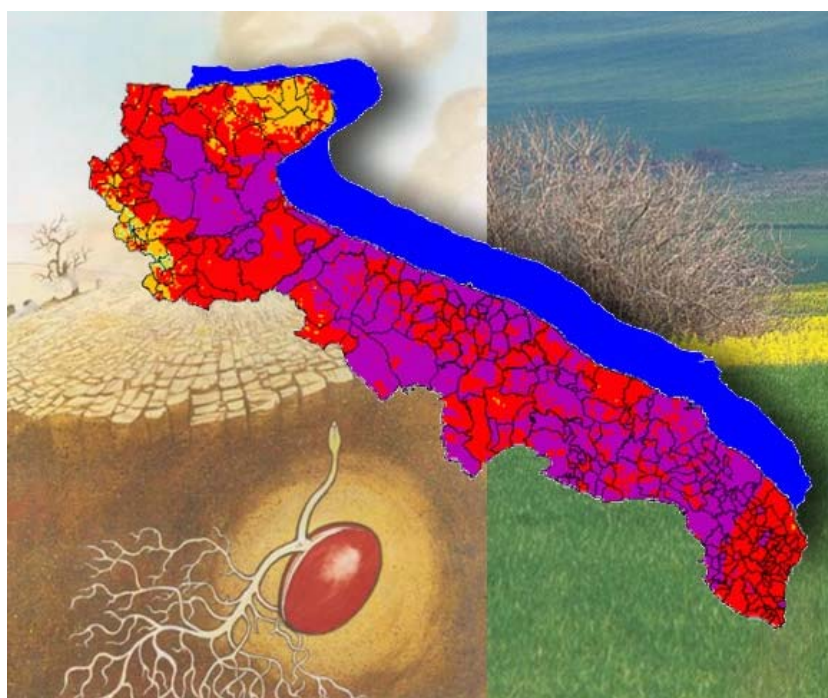




REGIONE PUGLIA
Assessorato all'Ecologia

Progetto Pilota della Regione Puglia

**ATTUAZIONE SPERIMENTALE DELLA NUOVA DIRETTIVA
PER LA PROTEZIONE DEL SUOLO FINALIZZATA ALLA LOTTA
ALLA DESERTIFICAZIONE IN PUGLIA**



15 marzo 2007



Indice

PREMESSA.....	3
FASE A: RACCOLTA E DESCRIZIONE DEI DATI DISPONIBILI.....	3
ACQUISIZIONE DEI DATI	3
DATA ENTRY	4
SISTEMATIZZAZIONE DEGLI ARCHIVI DIGITALI.....	4
FASE B: MAPPATURA E DELIMITAZIONE DELLE AREE A RISCHIO DI DESERTIFICAZIONE IN PUGLIA	6
EROSIONE E FENOMENI DI DISSESTO.....	7
SALINIZZAZIONE DELLE ACQUE AD USO IRRIGUO.....	9
COMPATTAZIONE	9
CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA.....	10
CONTAMINAZIONE ED INQUINAMENTO DEI SUOLI E DELLE ACQUE.....	10
CLIMATOLOGIA.....	11
ASPETTI VEGETAZIONALI	11
ASPETTI ANTROPICI.....	12
DEFINIZIONE DELLE AREE DI RISCHIO	12
CARTOGRAFIE TEMATICHE DA REALIZZARE.....	13
FASE C: DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI	15
DEFINIZIONE DELLE PRINCIPALI CRITICITÀ RISCONTRATE (OBIETTIVI DI RISCHIO).....	15
INDICAZIONE DELLE MISURE DI INTERVENTO	15
VALUTAZIONE DEI COSTI E DEI BENEFICI E STIMA DEGLI STANZIAMENTI E DELLE FONTI FINANZIARIE.....	16
FASE D: REALIZZAZIONE DI UN INTERVENTO SPERIMENTALE E DIMOSTRATIVO DI PREVENZIONE MITIGAZIONE ED ATTIVITÀ DI DIFFUSIONE, INFORMAZIONE E PARTECIPAZIONE ATTIVA DEI CITTADINI	17
AZIONE SPERIMENTALE INTEGRATA – ARCO JONICO (MONITORAGGIO FISICO-CHIMICO).....	18
RACCOLTA DELLA CONOSCENZA LOCALE E MONITORAGGIO SOCIALE	18
INDIVIDUAZIONE DEGLI STAKEHOLDER ED ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE DEGLI STAKEHOLDER E DELLE COMUNITÀ LOCALI.....	20
INFORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE NELLE SCUOLE	20
IMPLEMENTAZIONE DEI PROCESSI DECISIONALI PARTECIPATIVI ALL'INTERNO DELL'“AREA PILOTA”	22
FASE E: CREAZIONE DI SINERGIE CON ATTIVITÀ INTERNAZIONALI	24
PROGETTO AQUASTRESS	24
PROGETTO NeWATER.....	25
PROGETTO CIRCE.....	25
PROGRAMMA DI SVILUPPO INTEGRATO DELL'ECOSISTEMA DELLA SEBKHA DI TIMIMOUN (ALGERIA).....	25
PROGETTO MEDCOASTLAND.....	26
PROGETTO DIMAS.....	26
PROGETTO WASAMED	26
PROGETTO MELIA	26
PROGETTO STRIM.....	27
ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO	28
RIPARTIZIONE DELLE ATTIVITÀ PER PARTNER.....	28
CRONOGRAMMA DELLE ATTIVITÀ.....	29
PIANIFICAZIONE ECONOMICA	30



