l'organizzazione di seminari, workshop, laboratori e bollettini d'informazione, manuali e CDrom divulgativi.

Quando il progetto include azioni di formazione e/o di educazione, la fase di disseminazione potrà comprendere, oltre a seminari e workshop, anche attività pratiche quali uscite sul campo e uso di tecnologie informatiche avanzate, che negli ultimi anni hanno visto una notevole diffusione.

Se i destinatari sono, invece, gli esperti e lo scopo è la circolazione delle informazioni all'interno della comunità scientifica, oltre alle strategie semplicemente divulgative saranno previsti la diffusione di report intermedi e finali, la creazione di forum e newsletter, siti web e piattaforme multimediali, GIS e CDrom interattivi. A questi strumenti informatici sarà affidato il ruolo di fornire informazioni e dati in grado di rappresentare in modo più accurato e più dettagliato possibile i risultati della ricerca per consentire lo scambio interistituzionale e transnazionale. Questo tipo di scambio è importante non solo perché consente l'esportabilità del progetto in altre zone, ma anche perché permette ad istituzioni operanti nello stesso campo di proseguire eventualmente le attività del progetto nella stessa zona.

5.7.9 Fattori di successo

Nella definizione di una proposta progettuale potrebbero risultare determinanti, al fine di garantire buone possibilità di successo i seguenti altri fattori:

- *innovatività*; l'attività deve cercare di essere innovativa nelle metodologie e tecnologie adottate e di evitare di replicare attività già svolte nella stessa area;
- *trasferibilità e replicabilità* dei risultati in altre realtà locali; alcune azioni si possono configurare come azioni pilota che hanno come obiettivo successivo quello di essere applicate anche in altre aree con contesti simili. È quindi importante nella fase di proposizione sottolineare tale carattere;
- definizione delle *priorità* degli obiettivi progettuali in risposta alle priorità indicate nel bando;
- rilevanza degli *obiettivi* rispetto a quanto previsto dal PAN.

BIBLIOGRAFIA

- ALESSANDRINI C., BOTARELLI L., FONTANA G., MARLETTO V., SPISNI A., ZINONI F. (2004) Report finale Progetto Desertnet. Applicazione dei bilanci idrici territoriali associati ai modelli previsionali stagionali ed in riferimento ai futuri scenari climatici in aree vulnerabili alla desertificazione.
- ANTOLINI G., BOTARELLI L., MARLETTO V., VESCOVI F., ZINONI F. (2003). Il telerilevamento nella partecipazione di ARPA Emilia-Romagna ai progetti Interreg sulla siccità e desertificazione. Settima Conferenza delle Agenzie Ambientali, Sessione tematica Territorio e Natura. Milano 24-26 novembre 2003.
- ARISTIPINI P., DEL BUGARO D., FIORANI L., LORETI S., PALUCCI A., PATSAYEVA S. 2004 Il laboratorio mobile ENVILAB dell'ENEA durante la campagna in Sicilia per il progetto RI-ADE. 2004
- ARU A., (1993), *The Medalus Project in Sardinia*, Report finale delle attività, 1991-1993, Università di Cagliari.
- ARU A., VACCA A., MARRONE V.A. (2006) *Caratterizzazione tipologica dei fenomeni di desertificazione sinora osservati e studiati in Italia e sviluppo del sistema di riferimento per la rappresentazione sistematica delle tipologie riscontrate*. A cura di Enne G. e Iannetta M. In fase di pubblicazione.
- ARU A., (1999), *Field Investigations at the Santa Lucia Field Site, Sardinia, Italy*, in in Final Report Covering the Period 1 January 1996 to 31 December 1998, (MEDALUS III Project 1) "MEDALUS: Mediterranean Desertification and Land Use".
- ARU A., (1999), *Land degradation and desertification indicators in Sardinia*, in Final Report Covering the Period 1 January 1996 to 31 December 1998, (MEDALUS III Project 1) "MEDALUS: Mediterranean Desertification and Land Use".
- ARU A., (1996), *Salt water intrusion, waste disposal. Field Site: Santa Lucia, Sardinia*, in Final Report Covering the Period 1 January 1991 to 30 September 1995, (MEDALUS II Project 3) "MEDALUS: Mediterranean Desertification and Land Use - Managing Desertification".
- ARU A., MADEDDU B., KAHNAMOEI A., (1995), *Soil Contamination by Heavy Metals from Mines* in Proceedings of the Conference held in Sassari, Italy, 25 May 1994 "Land Use and Soil Degradation: MEDALUS in Sardinia", eds. Enne G., Pulina G., Aru A., Alghero.
- BARBIERI G., BARBIERI M., CAMBULI P., GHIGLIERI G., VERNIER A., VIGO A. (2004) Caratterizzazione tipologica dei rapporti tra fenomeni di desertificazione ed acque superficiali e sotterranee, osservati e studiati in Sardegna.
- BARBIERI G., GHIGLIERI G., VERNIER A. (2006) *Caratterizzazione tipologica dei rapporti tra fenomeni di desertificazione ed acque superficiali e sotterranee, osservati e studiati nelle regioni dell'Obiettivo 1. Sviluppo del sistema di riferimento per la rappresentazione sistematica delle tipologie riscontrate*. A cura di Enne G. e Iannetta M. In fase di pubblicazione
- BARBIERI G., GHIGLIERI G., VERNIER A. (2004) Proposta di strategie di gestione sostenibile della risorsa idrica in ambiente mediterraneo, finalizzata agli interventi per la lotta alla desertifi-

cazione (Sardinia NW, Italy). Congresso Internazionale Environnement Identité Mediterranée – EIM 2004 Corte 19-25 Luglio 2004

BARBATIA., CORONA P. (2006). *Caratterizzazione tipologica dei rapporti tra sistemi forestali e processi di desertificazione osservati e studiati in Italia e sviluppo di un sistema di riferimento per la loro rappresentazione sistematica*. A cura di Enne G. e Iannetta M. In fase di pubblicazione.

BIAFORE M., GUIDUCCI F., LISI A., LUGERI N (1999) National preliminary map of Italian areas prone to desertification

CACCIAMANI C. (Coordinatore dell'attività) MARCHESI S., MORGILLO A., PAVAN V. e TOMOZEIU R. (Collaboratori). (2004) Relazione Attività A4: Estensione ed applicazione di prototipo di bollettino di siccità; previsione statistica.

CAMARDA I., SATTA V., (1995), *Degradation of Vegetation and Desertification Processes in Is Olias (Southern Sardinia)*, in Proceedings of the Conference held in Sassari, Italy, 25 May 1994 "Land Use and Soil Degradation: MEDALUS in Sardinia", eds. Enne G., Pulina G., Aru A., Alghero.

CAPOCECERA P., COLONNA N. (2005) La salinizzazione.

CE, (1999), Decisione del Consiglio del 25 gennaio 1999 che adotta un programma specifico di ricerca, di sviluppo tecnologico e di dimostrazione intitolato «Energia, ambiente e sviluppo sostenibile» (1998-2002), Gazzetta ufficiale delle Comunità europee n. L 064 del 12/03/1999

CE, (1995), Invito a presentare proposte di progetti di RST nell'ambito del programma specifico di ricerca, di sviluppo tecnologico e di dimostrazione nel settore della cooperazione con i paesi terzi e le organizzazioni internazionali, Gazzetta ufficiale delle Comunità europee n. C 64 del 15/03/1995

CE, (1994), DECISIONE DEL CONSIGLIO del 23 novembre 1994 che adotta un programma specifico di ricerca, di sviluppo tecnologico e di dimostrazione nel settore delle applicazioni telematiche di interesse comune (1994-1998), Gazzetta ufficiale delle Comunità europee n. L 334 del 22/12/1994

CE, (1990), Third Framework Programme for Community research and technological development (1990-1994): Proposals for specific programmes, European Commission, Bruxelles (BE). 1990.

CE, (1987), Risoluzione del Consiglio delle Comunità europee e dei rappresentanti dei governi degli Stati membri, riuniti in sede di Consiglio, del 19 ottobre 1987, concernente il proseguimento e l'attuazione di una politica e di un programma d'azione delle Comunità europee in materia ambientale (1987-1992), Gazzetta ufficiale delle Comunità europee n. C 328 del 07/12/1987

CHIARANTINI L., (1996), *Abruzzo Region: Soils*, in Final Report Covering the Period 1 January 1991 to 30 September 1995, (MEDALUS II Project 4) "MEDALUS: Mediterranean Desertification and Land Use - Managing Desertification".

COLOMBO V., ZUCCA C., ENNE G. (2006) *Indicatori di desertificazione. Approccio integrato e supporto alle decisioni*. A cura di Enne G. e Iannetta M.. In fase di pubblicazione

CONESE C., (1996), *Abruzzo Region: GIS*, in Final Report Covering the Period 1 January 1991 to 30 September 1995, (MEDALUS II Project 4) "MEDALUS: Mediterranean Desertification and Land Use - Managing Desertification".

-
- CURCIA A., GENCHI F. (2004) Grotta San Biagio – Ostuni (Br) Relazione preliminare dei saggi di scavo
- ENNE G., (1999), *Land degradation and grazing in Sardinia*, in Final Report Covering the Period 1 January 1996 to 31 December 1998, (MEDALUS III Project 1) “MEDALUS: Mediterranean Desertification and Land Use”.
- ENNE G., (1996), *Sardinia and Abruzzo Region: Agronomy*, in Final Report Covering the Period 1 January 1991 to 30 September 1995, (MEDALUS II Project 4) “MEDALUS: Mediterranean Desertification and Land Use - Managing Desertification”.
- ENNE G., IANNETTA M. (2006) *Caratterizzazione tipologica dei fenomeni di desertificazione nell'Italia meridionale e insulare*. In fase di pubblicazione
- ENNE G., ZUCCA C. (2000) Indicatori di desertificazione per il Mediterraneo europeo: stato dell'arte e proposte di metodo, ANPA. Rome ISBN – 88-448-0272-4.
- FAO/UNEP, (1984), Provisional Methodology for assessment and mapping of desertification. Published by FAO in 1984. ISBN 92-5-101442-6.
- FERRO V., DI PIAZZA G.V., DI STEFANO C. (2004) Monitoraggio e modellizzazione dei processi erosivi nell'area Pilota di Sparacia.
- GENOVESE G., MONTANARELLA L., (2000), *La domanda di agrometeorologia delle istituzioni di ricerca dell'Unione Europea*, in “AIAM 2000: Domanda e offerta di agrometeorologia in Italia-Attualità e prospettive per il prossimo decennio”, Atti del Convegno, Roma, 24 maggio 2000.
- GIORDANO L., BORFECCHIA F., DE CECCO L., TROTTA C., MARTINI S., IANNETTA M. (2005) A multiple sensors study for vegetation monitoring in Mediterranean areas. Trier: International Conference
- GRAUSO S. (Coordinatore) ESPOSITO M., ONORI F., NERI M., REGINA P., FELICI F., MARCINNÒ M., CROVATO C., ARMENTO G. (Gruppo di lavoro). (2004)
- Il campionamento dei suoli per le misure di ^{137}Cs .
- GUIJT I. E WOODHILL J., (2002) *A Guide for Project M&E: Managing for Impact in Rural Environment*, IFAD, Office Evaluation and Studies (OE), Rome.
- ICIS, (2004), MEDACTION: Final Report of European and Mediterranean Scenarios, Upscaling the Results from the target Area Scenarios, Working Paper, March 2004
- Il campionamento dei suoli per le misure di ^{137}Cs . (2004) Gruppo di lavoro: M. ESPOSITO, F. ONORI, M. NERI, P. REGINA, F. FELICI, M. MARCINNÒ, C. CROVATO, G. ARMENTO. COORDINATORE: S. GRAUSO.
- KOSMAS C., FERRARA A., BRIASOULI H., IMESON A., (1999). Methodology for mapping Environmentally Sensitive Areas (ESAs) to Desertification. In *The Medalus project Mediterranean desertification and land use. Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification*. Edited by: C. Kosmas, M.Kirkby, N.Geeson. European Union 18882. pp: 31-47 ISBN 92-828-6349-2.
- KOSMAS C., KIRKBY M., GEESON N. (1999) *The Medalus project. Mediterranean desertification and land use. Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensi-*

ve areas to desertification. European Commission.

LUISE A., VITI S., (2002) *Gli indicatori di desertificazione nei contesti delle azioni di tutela globali e locali*. DeQualitate – Rivista Italiana della Qualità Anno XI N° 7

LUISE A., VITI S., GIORDANO F., MARRA CAMPANALE R. (2004) “*Le azioni pilota: linee guida per la loro definizione e prime osservazioni sulle attività operative dei Partner*”. Rapporto tecnico realizzato nell’ambito del Progetto DesertNet (Interreg IIIB)

LUISE A., VITI S., GIORDANO F., MARRA CAMPANALE R. (2004) “*Indicatori di desertificazione: aspetti generali, metodologie di mappatura delle aree sensibili, indici di aridità e di siccità, caratteristiche socio-economiche*”. Rapporto tecnico realizzato nell’ambito del Progetto DesertNet (Interreg IIIB).

MADRAU S., DEROMA M. A., DESSÌ G., GOUSSIKPE Y., (1995), *Soil Properties and Traffability of the Rio Astimini-Fiume Santo Experimental Plots (North Western Sardinia)* in Proceedings of the Conference held in Sassari, Italy, (25 May 1994) “Land Use and Soil Degradation: MEDALUS in Sardinia”, eds. Enne G., Pulina G., Aru A., Alghero.

MARIANI L., (1996), *Abruzzo Region: Metereology*, in Final Report Covering the Period 1 January 1991 to 30 September 1995, (MEDALUS II Project 4) “MEDALUS: Mediterranean Desertification and Land Use - Managing Desertification”.

SNEL M., BOT A. Draft paper Some suggested indicators for Land Degradation Assessment of drylands.

MAZZOLENI S., LEGGS (eds), (2001), *ModMED: Modelling Mediterterranean Ecosystem Dynamics*, Final Report ModMED Project.

MARCHESI S., MORGILLO A., PAVAN V., TOMOZEIU R.. (2004). Relazione Attività A2: Sviluppo di modelli matematici per lo studio della variabilità climatica Coordinatore dell’attività: Carlo Cacciamani. Collaboratori: ARPA Regione Emilia Romagna.

MENEGONI P., TROTTA C., GIORDANO L., IANNETTA M. (2005) Mappe di LAI e carte della vegetazione reale per il monitoraggio tramite telerilevamento dei processi di desertificazione.

NICCOLAI M., (1996), *Abruzzo Region: Climatology, Remote Sensing and Socio-economics*, in Final Report Covering the Period 1 January 1991 to 30 September 1995, (MEDALUS II Project 4) “MEDALUS: Mediterranean Desertification and Land Use - Managing Desertification”.

OECD/GD(93)179 – Environment Monographs n. 83, Paris 1993:

OECD core set of indicators for environmental performance reviews

PIMENTA MT et al., (1999)

POSTIGLIONE L., (1996), *Agri Basin: Vegetation Survey*, in Final Report Covering the Period 1 January 1991 to 30 September 1995, (MEDALUS II Project 4) “MEDALUS: Mediterranean Desertification and Land Use - Managing Desertification”.

PREVITALI F., (1996), *Abruzzo Region and Sardinia: Geomorphological Processes*, in Final Report Covering the Period 1 January 1991 to 30 September 1995, (MEDALUS II Project 4) “MEDALUS: Mediterranean Desertification and Land Use - Managing Desertification”.

Relazione Attività A2: Sviluppo di modelli matematici per lo studio della variabilità climatica Coordinatore dell’attività: Carlo Cacciamani. Collaboratori: MARCHESI S., MORGILLO A.,

-
- PAVAN V. E TOMOZEIU R.. ARPA Regione Emilia Romagna (2004).
- ROSSO R., RULLI M.C., BOCCHIOLA D., BOZZI S., SPADA M., CASTELLO R., BRANCUC-
CI M., TRANQUILLI R. La sperimentazione di campo ai fini della valutazione dell'impatto de-
gli incendi boschivi sulla risposta idrologica dei versanti.
- RULLI M.C., BOZZI S., SPADA M., BOCCHIOLA D., ROSSO R. Studio degli effetti degli incen-
di boschivi sul deflusso e sull'erosione in ambiente ligure.
- RULLI M.C., SPADA M., BOZZI S., BOCCHIOLA D., ROSSO R. (2005) Modelling sediment
yield in burned areas Sediment Budgets 2 (Proceedings of symposium S1 held during the Se-
venth IAHS Scientific Assembly at Foz do Iguacu, Brazil, April 2005). IAHS Publ. 292, 2005.
- RULLI M.C., SPADA M., BOZZI S., BOCCHIOLA D., ROSSO R.. (2005) Erosion and runoff ge-
neration from fire disturbed Mediterranean forest area. Hydrology Days March 7 - March 9,
2005 Cherokee Park Room Colorado State University
- SANTINI A., (1996), *Agri Basin: Hydrology and Soils*, in Final Report Covering the Period 1 Ja-
nuary 1991 to 30 September 1995, (MEDALUS II Project 4) "MEDALUS: Mediterranean De-
sertification and Land Use - Managing Desertification".
- SANTINI A., (1999), *Application of the MEDRUSH Model to the Agri*, in Final Report Covering
the Period 1 January 1996 to 31 December 1998, (MEDALUS III Project 1) "MEDALUS: Me-
diterranean Desertification and Land Use".
- SCOTTI R., D'ANGELO M., MARONGIU (2005) M. REACTION: recupero e valorizzazione del-
le "buone pratiche". Tecniche di restauro ecologico dall'esperienza dei forestali. XIV congresso
della Società Italiana di Ecologia 4-6 Ottobre 2004, Siena.
- SECHI S. (2003) Tesi di Dottorato di Ricerca in agrometeorologia ed ecofisiologia dei sistemi agrari
e forestali. Anno accademico 2002-2003. Manipolazione climatica in un ecosistema a macchia
mediterranea. Facoltà di Agraria Università degli Studi di Sassari.
- THORNES J. B., MAIROTA P., (1995), *Medalus: Achievements and Prospects*, in Proceedings of the
Conference held in Sassari, Italy, 25 May 1994 "Land Use and Soil Degradation: MEDALUS in
Sardinia", eds. Enne G., Pulina G., Aru A., Alghero.
- TROTTA C. Campagne di misura di parametri biofisici per lo studio ed il monitoraggio del degrado
delle risorse forestali nell'ambito del WP 2.4.
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA, (2001), Progetto Nazionale Cofinanziamento
Murst Anno 2000- Studio dell'influenza e del ruolo di frangivento, alberature e rimboschimenti nel-
la lotta alla desertificazione in ambiente mediterraneo: RIMBDES, Risultati del primo anno di
lavoro.
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA, (2002), Studio dell'influenza e del ruolo di fran-
givento, alberature e rimboschimenti nella lotta alla desertificazione in ambiente mediterraneo:
RIMBDES, (Progetto MIUR PRIN COFIN 2000) Report Finale Attività 2001-2002.
- UNIVERSITÀ DI FIRENZE (CESIA), (1999), Synthesis of Change detection Parameters into a
Land-surface Change Indicator for Long Term Desertification Studies in the Mediterranean Area
(RESYSMED), Final Report.
- VACCA A., PUDDU R. TOMMASI D., USAI D., (1995), *Erosion Measurement in Three Areas of*

Santa Lucia Catchment with Different Land Uses in Proceedings of the Conference held in Sassari, Italy, 25 May 1994 “Land Use and Soil Degradation: MEDALUS in Sardinia”, eds. ENNE G., PULINA G., ARU A., Alghero.