Premessa

Il presente progetto pilota intende applicare sperimentalmente il percorso metodologico indicato nell'ambito della Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio (COM(2006) 232 del 22.9.2006) che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la Direttiva 2004/35/CE, anche attraverso l'applicazione degli indicatori e dei parametri elaborati dal CNLSD per l'analisi ed il monitoraggio dei fenomeni e lo sviluppo di metodologie speditive in grado di registrare le principali situazioni di criticità presenti sul territorio pugliese.

L'attuazione anticipata della nuova Direttiva per la protezione del suolo, potrà porre in evidenza eventuali criticità pratiche ed operative e potrà tracciare un percorso metodologico per consentirne il superamento.

Con tale logica il presente progetto pilota si pone l'obiettivo di affrontare le dimensioni ambientali, sociali ed economiche della desertificazione e del degrado del suolo in Puglia, ponendo l'accento su aspetti sui quali le capacità di pianificazione e di programmazione degli interventi possono incidere in maniera determinante, tenendo nella dovuta considerazione il clima ed i relativi andamenti nel tempo, si dedicherà maggiore attenzione alle variabili legate alle attività umane.

L'articolazione del progetto pilota risponde appieno alla scansione delle cinque fasi definite dalle *“Linee guida per la realizzazione di progetti pilota di lotta alla desertificazione nelle cinque regioni italiane maggiormente a rischio”* elaborate dal CNLSD.

FASE A: Raccolta e descrizione dei dati disponibili

La Regione Puglia dispone di numerose banche dati georeferenziate che nel passato hanno consentito la redazione del Piano Regionale per la lotta alla siccità e desertificazione (PAL) e che negli ultimi anni sono state notevolmente implementate attraverso azioni specifiche di monitoraggio previste dallo stesso Piano e finanziate con risorse del Programma Operativo Regionale 2000-2006. In aggiunta, di recente, ai fini dell'attuazione della Convenzione di Aarhus, della Direttiva Europea di recepimento 2003/4/CE e del D.lgs n. 195 del 19 agosto 2005, la Regione Puglia ha implementato numerosi WEB GIS utili all'accesso all'informazione ambientale ed alla partecipazione del pubblico ai processi decisionali, cogliendo l'occasione per sistematizzare ed riorganizzare le basi dati disponibili. Pertanto nell'ambito della presente fase, le nuove attività si riferiranno essenzialmente all'omogeneizzazione delle informazioni secondo un formato di metadati comune ed all'acquisizione di nuovi dati alfanumerici ai fini della redazione di nuove mappe tematiche rispondenti agli indicatori e parametri elaborati dal CNLSD.

Acquisizione dei dati

Allo scopo di comporre un quadro conoscitivo ambientale inerente ai temi oggetto del presente progetto pilota, tutti i partners del progetto, ciascuno per la propria parte di competenza si attiveranno per l'acquisizione dei dati funzionali allo svolgimento delle proprie attività. Occorre tuttavia considerare che la selezione dei partners ha tenuto conto delle specifiche esperienze e competenze espresse da ciascuna Istituzione per cui, la fase di



acquisizione dei dati potrà beneficiare dei numerosi dataset già disponibili presso ciascun Ente.