ZINONI F., V. MARLETTO, L. BOTARELLI, C. ALESSANDRINI, A. SPISNI. (2004) Siccità e desertificazione: uno studio nella valle del fiume Lamone.

ZINONI F., MARLETTO V., BOTARELLI L., ALESSANDRINI C., VESCOVI F., SPISNI A., TONELLI T., PASQUALI A., DONATI A., PRATIZZOLI W. (2004) Relazione Attività B4: Applicazione in zone - estensione dei sistemi di supporto alle decisioni e programmazioni.

ZUCCA C., CANU A., DELLA PERUTA R. (2004) Erosione incanalata in un'area agropastorale della Sardegna: relazioni tra distribuzione e caratteristiche dei gully, suoli e paesaggi. SISS Viterbo

ZUCCA C., DELLA PERUTA R. Studio sull'esportabilità dei metodi e degli indicatori.

ZUCCA C., DELLA PERUTA R. (2004) Relazione finale.

WEBSITE

STRUMENTI FINANZIARI

FONDI STRUTTURALI: Complementi di programmazione

BASILICATA

<http://www.regione.basilicata.it/sportelloeuropa/default.cfm?fuseaction=dir&dir=208&doc=&link=>
CALABRIA - <http://www.regione.calabria.it/fondistrutturali2000-2006/CdPPOR.htm>

CAMPANIA

http://www.regione.campania.it/portal/media-Type/html/user/anon/page/POR_CdP.psml?itemId=-1&theVectString=-1

PUGLIA - http://por.regione.puglia.it/index_it.php?id=01016

MOLISE - <http://europa.molisedati.it/molise/home.nsf/pages/complementi?OpenDocument>

SARDEGNA - http://www.regione.sardegna.it/regione/programmazione_europea/2000-2006/por/

SICILIA - http://www.euoinfosicilia.it/sicilia/compl_prog/complpor.htm

FONDI STRUTTURALI: INTERREG

<http://www.infrastrutturetrasporti.it/sites/interreg/home.htm>

FINANZIAMENTI DELLA DG AMBIENTE

LIFE - <http://www.europa.eu.int/comm/environment/life/home.htm>

ALTRE INIZIATIVE - http://www.europa.eu.int/comm/environment/funding/intro_en.htm

PRESTITI DELLA BANCA EUROPEA PER GLI INVESTIMENTI

<http://www.bei.org/projects/index.asp?designation=policies>

FINANZIAMENTI PER LA RICERCA

<http://fp6.cordis.lu/index.cfm?fuseaction=UserSite.FP6HomePage>

INTESE ISTITUZIONALI E ACCORDI DI PROGRAMMA QUADRO

<http://www.dps.tesoro.it/intese.asp>

LEGGI DI FINANZIAMENTO NAZIONALE

<http://www.ambientediritto.it/Legislazione/Legislazione.htm>

ALTRI SITI

ISTITUZIONALI

<http://www.minambiente.it/st/Ministero.aspx?doc=sviluppo/fondi/intro.xml>

<http://www.minambiente.it/st/Ministero.aspx?doc=pubblico/tutela/natura2000/strumenti.xml>

http://www.cipecomitato.it/ML_Cipe.asp

<http://www.reteambiente.it/ra/normativa/indici/Sovvenzioni.htm>

GLOSSARIO

Aridità: caratteristica climatica determinata dalla contemporanea scarsità delle piogge (aree con precipitazioni annue inferiori a 600 mm) e dalla forte evapotraspirazione, che sottrae umidità ai terreni e alla vegetazione. Si ritengono aride, semi-aride e sub-umide secche le zone in cui l'apporto delle piogge è inferiore al 65% di quanto potenzialmente si perderebbe con l'evapotraspirazione se il suolo fosse sempre saturo di acqua.

Cambiamento climatico: modificazione globale del clima osservabile su lunghi intervalli temporali attribuibile all'alterazione della composizione chimica dell'atmosfera dovuta direttamente o indirettamente all'attività umana.

Deforestazione: pratica di utilizzo del territorio che determina una trasformazione degli ecosistemi forestali in ecosistemi agricoli

Degrado delle terre: diminuzione o scomparsa della produttività biologica o economica e della complessità delle terre coltivate non irrigate, delle terre coltivate irrigate, dei percorsi, dei pascoli, delle foreste o delle superfici boschive in seguito all'utilizzazione delle terre o di uno o più fenomeni, segnatamente di fenomeni dovuti all'attività dell'uomo e ai suoi modi di insediamento, tra i quali:
ii(i) l'erosione del suolo provocata dal vento e dall'acqua;
ii(ii) il deterioramento delle proprietà fisiche, chimiche, biologiche o economiche dei suoli;
iii) la scomparsa a lungo termine della vegetazione naturale.

Desertificazione: degrado delle terre nelle zone aride, semi-aride e sub-umide secche provocato da diversi fattori, tra i quali le variazioni climatiche e le attività umane.

Erosività della pioggia: capacità erosiva della pioggia dovuta all'intensità delle precipitazioni

Indicatore parametro, o un valore derivato da parametri, che indica/fornisce informazioni su/descrive lo stato di un fenomeno/ambito/area con un significato che va oltre ciò che è direttamente associato al valore del parametro (definizione adottata dall'OECD *Organisation for Economic Cooperation Development*)

Indice un insieme di parametri o indicatori aggregati o pesati (definizione adottata dall'OECD *Organisation for Economic Cooperation Development*)

Parametro una proprietà che è misurata od osservata (definizione adottata dall'OECD *Organisation for Economic Cooperation Development*)

Sensibilità: grado al quale un sistema è affetto da processi legati alla desertificazione, causati sia da eventi naturali che antropici inclusi i cambiamenti climatici, erosione del suolo, deforestazione, salinizzazione, ecc. (IPCC).

Siccità: è invece un fenomeno naturale che colpisce anche aree non aride quando le precipitazioni sono sensibilmente inferiori ai livelli normalmente registrati. La siccità può influire sul degrado del territorio principalmente apportando danni alle attività produttive agricole e zootecniche. Gli ecosistemi naturali hanno infatti, generalmente, la necessaria resilienza per superare periodi di siccità mentre i settori produttivi che dipendono da un costante apporto di acqua possono essere danneggiati

Variazione climatica: fluttuazione dei parametri climatici su scale annuali, interannuali e decadali che rientrano nella variabilità naturale del clima.

Vulnerabilità: definisce l'entità dei possibili danni ad un sistema provocati da un cambiamento. Essa dipende non solo dalla sensitività del sistema, ma anche dalla sua capacità di adattamento alle nuove condizioni attraverso una modifica delle pratiche, dei processi e delle strutture.

Zone aride, semi-aride e sub-umide secche: zone, escluse le artiche ed antartiche, nelle quali il rapporto tra le precipitazioni annuali e l'evapotraspirazione potenziale si situa nell'intervallo tra 0.05 e 0.65.

ALLEGATO 1 - RIFERIMENTI NORMATIVI

Lotta alla desertificazione

Atto	Titolo	Rif. pubblicazione	
Normativa UE	Decisione 98/216/CE	GU L 83 del 19 marzo 1998	
	Legge 4 giugno 1997, n. 170	GU n. 142 del 20 giugno 1997	
Normativa nazionale	DPCM 26 settembre 1997	GU n. 43 del 21 febbraio 1998	
	Legge 9 dicembre 1998, n. 426	GU n. 291 del 14 dicembre 1998	
	Delibera CIPE 22 dicembre 1998, n.154	GU n. 39 del 17 febbraio 1999	
	DPR 3 dicembre 1999, n.549	GU n. 67 del 21 marzo 2000	
	Delibera CIPE 21 dicembre 1999, n. 229	GU n. 37 del 15 febbraio 2000	
	DPCM 8 marzo 2001		
	Legge 23 marzo 2001, n.93	GU n.79 del 4 aprile 2001	

Atto	Titolo	Rif. pubblicazione
Delibera CIPE 3 maggio 2001, n.58	Legge 23 marzo 2001, n.93 Assegnazione risorse destinate al funzionamento del Comitato Nazionale per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione	GU n.20 del 20 giugno 2001
D.lgs. 6 dicembre 2002, n.287	Modifiche al decreto legislativo 30 luglio 1999, n.300 concernente le strutture organizzative dei ministeri, nonché i compiti e le funzioni del Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio	GU n.304 del 30 dicembre 2002
D.M. 24 luglio 2003, Ministro dell' Ambiente e della Tutela del Territorio	Nomina dei membri del CNLSD e della Commissione Tecnico-Scientifica	

Normativa nazionale

Programmi di indirizzo

Atto	Titolo	Rif. pubblicazione
Risoluzione del Consiglio del 15 dicembre 1998	Strategia forestale per l'Unione europea	GU C 56 del 26 febbraio 1999
Decisione n.1600/2002/CE	Sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente	GU L 242 del 10 settembre 2002
COM(2002) 179	Verso una strategia tematica per la protezione del suolo	Boll. UE 4-2002
COM (2002) 349	Verso una strategia tematica per l'uso sostenibile dei pesticidi	Boll. UE 7/8-2002
COM(2003) 572	Verso una strategia tematica per l'uso sostenibile delle risorse naturali	Boll. UE 10-2003
Raccomandazione 2002/413/CE	Attuazione della gestione integrata delle zone costiere in Europa	GU L 148 del 6 giugno 2002
Delibera CIPE n.57/2002	Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia	GU n.255 del 30 ottobre 2002
Normativa UE		
Normativa nazionale		

Difesa del suolo

Difesa del suolo		Titolo	Rif. pubblicazione
Atto			
Legge 18 maggio 1989, n. 183	Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo	GU n.120 del 25 maggio 1989	
DPCM 23 marzo 1990	Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e della adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 18 maggio 1989, n. 183	GU n.79 del 4 aprile 1990	
DPR 7 gennaio 1992	Atto di indirizzo e coordinamento per determinare i criteri di integrazione e di coordinamento tra le attività conoscitive dello Stato, delle autorità di bacino e delle regioni per la redazione dei piani di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo	GU n. 8 del 11 gennaio 1992	
DPR 18 luglio 1995	Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino	GU n.7 del 10 gennaio 1996	
D.M. 14 febbraio 1997	Direttive tecniche per l'individuazione e la perimetrazione, da parte delle regioni, delle aree a rischio idrogeologico	GU n.54 del 6 marzo 1997	
DL 11 giugno 1998, n.180 Convertito con modifiche dalla legge n.267/98	Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania	GU n.183 del 7 agosto 1998	
DL n.132/99 Convertito con modifiche dalla legge 226/99	Interventi urgenti in materia di protezione civile	GU n.163 del 14 luglio 1999	
DL 279/00 Convertito con modifiche dalla legge 365/00	Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della regione Calabria danneggiate dalle calamità idrogeologiche di settembre ed ottobre 2000	GU n. 288 dell'11 dicembre 2000	
Legge 31 luglio 2002, n.179	Disposizioni in materia ambientale	GU n.189 del 13 agosto 2002	
Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 febbraio 2004	Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile	GU n.59 del 11 marzo 2004 S.O. n.39	
DLgs. 3 aprile 2006, n. 152	Norme in materia ambientale	GU n. 88 del 14-4-2006- Suppl. Ordinario n. 96	

Normativa nazionale

Gestione sostenibile delle risorse idriche

Atto	Titolo	Rif. pubblicazione
Normativa UE	Direttiva 80/68/CEE	GU L020 del 26 gennaio 1980
	Direttiva 91/676/CEE	GU L 375 del 31 dicembre 1991
	Risoluzione del Consiglio del 20 febbraio 1995	GU C 49 del 28 febbraio 1995
	Relazione speciale n.3/98	GU C 191 del 18 giugno 1998
	Direttiva 2000/60/CE	GU L 327 del 22 dicembre 2000
	Decisione 2001/2455/CE	GU L 331 del 15 dicembre 2001
	Regolamento (CE) n.850/2004	GU L 158 del 30 aprile 2004
	Legge 5 gennaio 1994, n.36	GU n.14 del 19 gennaio 1994 - S.O. n.11
	D.Lgs. 11 maggio 1999, n.152	GU n.124 del 29 maggio 1999 - S.O. n.101
	Normativa nazionale	D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 258
Accordo 12 dicembre 2002		GU n.304 del 30 dicembre 2002

Normativa nazionale		tutela della qualità delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche di cui all'art. 21 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152	
D.M. 30 giugno 2004, Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	Criteri per la redazione del progetto di gestione degli invasi, ai sensi dell'articolo 40, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, e successive modifiche ed integrazioni, nel rispetto degli obiettivi di qualità fissati dal medesimo decreto legislativo	GU n.269 del 16 novembre 2004	
D.M. 28 luglio 2004, Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	Linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la definizione del minimo deflusso vitale, di cui all'articolo 22, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152.	GU n.268 del 15 novembre 2004	
DLgs. 3 aprile 2006, n. 152	Norme in materia ambientale	GU n. 88 del 14-4-2006 - Suppl. Ordinario n. 96	

Gestione forestale e lotta agli incendi

Atto	TITOLO	Rif. pubblicazione
Decisione 89/367/CEE	Istituzione del comitato permanente forestale	GU L 167 del 15 giugno 1989
Regolamento (CEE) n.2158/92	Protezione delle foreste nella Comunità contro gli incendi	GU L 217 del 31 luglio 1992
Risoluzione del Consiglio del 15 dicembre 1998	Strategia forestale per l'Unione europea	GU C 56 del 26 febbraio 1999
Regolamento (CE) n.1727/1999	Modalità di applicazione del regolamento (CEE) n. 2158/92 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste nella Comunità contro gli incendi	GU L 203 del 3 agosto 1999
Regolamento (CE) n.2152/2003	Monitoraggio delle foreste e delle interazioni ambientali nella Comunità (Forest Focus)	GU L 324 dell'11 dicembre 2003
Regolamento (CE) n.2121/2004	Modifica il regolamento (CE) n.1727/1999, recante talune modalità di applicazione del regolamento (CEE) n.2158/92 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste nella Comunità contro gli incendi	GU L 367 del 14 dicembre 2004
RDL 30 dicembre 1923, n.3267	Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani	GU n.117 del 17 maggio 1924
RD 16 maggio 1926, n.1126	Approvazione del regolamento per l'applicazione del RD 30 dicembre 1923, n.3267, concernente il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani	GU n.154 del 6 luglio 1926
D Lgs 4 giugno 1997, n. 143	Conferimento alle regioni delle funzioni amministrative in materia di agricoltura e pesca e riorganizzazione dell'Amministrazione centrale	GU n. 129 del 5 giugno 1997
Legge 23 dicembre 1999, n.499	Razionalizzazione degli interventi nei settori agricolo, agroalimentare, agroindustriale e forestale	GU n.305 del 30 dicembre 1999
Legge 21 novembre 2000, n.353	Legge-quadro in materia di incendi boschivi	GU n.280 del 30 novembre 2000
Legge 27 marzo 2001, n.122	Disposizioni modificative e integrative alla normativa che disciplina il settore agricolo e forestale	GU n. 89 del 17 aprile 2001

Normativa UE

Normativa nazionale

Normativa nazionale	D Lgs 18 maggio 2001, n.227	Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57	GU n.137 del 15 giugno 2001 - SO n.149
	DPCM 20 dicembre 2001	Linee guida relative ai piani regionali per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi	GU n.48 del 26 febbraio 2002
	D.M. 19 aprile 2002, n. 124, Ministro dell'Economia e delle Finanze	Regolamento recante norme di attuazione delle disposizioni di cui all'articolo 9, comma 6, della legge 28 dicembre 2001, n. 448, relativo alle detrazioni di imposta spettanti a seguito dell'effettuazione di interventi di manutenzione e salvaguardia dei boschi finalizzati alla tutela ambientale e alla difesa del territorio e del suolo dai rischi di dissesto geologico	GU n.148 del 26 giugno 2002
	D.M. 2 febbraio 2005, Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio	Attuazione dei programmi pilota a livello nazionale in materia di afforestazione e riforestazione, ai sensi dell'articolo 2, punto 3, della legge 1° giugno 2002, n.120	GU n.164 del 16 luglio 2005
	D Lgs 27 maggio 2005, n. 101	Ulteriori disposizioni per la modernizzazione dei settori dell'agricoltura e delle foreste, a norma dell'articolo 1, comma 2, della legge 7 marzo 2003, n. 38	GU n. 137 del 15 giugno 2005
	D.M. 16 giugno 2005, Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio	Linee guida di programmazione forestale	GU n. 255 del 2 novembre 2005

Atto	Titolo	Rif. pubblicazione
Direttiva 86/278/CEE	Protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura	GUL 181 del 4 luglio 1986
Regolamento (CEE) n.2092/91	Metodo di produzione biologico di prodotti agricoli e indicazione di tale metodo sui prodotti agricoli e sulle derrate alimentari	GUL 36 del 10 febbraio 1998
Direttiva 91/414/CEE	Immissione in commercio dei prodotti fitosanitari	GUL 230 del 19 agosto 1991
Direttiva 91/676/CEE	Protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole	GUL 375 del 31 dicembre 1991
Regolamento (CE) n.1251/99	Istituzione di un regime di sostegno a favore dei coltivatori di taluni seminativi	GUL 160 del 26 giugno 1999
Regolamento (CE) n.1257/99	Sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo di orientamento e di garanzia (FEAOG)	GUL 160 del 26 giugno 1999
Regolamento CE 2461/99	Modalità d'applicazione del regolamento (CE) n.1251/1999 per quanto riguarda l'uso di superfici ritirate dalla produzione allo scopo di ottenere materie prime per la fabbricazione, nella Comunità, di prodotti non destinati in primo luogo al consumo umano o animale	GUL 299 del 20 novembre 1999
Relazione speciale n.14/2000	Per una politica agricola comune più verde	GUC 353 del 8 dicembre 2000
Regolamento (CE) n.1782/2003	Norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto nell'ambito della politica agricola comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori e che modifica i regolamenti (CEE) n. 2019/93, (CE) n. 1452/2001, (CE) n. 1453/2001, (CE) n. 1454/2001, (CE) n. 1868/94, (CE) n. 1251/1999, (CE) n. 1254/1999, (CE) n. 1673/2000, (CEE) n. 2358/71 e (CE) n. 2529/2001	GUL 270 del 21 ottobre 2003

Normativa UE	Regolamento (CE) n.1783/2003	Modifica al regolamento (CE) n. 1257/1999 sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo di orientamento e di garanzia (FEAOG)	GU L 270 del 21 ottobre 2003
	Regolamento (CE) n.2003/2003	Relativo ai concimi	GU L 304 del 21 novembre 2003
Normativa nazionale	Regolamento (CE) n.795/2004	Modalità di applicazione del regime di pagamento unico di cui al regolamento (CE) n.1782/2003 del Consiglio che stabilisce norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto nell'ambito della politica agricola comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori	GU L 141 del 30 aprile 2004
	Regolamento (CE) n.796/2004	Modalità di applicazione della condizionalità, della modulazione e del sistema integrato di gestione e di controllo di cui al regolamento (CE) n. 1782/2003 del Consiglio che stabilisce norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto nell'ambito della politica agricola comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori	GU L 141 del 30 aprile 2004
	COM(2004) 415	Piano d'azione europeo per l'agricoltura biologica e gli alimenti biologici	GU C157 del 28 giugno 2005
	L. 19 ottobre 1984, n.748	Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti	GU 6 novembre 1984 n. 305
	D.Lgs. 27 gennaio 1992, n. 99	Attuazione della direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura	GU n.38 del 15 febbraio 1992 - SO n.28
	D.Lgs. 17 marzo 1995, n.194	Attuazione della direttiva 91/414/CEE in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari	GU n.122 del 27 maggio 1995
	L. 11 novembre 1996, n.574	Nuove norme in materia di utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e di scarichi dei frantoi oleari	GU n. 265 del 12 novembre 1996
	D Lgs 4 giugno 1997, n. 143	Conferimento alle regioni delle funzioni amministrative in materia di agricoltura e pesca e riorganizzazione dell'Amministrazione centrale	GU n. 129 del 5 giugno 1997