Per tale motivazione, la fase di acquisizione dei dati sarà preceduta da una ricognizione delle informazioni disponibili allo scopo di ottimizzare la fruizione delle risorse informative interne. In aggiunta occorre evidenziare che l'avvio delle attività connesse con l'implementazione del Sistema Informativo Pugliese per l'Ambiente (SIPA) potrà consentire di attivare opportune sinergie per favorire la circolarità e lo scambio delle informazioni e per ottenere data set di dati e per fornirne altri.

Data entry

Da un confronto delle informazioni disponibili con le necessità informative utili alla produzione dei livelli tematici di seguito indicati, potranno emergere esigenze di allineamento temporale e contenutistico degli archivi, tali da rendere necessari nuovi inserimenti di informazioni.

Sebbene la maggior parte delle informazioni naturali ed antropiche che attengono ai temi del degrado del suolo e della desertificazione sono già disponibili in formato digitale, per specifiche esigenze potrà essere necessario eseguire attività di data entry o di digitalizzazione delle informazioni con l'obiettivo di agevolare l'analisi integrata dei dati e la produzione di cartografie di sintesi.

Le attività di data entry saranno condotte da ciascun Ente avente competenza tematica sulle informazioni, secondo lo schema dettagliato nella tabella di ripartizione dei compiti, con specifico riferimento alla fase B.

La disponibilità di dati opportunamente archiviati e validati, consentirà l'individuazione del percorso per la successiva fase di sistematizzazione dei dati. L'approccio metodologico partirà dalla verifica della omogeneità del dato e per ciascun set di dati organici saranno effettuati confronti critici tra le serie storiche disponibili. Tali correlazioni saranno finalizzate, ove possibile, all'individuazione sia dell'evoluzione temporale dei fenomeni che attengono al degrado dei suoli ed alla desertificazione che della sua evoluzione spaziale.

Sistematizzazione degli archivi digitali

Le informazioni raccolte nell'ambito delle attività innanzi citate necessitano di un'adeguata sistematizzazione funzionale ad una più agevole fruibilità ed interpretazione. Infatti non tutti i dati disponibili rispondono a delle specifiche strutturali ed organizzative unitarie, sono rappresentate nello stesso sistema geografico di riferimento o hanno lo stesso datum, sono dotate di metadati secondo le specifiche indicate nel SINAnet, etc.

In tale scenario e considerando che attualmente è in corso l'avvio della implementazione del Sistema Informativo Pugliese Ambientale (SIPA) che rappresenta uno strumento indirizzato a soddisfare le necessità informative relative al territorio ed all'ambiente regionale, è possibile utilizzare le stesse procedure di sistematizzazione delle informazioni, avvalendosi di moduli di archiviazione ed analisi dati, di elaborazione statistica e di rappresentazione grafica e cartografica per consentire la descrizione dei fenomeni ambientali in atto e con la finalità di fornire:

- una corretta rappresentazione dei dati ambientali esistenti che attengono ai fenomeni di desertificazione e di degrado del suolo;
- un quadro di riferimento omogeneo delle situazioni d'inquinamento e dei fattori di rischio in relazione alle attività antropiche;



- una visione coordinata e sistematica dei problemi emergenti anche in relazione al rapporto ambiente-agricoltura;
- l'individuazione di una serie di alternative possibili all'interno di un sistema di obiettivi coerenti e gerarchicamente ordinati;
- la misurazione, all'interno delle alternative possibili, dei modi e i tempi di attuazione (supporto alla programmazione).

Come emerge le informazioni elaborate dai partner del presente progetto pilota sono strettamente funzionali alle attività da svolgersi nell'ambito della successiva Fase B, di rappresentazioni delle componenti e delle criticità ambientali ed al contempo della Fase C per soddisfare le esigenze di carattere pianificatorio e gestionale oltre che per la Fase D per le necessità di tipo scientifico e divulgativo.

Il format di base per la sistematizzazione delle informazioni scaturirà anche dall'analisi delle informazioni raccolte ipotizzando una struttura logica articolata per ambiti e scale spaziali e temporali di riferimento ed struttura organizzativa scandita per piani logici, corrispondenti ai settori di qualità e quantità delle acque, natura ed utilizzi del suolo, criticità, etc.

Tali informazioni opportunamente implementate potranno costituire una buona base di partenza ed attraverso l'attività del PFR, contribuiranno ad incrementare il contenuto informativo del SIPA, del SINAnet e di conseguenza dell'EIOnet.

Come per le precedenti attività di acquisizione e data entry, la sistematizzazione dei dati sarà operata secondo la ripartizione delle attività per partner definita con riferimento alla Fase B.



FASE B: Mappatura e delimitazione delle aree a rischio di desertificazione in Puglia

La complessità e molteplicità dei processi legati alla desertificazione rendono difficile l'individuazione di criteri di diagnosi univoci, in grado di definire lo stato e la tendenza del fenomeno. Tra i vari metodi messi a punto dalla ricerca, l'applicazione di "indicatori" sembra avere un'indubbia utilità.

La loro efficacia, infatti, risiede nelle loro peculiari caratteristiche: sono in grado di fornire informazioni sintetiche, sono integrabili con Sistemi Informativi Geografici, possono essere rappresentati graficamente e cartografati, sono di semplice comprensione da parte di users diversi (politici, pianificatori, legislatori, membri di associazioni, persone che non hanno conoscenze scientifiche specifiche).

Nonostante ciò non è cosa facile selezionare, mettere a punto ed applicare degli indicatori in grado di valutare il rischio di desertificazione nell'area mediterranea, dove le particolari condizioni climatiche e geomorfologiche e la secolare pressione antropica la rendono particolarmente vulnerabile.

Progetti di ricerca come il MEDALUS e studi finalizzati all'implementazione dei Piani d'Azione nazionali fanno in gran parte riferimento al modello ESAs (*Environmental Sensitive Areas to Desertification* - Kosmas et Al.,1999), una metodologia in grado di uniformare tutti i tipi di possibili indicatori proposti e di individuare e discriminare, quindi, le regioni ad alto rischio di desertificazione nell'area del Mediterraneo.

Sulla base di tale modello la vulnerabilità è connessa sostanzialmente a *fattori climatici, morfodinamici, edafico-pedologici, vegetazionali ed antropici*.

Con tali premesse, nell'ambito della presente fase saranno delimitate le aree soggette ai fenomeni di degrado del suolo, con riferimento ai fattori indicati nelle Linee guida ed in relazione alle azioni intraprese dalla regione Puglia negli ultimi anni:

- erosione e fenomeni di dissesto (Inventario delle frane e dei dissesti, Stralcio del Piano di Bacino) erosione delle coste (Monitoraggio degli effetti delle opere di difesa, della dinamica costiera e dei crolli delle falesie);
- salinizzazione delle acque ad uso irriguo (azione specifica condotta dall'Associazione dei Consorzi di Difesa e dal CNR-IRSA), salinizzazione delle falde (progetto "Tiziano" da poco avviato), salinizzazione dei suoli (Banca Dati Tossicologica del suolo, progetto ACLAI ed ACLAII, azione specifica condotta dall'Associazione dei Consorzi di Difesa e dal CNR-IRSA);
- compattazione da svolgersi attraverso l'applicazione di specifici indici;
- impermeabilizzazione (da svolgersi attraverso elaborazioni di immagini telerilevate o uso del suolo MIVIS);
- contenuto di sostanza organica nei suoli (azione specifica condotta dall'Associazione dei Consorzi di Difesa e dal CNR-IRSA, progetti ACLA I ed ACLA II);
- contaminazione ed inquinamento dei suoli e delle acque (Anagrafe dei siti da bonificare e data base sviluppati nell'ambito delle attività di controllo ambientale realizzate per conto del Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale in Puglia, dalla Guardia di Finanza, dall'ARPA e dal CNR-IRSA).

La definizione di desertificazione adottata dal Comitato Nazionale per la Lotta alla Siccità e alla desertificazione è "il degrado delle terre aride, semi-aride e sub-umide secche attribuibile a varie cause tra cui le variazioni climatiche e le attività umane". Occorre perciò



tener conto, oltre che dei fenomeni di degrado del suolo in precedenza citati, di altri fattori - che chiameremo “controllanti” - i quali dettano le condizioni per l’evoluzione della degradazione (definendone la forma, la velocità e la durata) e determinano il passaggio di tali aree a rischio ad aree soggette alla desertificazione.