Atto	Titolo	Rif. pubblicazione
D.M. 19 aprile 1999	Approvazione del codice di buona pratica agricola	GU n.102 del 4 maggio 1999 - SO n.86
D lgs 25 febbraio 2000, n.174	Attuazione della Direttiva 98/8/CE in materia di immissione sul mercato di biocidi	GU n.149 del 28 giugno 2000
Comunicato del 3 Gennaio 2002 Ministero delle Politiche Agricole e Forestali	Costituzione del Comitato consultivo per l'agricoltura biologica ed eco-compatibile	
Delibera CIPE 14 giugno 2002, n. 41	Linee guida per il programma nazionale per l'approvazione idrico in agricoltura e per lo sviluppo dell'irrigazione	GU n.199 del 26 agosto 2002
D.M. 9 agosto 2002, Ministro della Salute	Adozione del piano di controllo ufficiale su commercio ed impiego dei prodotti fitosanitari per il quinquennio 2002-2006	GU n.266 del 13 novembre 2002
D.M. 12 giugno 2003, n. 185, Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152	GU n.169 del 23 luglio 2003
Legge 6 aprile 2004, n. 101	Ratifica ed esecuzione del Trattato internazionale sulle risorse fitogenetiche per l'alimentazione e l'agricoltura, con Appendici, adottato dalla trentunesima riunione della Conferenza della FAO a Roma il 3 novembre 2001	GU n.95 del 23 aprile 2004 - SO n.73
D.M. 21 luglio 2004, Ministro della Salute	Attuazione della direttiva 2003/82/CE della Commissione dell'11 settembre 2003, che modifica la direttiva 91/414/CEE del Consiglio, per quanto riguarda le frasi tipo sui rischi particolari e sulle precauzioni da adottare in materia di prodotti fitosanitari	GU n.240 del 12 ottobre 2004
D.M. 5 agosto 2004, Ministro delle Politiche Agricole e Forestali	Disposizioni per l'attuazione della riforma della politica agricola comune	GU n.191 del 16 agosto 2004

Normativa nazionale

Normativa nazionale	Circolare AGEA 5 ottobre 2004, n. 491	Circolare applicativa delle disposizioni in materia di attuazione della riforma della politica agricola comune (PAC) e di applicazione del regime di pagamento unico (regolamento (CE) del Consiglio n. 1782/2003 e regolamenti (CE) della Commissione n. 795/2004 e n. 796/2004)	GU n.240 del 12 dicembre 2004
	D.M. 13 dicembre 2004, Ministro delle Politiche Agricole e Forestali	Attuazione dell'articolo 5 del decreto ministeriale 5 agosto 2004, recante disposizioni per l'attuazione della riforma politica agricola comune	GU n.304 del 29 dicembre 2004
	D Lgs 13 dicembre 2004, n.331	Attuazione della direttiva 2003/61/CE in materia di sementi e materiali di moltiplicazione	GU n.27 del 3 febbraio 2005
	Legge 30 dicembre 2004, n. 311	Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (finanziamento per l'attuazione del Piano Nazionale per l'agricoltura biologica)	GU n. 306 del 31 dicembre 2004, SO n. 192
	D.M. 15 marzo 2005	Disposizioni nazionali di attuazione dei regolamenti (CE) n. 1782/2003 e n. 1973/2004 concernenti norme comuni relative ai regimi di sostegno e l'uso di superfici ritirate dalla produzione allo scopo di ottenere materie prime	GU n. 96 del 27 aprile 2005
	Circolare AGEA 21 giugno 2005	Applicazione della normativa comunitaria e nazionale in materia di condizionalità	
	D.M. 6 luglio 2005	Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e degli scarichi dei frantoi oleari, di cui all'articolo 38 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152	GU n.166 del 19 luglio 2005
	D.M. 2 dicembre 2005	Aggiornamento degli allegati della legge 19 ottobre 1984, n. 748, concernente «Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti»	GU n. 59 del 11 marzo 2006
	D.M. 7 aprile 2006	Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, di cui all'articolo 38 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152	GU n. 109 del 12 maggio 2006
	Decreto Legislativo 29 aprile 2006, n.217	Revisione della disciplina in materia di fertilizzanti	GU n. 141 del 20 giugno 2006 SO n.152

Rifiuti

Atto	Titolo	Rif. pubblicazione
<p>UE Normativa</p> <p>Direttiva 86/278/CEE</p>	<p>Protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura</p>	<p>GU L 181 del 4 luglio 1986</p>
<p>D Lgs 27 gennaio 1992, n. 99</p>	<p>Attuazione della direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura</p>	<p>GU n.38 del 15 febbraio 1992 - SO n.28</p>
<p>D Lgs 5 febbraio 1997, n. 22</p>	<p>Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio</p>	<p>GU n.38 del 15 febbraio 1997 - SO n.33</p>
<p>D Lgs 13 gennaio 2003, n. 36</p>	<p>Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti</p>	<p>GU n.59 del 12 marzo 2003 - SO n.40</p>
<p>D.M. 12 giugno 2003, n. 185, Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio</p>	<p>Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152</p>	<p>GU n.169 del 23 luglio 2003</p>
<p>D.M. 6 luglio 2005</p>	<p>Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e degli scarichi dei frantoi oleari, di cui all'articolo 38 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152</p>	<p>GU n.166 del 19 luglio 2005</p>
<p>DLgs. 3 aprile 2006, n. 152</p>	<p>Norme in materia ambientale</p>	<p>GU n. 88 del 14-4-2006 - Suppl. Ordinario n. 96</p>
<p>Normativa nazionale</p>		

Bonifiche

Atto	Titolo	Rif. pubblicazione
Normativa nazionale	D.M. 25 ottobre 1999, n.471, Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	GU n. 293 del 15 dicembre 1999 - SO n.218/L
	D.M. 18 settembre 2001, n. 468, Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	GU n.13 del 16 gennaio 2002

Aree protette

Atto	Titolo	Rif. pubblicazione
Normativa nazionale	Legge 6 dicembre 1991, n. 394	GU n.292 del 13 dicembre 1991
	DPR 8 settembre 1997, n. 357	GU n.284 del 23 ottobre 1997 - SO n.219/L
	D.M. 3 settembre 2002, Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	GU n.224 del 24 settembre 2002
	DPR 12 marzo 2003, n.120	GU n.124 del 30 maggio 2003

ALLEGATO 2 - PROGETTI TECNICO - SCIENTIFICI ITALIANI DI LOTTA ALLA DESERTIFICAZIONE

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
DESERTNET Anno di inizio: 2001 Anno di fine: 2004 Finanziato da: European Union Costo: € 1.98 million Tipo di programma: INTERREG IIB- MEDOCC	Monitoring and actions to combat desertification in the European Mediterranean region	NRD-UNISS Regione Liguria Regione Campania Regione Calabria Regione Toscana Regione Sicilia Regione Emilia Romagna Regione Basilicata Regione Sardegna Regione Murcia Regione Andalusia ENE/A APAT CINSA-UNICA	N/I Internazionale	Progettare e realizzare una Piattaforma per un sistema comune di servizi nel quadro delle politiche nazionali e comunitarie di lotta contro la Desertificazione attraverso la realizzazione di: 1) rete di azioni pilota; 2) sistema informativo territoriale comune; 3) rete de supporto tecnico-scientifico. Gli obiettivi sono stati realizzati anche grazie al coinvolgimento di enti regionali volto a favorire una maggiore ricaduta all'interno dei piani regionali e in settori dell'amministrazione regionale.	Regionale e locale	Genova Prà, Sestri Levante, Portigliolo, Varigotti (Liguria)	Modellizzazione dei processi degradativi post-incendio, volti a quantificare, a scala di parcella, l'erosione di un suolo percorso da un incendio attraverso simulazioni di eventi piovosi in due parcelle attigue (incendio/vegetazione naturale). Le indagini sono state integrate con analisi geopedologiche e forestali. Validazione di un modello matematico per quantificare l'erosione post-incendio, passando dalla scala di parcella a quella di versante. Mitigazione dei fenomeni di desertificazione, legati a erosione del suolo mediante: rinverdimento dei versanti con impianto dei moduli sperimentali, nei quali sono state effettuate semine e trapianti di essenze erbacee pioniere autoctone; sviluppo di infrastrutture con attività di Ingegneria Naturalistica, di cui è stata studiata l'efficacia per il contenimento dei versanti. La modellistica dei processi erosivi (interrill e rill erosion) al fine di fornire strumenti previsionali validi per l'ambiente mediterraneo. In quest'ambito è stato calibrato e verificato un modello distribuito (SEDD) mediante misure di produzione di sedimenti. A tale scopo è stata ristrutturata l'aria sperimentale di Sparacia nella quale sono state anche realizzate due nuove parcelle Wischmeier, dotate di sistema di accumulo e misura dei deflussi liquidi e solidi e nella quale si è svolto il monitoraggio degli eventi che si sono verificati a