In tal senso occorrerà considerare (si veda a proposito l’Allegato 2 delle Linee Guida del Piano d’Azione Nazionale per la Lotta alla Desertificazione):

- le condizioni climatiche (estremi di piovosità e temperatura, erosività delle precipitazioni, aridità del clima, ...);
- la qualità della vegetazione (resistenza della vegetazione ai fenomeni di siccità ed alla erosione, usi del suolo, ...);
- le pressioni antropiche (incendi, urbanizzazione, attività turistica, qualità della gestione...).

Negli ultimi sei anni lo stato di conoscenza ambientale e dei parametri ed indicatori summenzionati, si è arricchito di notevoli contributi, in gran parte previsti dal Piano regionale per la lotta alla siccità ed alla desertificazione ed attuati con fondi di bilancio regionale e del POR Puglia 2000-2006. Pertanto alla luce dei numerosi ulteriori elementi disponibili è possibile procedere alla ridefinizione delle “aree di rischio” secondo quanto definito dall’art.6 della nuova Direttiva per la protezione del suolo, effettuando delle valutazioni comparative tra differenti risultati di diversi approcci metodologici sviluppati a livello internazionale.

Erosione e fenomeni di dissesto

Come noto, l’erosione rappresenta una delle principali cause di degradazione del suolo, anche se la morfologia e la geologia del territorio pugliese ne limitano l’estensione di tali fenomeni. L’erosione ed i fenomeni di dissesto possono manifestarsi sia con eventi estremamente rapidi, con una notevole perdita di suolo superficiale, sia con fenomeni lenti ma egualmente rilevati. In ogni caso gli effetti dei fenomeni erosivi e di dissesto si ripercuotono sulla sicurezza dei territori, sulle potenzialità produttive, sulla qualità delle acque superficiali e sulla rete di drenaggio.

Le cause che concorrono al verificarsi di fenomeni erosivi e di dissesto sono molteplici e spesso correlate tra loro. Tra i fattori che li determinano alcuni si possono ritenere fissi (o soggetti a lente modificazioni) ed altri variabili nel tempo e nello spazio.

Tra i principali ***parametri fissi*** che inducono il verificarsi di eventi franosi, possiamo citare:

- ⌘ ***Costituzione geologica***, intesa come litologia, struttura e giacitura dei terreni. Le principali informazioni relative a tali aspetti sono descritti nell’ambito della carta geologica già disponibile in formato digitale.
- ⌘ ***Configurazione topografica***, che deve la sua importanza sia alle caratteristiche morfologiche di base che alla clivometria (pendenze), in funzione della natura e dell’assetto stratigrafico degli affioramenti. L’andamento delle pendenze di un versante, infatti, condiziona sia la stabilità dell’affioramento che l’idrodinamica e quindi l’azione meccanica delle acque defluenti.

Tra i principali ***parametri variabili*** che inducono il verificarsi di eventi franosi, possiamo invece menzionare:

- ⌘ ***Piovosità***. L’acqua in tutte le sue manifestazioni è una delle cause principali dei dissesti in quanto erode, trasporta, modifica le caratteristiche geomeccaniche del terreno (peso di volume, coesione, etc.), favorisce lo slittamento relativo degli strati, etc. In Puglia sono



disponibili più reti di monitoraggio tra cui le più importanti sono quelle dell'ex Istituto Idrografico con oltre 183 stazioni e la rete agrometeorologica regionale con le sue 95 stazioni.