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
						Valle del Lamone (Emilia Romagna)	<p>scala parcellare e di piccolo bacino e la raccolta dei campioni per la calibrazione e validazione del modello SEDD.</p> <p>Messa a punto di strumenti utili ai processi decisionali per la programmazione e razionalizzazione dell'uso delle risorse idriche specialmente in ambito agricolo, e per l'organizzazione del comparto colturale a scala di bacino.</p> <p>Le azioni attuate sono state:</p> <ul style="list-style-type: none"> sviluppo e taratura del modello di bilancio idrico a scala di bacino; applicazione del modello di bilancio idrico in un'area di particolare sensibilità ai processi di desertificazione in associazione a nuovi strumenti previsionali stagionali, anche in relazione ai futuri scenari climatici; sviluppo di strumenti informativi e divulgativi per la diffusione dei risultati e la sensibilizzare del settore agroambientale.
						Irgoli (Sardegna)	<p>Realizzazione della cartografia delle aree sensibili alla desertificazione con metodologia ESAs. Studio dei modelli di gestione sostenibile dei sistemi agropastorali, valutando l'effetto della diversa storia di gestione dei pascoli e della macchia sui suoli in un'area minacciata da desertificazione. Lo studio ha definito indicatori per il monitoraggio della desertificazione. La ricerca si è articolata a diversi livelli di dettaglio: area vasta (caratterizzazione preliminare), sub-comunale (rilevamento pedologico); parcella sperimentale (rilievi della rugosità superficiale e monitoraggio fotografico).</p>

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
DESERTLINKS Anno di inizio: 2001 Anno di fine: Fine 2004 Finanziato da: European Commission Costo: € 1.77 million Tipo di programma: 5th FWP (Fifth Framework Programme)	Combating Desertification in Mediterranean Europe Linking Science with Stakeholders	Oaklands House (UK) Dipartimento di Produzione Vegetale Università della Basilicata (Italia) EC Environmental Change (Olanda) University of Leeds (UK) Agricultural University of Athens (Grecia) Universidad de Murcia (Spagna) Direccion General de Conservacion de la Naturaleza (Spagna) Universidade Nova de Lisboa (Portogallo) Nucleo Ricerca Desertificazione (Italia) EC-JRC (Italia)	Internazionale	Il progetto, finanziato dalla unione Europea e tuttora in corso, prevede una collaborazione con attori locali nelle regioni affette da desertificazione (Portogallo, Spagna, Italia e Grecia) per costituire conoscenze per l'identificazione di prototipi di sistemi di indicatori a differenti scale (d'impatto, di pressione e di risposta) e indicatori composti che combinano quelli identificati dagli utenti con indicatori socioeconomici e biofisici sviluppati per l'Europa Mediterranea. Il test di applicazione del sistema in nuove regioni, l'identificazione delle aree a rischio e lo studio delle implicazioni nei contesti locali sono oggetto di analisi e di collaborazione tra gli attori locali e i Comitati Nazionali di Lotta alla desertificazione.	Regionale (bacino del Mediterraneo) per degrado del suolo Subnazionale (Aree Pilota del progetto)	Val d'Agri (Basilicata)	Le diverse attività svolte nell'area di studio della Val d'Agri hanno avuto l'intento di individuare il livello di percezione degli utilizzatori finali locali verso le problematiche di desertificazione, così da integrare tali conoscenze nel processo decisionale. Il metodo di comunicazione tra esperti e stakeholders si è basato sull'organizzazione di workshop e sulla redazione di questionari. Desertlinks ha inoltre fornito un contributo, basato sull'implementazione di due database, per favorire l'utilizzo delle conoscenze da parte degli utilizzatori.

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
GEORANGE Anno di inizio: 2001 Anno di fine: 2004 Finanziato da: European Union Costo: € 1.62 million Tipo di programma: 5th FWP (Fifth Framework Programme)	Geomatics in the Assessment and Sustainable Management of Mediterranean Rangelands	Universität Trier, Germany EC-JRC (Italy) Regione Autonoma della Sardegna, Sassari, Sardinia, Italy Consejo Superior de Investigaciones Científicas (EEZA-CSIC), Almeria, Spain Mediterranean Centre for Environmental Studies, Valencia, Spain (CEAM) Dirección General de Recursos Forestales, Conselleria de Medio Ambiente, Generalitat Valenciana, Valencia, Spain National Agricultural Research Foundation, Thessaloniki, Greece Aristotle University of Thessaloniki, Greece Ministry of Interior and Public Administration, Hellenic Republic, Greece (RCM)	Internazionale	Il progetto ha lo scopo di costituire un'efficace documentazione che possa fungere da strumento di supporto alle decisioni. Lo sviluppo e l'implementazione di diversi scenari di gestione multifunzionale sono stati derivati in relazione a tre casi di studio riferiti a tre problematiche differenti delle rangelands: ottimizzazione dei pascoli, prevenzione degli incendi, gestione integrata dei bacini. Inoltre il progetto ha lo scopo di fornire agli attuali e ai potenziali utilizzatori finali opportuni software che includono strumenti telerilevamento e GIS per ottimizzare le azioni di gestione.		Sardegna	Nella regione sono stati selezionati due siti (sughereta e pascolo) che presentano passato differente rispetto agli incendi e soggette a regole di gestione e normative differenti. Il progetto ha considerato per ciascuno di essi specifiche situazioni di gestione con gli obiettivi di: controllo del pascolamento in termini di parametri qualitativi e quantitativi; Controllo degli interventi di forestazione; Azioni di prevenzione degli incendi in relazione al piano sviluppato dal CVFA, che include suggerimenti riguardanti le misure di controllo attraverso eliminazione o controllo dei pascoli. Azioni di ripristino sviluppate sul territorio in accordo con le variabili ambientali, conservazione del suolo, rischio di incendio e criteri di prevenzione e considerazioni riguardanti l'ecologia del paesaggio.

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
MEDACTION Anno di inizio: 2001 Anno di fine: 2004 Finanziato da: European Commission Costo: € 2.15 million Tipo di programma: 5th FWP (Fifth Framework Programme)	Policies for land use to combat desertification	Centro Internazionale di Studi Intergrati (ICIS) Università di Maastricht, King's College, IDRGA, INEA, Università di Atene, Università di Madrid, Università di Newcastle upon Tyne, RIKS, Università di Leeds, Università dell'Esigeo, EKKE	N/I Internazionale	MEDACTION adotta un approccio integrato e multidisciplinare, coinvolgendo sia esperti in scienze sociali e naturali sia i principali gruppi di interesse per: sviluppare scenari di cambiamento nell'uso del suolo a diverse scale geografiche; analizzare gli effetti delle politiche realizzate in passato nelle quattro aree di studio; analizzare i costi del degrado territoriale e i benefici delle misure di mitigazione; sviluppare ipotesi alternative di strategie di mitigazione, di incentivi e di regolamentazione per la formulazione di politiche di uso del suolo per la lotta alla desertificazione. MEDACTION fornisce una base informativa e di supporto alle decisioni riguardanti il degrado territoriale a favore degli operatori pubblici e privati, dal livello locale a quello comunitario. Vengono	MEDACTION analizza i problemi del degrado territoriale e della desertificazione e le proposte per misure di mitigazione su scala comunitaria, mediterranea e locale. Su scala locale sono indagate con maggiore dettaglio quattro aree di studio: Alentejo (Portogallo), Guadalquivir (Spagna), Val d'Agri (Italia) e Lesbos (Grecia).	Val d'Agri (Basilicata)	L'intero Bacino è stato scelto come area di studio per meglio evidenziare le interazioni tra le sub-aree ed analizzare le dinamiche, sia fisico-climatiche che socio-economiche, che hanno causato in passato, e continuano nel presente, ad aggravare i fenomeni di degrado del suolo, salinizzazione delle falde, erosione della costa, che sono ormai evidenti in gran parte del Bacino. MEDACTION, oltre ad avvalersi dei metodi tradizionali di analisi dei dati socio-economici e fisico-climatici, tende a coinvolgere in maniera piuttosto diretta gli operatori economici e gli amministratori dell'area interessata, attraverso interviste approfondite, questionari diretti agli agricoltori e l'organizzazione di gruppi "focus". I risultati dell'indagine saranno messi a disposizione e divulgati attraverso seminari, manuali, e rapporti di lavoro.

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
				<p>analizzate le varie fasi del processo di decisione formale e informale nella realizzazione delle politiche di lotta alla desertificazione.</p>			

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
<p>REACTION</p> <p>Anno di inizio: fine 2002</p> <p>Anno di fine: fine 2005</p> <p>Finanziato da: European Union</p> <p>Costo: € 540,000</p> <p>Tipo di programma: 5th FWP (Fifth Framework Programme)</p>	<p>Restoration actions to combat desertification in the Northern Mediterranean</p>	<p>FUNDACION CEAM</p> <p>Centro Interdipartimentale di Ateneo NRD</p> <p>AUTH Aristotle University of Thessaloniki</p> <p>ISA</p> <p>IAMZ</p> <p>Centre National de la Recherche Scientifique</p> <p>WWF-France</p>	N/I	<p>REACTION, riconoscendo l'efficacia degli interventi di "restauro ecologico" ai fini della lotta alla desertificazione e rispondendo alle esigenze informative che la convenzione evidenzia, si propone il conseguimento dei seguenti obiettivi: raccogliere, esaminare e valorizzare esperienze acquisite in restauro ecologico utilizzare metodologie avanzate per valutare i risultati di progetti di restauro sotto il profilo della sostenibilità ecologica, economica e socio-culturale</p> <p>far conoscere le azioni che hanno avuto successo, le pratiche tecniche risultate efficaci e dare supporto alle iniziative di restauro ecologico.</p> <p>I risultati previsti sono: definire e implementare metodologie e strumenti condivisi a livello europeo e interdisciplinare per l'analisi, la valutazione ed</p>		Goceano (Sardegna)	<p>Il progetto è attualmente ancora in fase di svolgimento. Tuttavia, il primo progetto attuato è un intervento di coniferamento realizzato in Goceano, nel quadro di un'eventuale azione di difesa idrogeologica.</p>

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
<p>RIADE</p> <p>Anno di inizio: 2000</p> <p>Anno di fine: 2006</p> <p>Finanziato da: MIUR</p> <p>Costo: € 7.82 million</p> <p>Tipo di programma: Programma Operativo Nazionale di "Ricerca, Sviluppo Tecnologico ed Alta Formazione" 2000 - 2006</p>	<p>Ricerca Integrata per l'Applicazione di tecnologie e processi innovativi per la lotta alla Desertificazione</p>	<p>ENEA</p> <p>ACS</p> <p>NRD-UNISS</p>	<p>Nazionale</p>	<p>Sviluppo di un sistema informativo integrato e tecnologicamente innovativo per il monitoraggio dei processi di desertificazione localizzati in aree del Mezzogiorno d'Italia, in grado di contribuire alla determinazione dei rapporti di causa - effetto nei fenomeni in esame e promuovere interventi di salvaguardia del territorio.</p>	<p>Bacino</p>	<p>Basilicata e Puglia</p>	<p>Studiare l'evoluzione insediativa e l'utilizzo del territorio in epoca olocenica fino a 5000 - 3000 anni fa. L'idea di fondo è di seguire gli spostamenti delle popolazioni in relazione ai cambiamenti climatici e all'utilizzo delle risorse naturali, dalla zona più orientale della Puglia (Daunia) alle Murge e fino al Metapontino. L'obiettivo è rappresentato dalla attualizzazione delle conoscenze tradizionali, per una loro possibile utilizzazione e diffusione, sotto forma di pratiche innovative, nei contesti territoriali di possibile applicazione. All'interno di questa area di studio sono state infatti individuate 3 aree pilota dove si è proceduto ad una caratterizzazione ambientale e socio-economica di dettaglio, per mettere in evidenza le principali criticità in termini di gestione del territorio.</p> <p>Media e Bassa Val d'Agri, Murge, Alto Tavoliere</p> <p>Le attività sono finalizzate a ricercare, elaborare e proporre modelli e strategie di gestione sostenibile della risorsa idrica a scala di bacino idrografico e/o idrogeologico, nell'ambito degli interventi di lotta alla desertificazione.</p> <p>La ricerca ha avuto l'obiettivo di riconoscere risorse idriche alternative di qualità per valutarne la possibilità di sfruttamento, ma anche di focalizzare, analizzare e interpretare la realtà socio-economica al fine di valutare la percezione del problema ed il grado di accettabilità delle misure prese in esame per l'area in studio.</p>

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
					Locale	Licata (Sicilia)	È in corso uno studio dei processi erosivi nel territorio siracusano, attraverso l'analisi in spettrometria gamma del Cs137 isotopo radioattivo artificiale, prodotto durante le esplosioni di esperimenti nucleari negli anni '60. Sono state messe a punto tecniche di analisi innovative per fornire indicazioni su inquinamento ed eutrofizzazione dei bacini acquiferi mediante tecnica di spettrometria laser. Nella zona di Licata sono stati campionati alcuni pozzi irrigui nella falda freatica e le acque del fiume Salso e dei suoi affluenti.
					Locale	Siracusa (Sicilia)	Sono state messe a punto tecniche di analisi innovative per fornire indicazioni su inquinamento ed eutrofizzazione dei bacini acquiferi mediante tecnica di spettrometria laser. Nell'area di Siracusa sono stati effettuati campionamenti dell'acquedotto della città, nella zona di foce dei fiumi Anapo e Ciane, in alcuni pozzi della zona di Belvedere e nella Valle dell'Anapo risalendo il fiume sino alle sue sorgenti.

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
VULCAN Anno di inizio: 2001 Anno di fine: 2004 Finanziato da: European Union Costo: € 2.03 million Tipo di programma: 5th FWP (Fifth Framework Programme)	Vulnerability assessment of arthropod ecosystems under climate changes	RISOE national laboratory (Danimarca) Università Autonoma di Barcellona (Spagna) Università di Tartu (Estonia) Università degli Studi della Toscana (Italia) University of Wales (UK) Danish Forset and landscape research institute (Danimarca) Università di Amsterdam Plant research international (Olanda) Natural environment research council (UK) Istituto di ecologia e botanica (Ungheria) Museo di Storia Naturale di Aarhus (Danimarca)	N/I Internazionale	Valutazione degli effetti dei cambiamenti climatici sul funzionamento degli arbusti allo scopo di supportare le decisioni politiche e le pratiche di gestione per mantenere la qualità di questi habitat in Europa. Gli obiettivi specifici sono: valutazione delle risposte degli ecosistemi rispetto ad effettive variazioni delle variabili climatiche nel lungo termine è avvenuta attraverso un nuovo approccio sperimentale sviluppato e testato; analisi dell'interazione tra cambiamenti climatici e altri fattori di stress per gli ecosistemi; valutazione dell'impatto dei cambiamenti climatici alle latitudini inferiori; costruzione di scenari di vulnerabilità per gli ecosistemi arbustivi, valutazione l'impatto in termini di perdita di biodiversità e di fattori socioeconomici; sviluppo di un semplice sistema di gestione di ar-	Scala paracellare: metodologie per valutare gli effetti dei cambiamenti climatici sui processi degli ecosistemi. Scala subregionale: studi più approfonditi sugli effetti dei cambiamenti climatici in Europa centrale e meridionale Scala di bacino Mediterraneo: valutazione del rischio	Capocaccia (Sardegna)	Nel contesto del Progetto Vulcan è stata studiata nella Riserva naturale di porto Conte, in Sardegna, la vulnerabilità delle aree a macchia mediterranea in relazione al cambiamento climatico e in particolare agli effetti che l'aumento della temperatura può provocare sulla struttura e sulle dinamiche interne degli ecosistemi. La ricerca è stata condotta su parcelle sperimentali di macchia bassa ai primi stadi evolutivi, composta in prevalenza di <i>Cistus monspeliensis</i> e <i>Helichrysum microphyllum</i> , sottoposte a simulazione in pieno campo di incremento della temperatura e allungamento della stagione siccitosa.

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
				<p>busteti basato su valutazione del rischio, conoscenze già esistenti, esperienze di gestione; costituzione di un gruppo di utilizzatori finali addetti alle gestione che rappresenti varie regioni e vari interessi per formulare e definire le priorità di intervento che possano tenere conto dei cambiamenti climatici.</p>			

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Arece Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
RESMEDES Anno di inizio: 1996 Anno di fine: 1998 Finanziato da: European Union Costo: € 659.000 Tipo di programma: 4th FWP (Fourth Framework Program)	Remote Sensing of Mediterranean Desertification and Environmental Changes	Centro di Studio per l'Applicazione dell'Informatica in Agricoltura (CESIA), dell'Accademia dei Georgofili, Firenze Nuova Telespazio Roma	N/I	Sviluppare metodi per la lettura dei cambiamenti sulla superficie terrestre dovuti ai processi di desertificazione, per mezzo dell'interpretazione di serie storiche di dati raccolti dal satellite nel lungo periodo, messi a confronto con le rilevazioni e gli studi sul campo	Area mediterranea	Radicondoli, Campiglia Marittima e Piano di Rosia (Toscana)	Misure sul campo, studi sulla copertura vegetale, sul clima (serie storiche), sugli usi del suolo; l'area è servita, nell'ambito del progetto, come zona test per valutare la risposta della vegetazione ai cambiamenti climatici. MEDALUS I

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
Anno di inizio: 1991 Anno di fine: fine 1992 Finanziato da: European Union Costo: € 3 million Tipo di programma: European Programme on Climate and Natural Hazards (EPOCH).	Mediterranean Desertification and Land Use	-Dipartimento di Scienze della Terra e di Ingegneria del Territorio, Università di Cagliari; -Dipartimento di Botanica ed Ecologia Vegetale, Università di Sassari; -Centro Studi applicazione dell'Informatica in Agricoltura (CESIA); Accademia dei Georgofili, Firenze	N/I	Investigare, attraverso l'attività di ricerca sul campo e la modellizzazione matematica, i processi di degrado, allo scopo di delineare scenari futuri di risposta ambientale agli impatti e quindi ipotesi di gestione sostenibile del territorio	Scala di bacino	Rio S. Lucia (Sardegna)	Quantificazione e analisi degli effetti di una cattiva gestione delle terre (sovrapposcolamento, fuochi prescritti, piantagioni di specie esotiche quali eucaliptus) sull'erosione e sul degrado del suolo e della vegetazione, valutazione del degrado fisico e dell'inquinamento
					Locale	Quartu S. Elena, Capoterra, Cagliari (Sardegna)	Studio dei cambiamenti d'uso del suolo e degli effetti dell'urbanizzazione sulle aree costiere; valutazione del grado di salinizzazione degli acquiferi in prossimità della costa
						Rio Sitzerri (Sardegna)	Analisi di suoli e acque per valutare la contaminazione dell'area per effetto dell'attività antropica (specialmente quella mineraria)
					Regionale	Sardegna	Studio degli effetti del sovrapposcolamento sulla qualità del suolo