- ⌘ **Altri fattori climatici.** Comprendono temperatura, intensità e direzione del vento ed umidità dell'aria. Le condizioni climatiche condizionano l'umidità del suolo e quindi le caratteristiche geotecniche dei terreni, in quanto influiscono sull'evaporazione dell'acqua piovana. Inoltre brusche variazioni di temperatura od oscillazioni intorno agli 0°C possono determinare un deterioramento delle rocce rispettivamente per termoclastismo e per crioclastismo provocando fenomeni di dissesto (ad es. crollo).
- ⌘ **Evoluzione geodinamica dei corsi d'acqua,** riguarda le trasformazioni subite dal sistema idrografico a seguito di alluvionamenti, inondazioni, prolungati periodi di magra e squilibri di varia natura. La migrazione dei corsi d'acqua porta spesso allo scalzamento di versanti, inducendo fenomeni franosi a seguito della riduzione del contrasto alla base. Tali evoluzioni sono evidenti confrontando cartografie riferite a differenti periodi temporali.
- ⌘ **Tettonica.** Frequentemente è possibile notare delle strette correlazioni tra assetto tettonico e distribuzione dei fenomeni franosi, sia a causa modificazioni morfologiche indotte che a causa della scompaginazione degli affioramenti prossimi agli allineamenti strutturali (faglie, pieghe, sovrascorrimenti, etc.).
- ⌘ **Vegetazione:** l'erodibilità dei suoli ed i dissesti sono maggiori nel caso di scarsa o assente copertura vegetativa. Infatti, la copertura vegetale protegge il suolo dall'impatto meccanico delle gocce di pioggia e rallenta la velocità del runoff superficiale, riducendo la sua capacità di trasporto di particelle di suolo. Le capacità di ridurre gli effetti erosivi della pioggia dipendono dal tipo, dall'estensione e dalla quantità di copertura vegetale. Anche le coltivazioni possono fornire adeguata protezione anti-erosiva ai suoli, che dipende, oltre che dai fattori considerati in precedenza, anche dal periodo dell'anno in cui tale protezione viene fornita. In tal senso, colture che coprono il terreno per un'ampia porzione dell'anno sono sicuramente più efficaci rispetto a quelle che lasciano il terreno nudo per lunghi periodi.
- ⌘ **Uso del suolo e fattori antropici.** Come accennato in precedenza, la tipologia di copertura del suolo è un fattore di primaria importanza per la valutazione delle condizioni di stabilità. Infatti mentre la copertura vegetale intercetta le gocce di pioggia, frena lo scorrimento superficiale dell'acqua, favorisce la pedogenesi e trattiene le particelle mobili del terreno mediante i suoi apparati radicali, la cementificazione di vaste aree, porta ad un incremento del potere erosivo delle acque nelle zone circostanti, determinando un incremento della velocità e dell'energia dell'acqua e dei carichi addizionali, etc. In merito ai fattori antropici si può affermare che essi agiscono in due sensi tra loro opposti: da un lato possono essere tesi alla protezione dei pendii (terrazzamenti, muri di sostegno, vimate, regimentazione delle acque, etc.) e dall'altro possono essere causa di fenomeni franosi (disboscamenti, spari di mine, incremento dei carichi addizionali, costruzione di grosse infrastrutture, gallerie, etc.). I parametri relativi alla copertura del suolo ed agli impatti antropici sono di seguito dettagliati.

L'attività in oggetto potrà beneficiare di specifici studi già disponibili con riferimento al territorio pugliese, tra cui possiamo citare:



- i dati acquisiti nell'ambito delle Fasi conoscitive per la redazione del Piano di Bacino ed il relativo Piano Stralcio (effettuato dal Politecnico di Bari – Università di Bari e CNR-IRSA);
- l'Inventario delle frane e dei dissesti (progetto IFFI dell'Università di Bari);
- il Monitoraggio degli effetti delle opere di difesa, della dinamica costiera e dei crolli delle falesie (Politecnico di Bari – Università di Bari e CNR-IRSA).