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
MEDALUS II Anno di inizio: 1993 Anno di fine: 1995 Finanziato da: European Union Costo: € 9.05 million Tipo di programma: 3rd FWP(Third Framework Programme)	Mediterranean Desertification and Land Use	<ul style="list-style-type: none"> - NRD-UNISS - CNR-IMAES - Università di Potenza - Università di Napoli - Università di Milano - CESIA - Consorzio Redat - Regione Veneto - ALENIA - Nuova Telespazio - Fondazione per la Meteorologia Applicata, Firenze - ETSAF e ARSIA, Firenze - ERSAL, Milano - Università di Genova - Finsiel Spa, Roma - Università di Cagliari 	N/I	Raccolta sul campo dei dati necessari a quantificare e meglio comprendere i processi di desertificazione; tali dati saranno usati per validare e sviluppare modelli e procedure per una corretta gestione del fenomeno desertificazione	Scala di bacino	<p>Astimini, Fiume Santo (Sardegna), bacini del Piomba e del Cigno (Abruzzo)</p> <p>Rio S. Lucia, Capoterra (Sardegna)</p>	<p>Sviluppo di un approccio interdisciplinare per l'identificazione dei fattori che conducono al degrado delle terre, ideazione di linee-guida per la gestione delle terre al fine di combattere la desertificazione. A tal fine sono stati compiuti studi sulla copertura vegetale, sull'impatto antropico, sul degrado dei suoli che si sono avvalsi di GIS e altre tecnologie informatiche e del telerilevamento.</p> <p>Prosecuzione delle attività di ricerca e di quantificazione dell'erosione del suolo a seconda delle coperture vegetali presenti, studio degli effetti sullo sviluppo delle specie vegetali del sovrappascolamento e della pratica dei fuochi prescritti</p> <p>Analisi di serie storiche di dati meteorologici alla ricerca di relazioni con cambiamenti climatici su larga scala. Studio della produttività delle terre agricole in relazione al clima. Produzione e diffusione di cartografia numerica e modelli matematici, creazione di database.</p> <p>Analisi del degrado del suolo attraverso lo studio dei dati raccolti con microonde. Gestione e mantenimento della rete di monitoraggio agro-meteorologica GEI-SPIGA.</p> <p>Caratterizzazione della vegetazione erbacea e arbustiva attraverso l'interpretazione delle immagini da satellite, della quantità di biomassa prodotta e altri indici di crescita al fine di valutare lo stato di salute della vegetazione; caratterizzazione idraulica dei suoli attraverso le serie storiche di dati climatici e i dati reperiti sul campo; studio dell'erosione dei suoli e creazione di cartografia pedologica.</p>
					Regionale e di bacino	<p>Regione Abruzzo (con particolare riferimento ai bacini Piomba e Cigno)</p> <p>Valle dell'Agri (Basilicata)</p>	

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
MEDALUS III Anno di inizio: 1996 Anno di fine: 1998 Finanziato da: European Union Costo: € 8 million Tipo di programma: 4th FWP (Fourth Framework Pro- gram)	Mediterranean Desertification and Land Use	- NRD-UNISS - ERSAL, Milano - Università di Ca- gliari - Università di Mi- lano - Università di Na- poli	N/I Internazionale	Studio sul campo dei processi della desertifi- cazione per la quantifi- cazione dei fenomeni in atto e delle risposte am- bientali agli impatti; prosecuzione delle atti- vità delle due fasi prece- denti (monitoraggio, raccolta e diffusione da- ti, modellizzazione, de- finizione linee di azio- ne)	Di bacino	Rio Santa Lucia, Capoterra; Centro urbano di Quartu S. Elena (Sardegna) Rio Cixerri (Sardegna) Valle dell'Agri (Basilicata)	Analisi della copertura vegetale dell'area in varie condizioni (dopo gli incendi, in aree sottoposte a tutela, ecc.); studio fina- lizzato a valutare l'opportunità della pian- tagione di eucaliptus; definizione dei cri- teri per una corretta gestione e per la miti- gazione dell'erosione dei suoli, studio sull'urbanizzazione costiera Studio pedologico ai fini di una valutazio- ne della diffusione dei metalli pesanti nel suolo in prossimità della miniera di Gen- na Luas Studio dei processi idrici di scorrimento superficiale in suoli porosi; utilizzo dei data set meteorologici realizzati nella fase precedente di MEDALUS per migliorare la rappresentazione della distribuzione delle precipitazioni nell'area in esame; ideazione di metodi efficienti per stimare i parametri idraulici del suolo Biomonitoraggio delle acque superficiali finalizzato a valutare gli effetti dell'attivi- tà antropica sulla risorsa idrica; in parti- colare si è investigato sulla correlazione esistente tra la tipologia di uso del suolo e la perdita di complessità biologica dell'e- cosistema.
					Puntuale	Irgoli, Orosei e Onifai (Sarde- gna)	

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Arece Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
<p>MODMED</p> <p>Anno di inizio: 1994</p> <p>Anno di fine: 1996</p> <p>Finanziato da: European Community</p> <p>Costo: € 400.000</p> <p>Tipo di programma: 4th FWP (Fourth Framework Program)</p>	<p>Modelling the impact of grazing on vegetation in the Mediterranean</p>	<p>- Università degli Studi di Napoli, "Federico II"</p> <p>- Università del Molise</p> <p>- Università di Pisa</p> <p>- Istituto sulla Pro-pagazione delle specie legnose, CNR Scandicci</p> <p>- GEPROTER soc. coop</p>	N/I	<p>L'oggetto del progetto è stato lo studio delle dinamiche di vegetazione in relazione alle politiche agricole e all'uso del suolo, nonché al sovrappascolamento e agli incendi allo scopo di modellizzare le risposte ambientali e fornire, così, un supporto alle decisioni</p>	<p>Area Mediterranea</p>	<p>Promontorio di Punta Tresini, Cilento (Campania)</p>	<p>Studio della dinamica della vegetazione mediterranea in chiave modellistica, analizzata in particolare utilizzando i metodi della indagine della Pedoantracologia (il metodo si basa sul fatto che tutti i suoli contengono quantità differenti di carboni prodotte da incendi del passato, i quali possono essere datati con le tecniche del 14C). Il progetto ha avuto come obiettivo, inoltre, la caratterizzazione delle alternanze tra vegetazione sempreverde e caducifolia in ambiente mediterraneo.</p>

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
RIMBDES Anno di inizio: 2000 Anno di fine: 2002 Finanziato da: MIUR Costo: € 1.770.000	Studio dell'influenza e del ruolo di frangivento, alberature e rimboschimenti nella lotta alla desertificazione in ambiente mediterraneo	Università di Reggio Calabria Università di Torino Università di Firenze Università di Palermo Università della Tuscia (Viterbo) Università di Bari	Nazionale	Analisi e comparazione di strumenti tecnici per ciascuno dei seguenti aspetti: - metodi e tecniche innovative di rimboschimento in ambienti mediterranei aridi e semiaridi; - analisi e recupero dei processi degradativi post-incendio; - monitoraggio dei sistemi di alberature e frangivento.	Puntuale	Litorale romano (Lazio)	Studio delle modificazioni delle pinete di pino domestico nel tempo in termini di superficie, composizione, struttura. Studi effettuati da analisi di dati progressi di tipo botanico-forestale, geomorfologico, geopedologico e umanistico e da rilievi sul campo sulla struttura del popolamento vegetale. Rilievo dati dendrometrici. Produzione di cartografia. Lo studio ha portato a confrontare vari rimboschimenti, con particolare attenzione alle tecniche di impianto e alle specie impiantate per valutare l'efficacia del rimboschimento, in termini di produttività (biomassa), densità attuale del popolamento, dinamica evolutiva (incremento medio annuo) al fine dell'ottimizzazione della gestione forestale. L'analisi eseguita ha preso in considerazione cinque aree localizzate in provincia di Agrigento, nelle quali si è provveduto a: - stratificazione dei rimboschimenti al fine di individuare aree dove fosse possibile confrontare i risultati dell'applicazione di diverse tecniche di rimboschimento, nonché dell'utilizzo di specie differenti; - rilievi dendro-auxometrici e fisionomico-strutturali su aree di saggio individuate precedentemente sullo stato dei popolamenti. L'analisi svolta, sia su impianti di recente realizzazione che su rimboschimenti già esistenti, ha permesso di mettere a confronto le diverse tecniche di lavorazione e di impianto utilizzate.

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Arece Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
			N/I			<p>Fiume Bradano, (Puglia)</p> <p>Foreste demaniali di Montes e Usinavà (Nuoro), Monte Arci (Oristano)</p>	<p>Sono state condotte analisi sui rimboschimenti dei cordoni dunosi prospicienti il Mar Jonio, da consolidare al fine di annullare gli effetti del surriscaldamento delle colture agricole delle zone retrostanti, interessate da bonifica idraulica e da appoderamento. Si tratta di pinete mediterranee interessate da qualche tempo da rinaturalizzazione. In esse é stato avviato un regime di diradamenti al fine di favorire il fenomeno indicato, riducendo fra l'altro la competizione fra gli elementi arborei sulla base di studi biometrici condotti in blocchi randomizzati, testando due intensità, più testimone, con due ripetizioni.</p> <p>In tali zone si è provveduto alla delimitazione di aree di saggio permanenti; In ogni area sono stati effettuati rilievi geopedologici e sono stati procurati dati climatici e meteorologici al fine di definire un esauriente quadro delle caratteristiche ambientali. Si è provveduto poi ai rilievi vegetazionali. Si è proceduto, inoltre alla valutazione della velocità di infiltrazione dell'acqua nel suolo e della capacità idrica. I rilievi della vegetazione hanno riguardato sia gli aspetti quantitativi (misure dendrometriche e di biomassa totale, tramite il metodo del raccolto) sia gli aspetti di diversità floristica e strutturale e hanno avuto come finalità la valutazione dell'efficacia delle riforestazioni effettuate in queste aree.</p>

Acronimo	Titolo	Partner	N/I	Obiettivi Progetto	Scala spaziale	Aree Pilota Italiane	Ricadute Area Italiana
						<p>Arco ionico maderano e tarantino (Basilicata e Puglia)</p> <p>Liguria e Sardegna</p>	<p>L'arco ionico è stato oggetto di rimboschimenti che hanno avuto effetti positivi sulla regimazione delle acque e sulla difesa del suolo; in queste aree si è quindi provveduto a valutare tali effetti e a studiare le variazioni nelle classi di presenza di alcune specie indicatrici</p> <p>Un'azione pilota del progetto Rimbdes è stata incentrata sullo sviluppo e la messa a punto di un metodo che, partendo da indagini sperimentali sul rischio di erosione reale e potenziale, consentisse di quantificare la distribuzione spaziale delle conseguenze degli incendi boschivi sull'erosione del suolo a scala regionale, e quindi di poter individuare le aree con diverso grado di problematicità, nonché di fare confronti tra realtà diverse</p>