Salinizzazione delle acque ad uso irriguo

Nell'ambito della presente azione lo IAMB coordinerà l'indagine conoscitiva relativa alla salinizzazione delle acque ad uso irriguo, alla quale contribuiranno inoltre sia l'INEA che il CNR-IRSA. L'indagine verrà condotta attraverso l'individuazione e la consultazione delle principali banche dati disponibili (SIGRIA - Sistema Informativo per la Gestione delle Risorse Idriche in Agricoltura; INEA-Quadro di Riferimento per lo Studio e il Monitoraggio dello Stato dell'Irrigazione in Puglia; Unione Regionale delle Bonifiche e delle Irrigazioni della Puglia; Banca Dati Tossicologica del Suolo e dei Prodotti Derivati; azione specifica condotta dall'Associazione dei Consorzi di Difesa e dal CNR-IRSA, etc.) per acquisire le informazioni grafiche ed alfanumeriche riguardanti le fonti idriche a scopo irriguo disponibili, la loro consistenza e i relativi livelli di salinità delle acque, anche attraverso i risultati del bilancio idrico a scala regionale condotto nell'ambito del progetto denominato "Riorientamenti produttivi del territorio agricolo pugliese per uno sviluppo rurale sostenibile", finanziato dalla Regione Puglia e coordinato dallo IAMB e delle attività conoscitive dei Piani di Bacino, finanziati dalla Regione Puglia e condotti dal CNR-IRSA. Di notevole ausilio risulterà, inoltre, la consultazione delle direzioni agrarie e direzioni ingegneria dei Consorzi di Bonifica operanti sul territorio pugliese. Dove non disponibili o scarsamente disponibili, i dati relativi a salinità o salinizzazione verranno rilevati con apposita indagine di campo su aree specifiche e il complesso dei dati raccolti verrà successivamente elaborato con adeguate metodologie spaziali e/o geo-statistiche.

Compattazione

La compressione della massa del suolo comporta cambiamenti significativi nelle proprietà strutturali, riducendo la capacità drenante del terreno e incrementando, di conseguenza, lo scorrimento superficiale ed il rischio di erosione; essa causa altresì modificazioni della conduttività idraulica e termica, dell'equilibrio e delle caratteristiche delle fasi liquida e gassosa del suolo stesso e fenomeni di asfissia.

Tutto ciò si ripercuote sullo sviluppo vegetale, inducendo una maggiore resistenza meccanica alla crescita e all'approfondimento delle radici.

Accanto ai fenomeni naturali di compattazione (pioggia, rigonfiamento delle argille, etc.) vi è, più negativa, quella di origine antropica, legata alle pratiche zootecniche (sovrappascolamento) e colturali ed in particolare al traffico delle macchine agricole.

Valutare il grado di compattazione del suolo non è cosa semplice, soprattutto se ci si riferisce ad aree vaste, visto che il metodo migliore sarebbe un'analisi strutturale attraverso dei rilievi in campo.

In mancanza di tali dati la quantificazione del danno può essere stimata indirettamente con indicatori indiretti che tengano conto ad esempio del numero e del tipo delle macchine



presenti sul territorio (e quindi della densità di impiego), della loro potenza e del peso (direttamente responsabile delle modificazioni di struttura del suolo) e del numero di passaggi effettuati (correlato al tipo di colture praticate). Tale indice, già riportato in letteratura (ANPA – CTN_SSC, 2000) ed applicato al territorio regionale (Ladisa, 2001), definisce il “Rischio di compattazione in relazione al numero e potenza delle trattrici”.

Contenuto in sostanza organica

Lo IAMB ha coordinato durante il periodo 1995-2000 due progetti denominati Agro-Ecological Characterisation of Apulia Region (ACLAI ed ACLAII). La metodologia utilizzata ha permesso di studiare la caratterizzazione agroecologica del territorio della regione Puglia in funzione della potenzialità produttiva attraverso l'uso di modelli matematici e l'analisi dei principali fattori ambientali che regolano la produttività stessa (clima, suolo, esigenze idriche delle singole colture) e sono state identificate le aree a medesima capacità produttiva per singole colture. In particolare, nell'ambito del progetto ACLAII sono stati eseguiti 507 profili; su circa 200 dei totali 507 profili sono stati prelevati campioni poi avviati ad analisi di laboratorio seguendo le metodologie analitiche previste dalla SISS (Società Italiana di Scienza del Suolo). Pertanto, per questi 200 punti diffusi su tutto il territorio pugliese è stata eseguita la determinazione analitica del contenuto in sostanza organica. Partendo dal database pedologico ACLAII e attraverso un esercizio di tipo “expert assessment” lo IAMB potrà realizzare una stima approssimativa del contenuto della sostanza organica per i suoli della Regione Puglia e generare una mappa attraverso adeguate metodologie di interpolazione.

Contaminazione ed inquinamento dei suoli e delle acque

Il suolo in alcuni contesti (centri industriali, aree di smaltimento dei rifiuti, di riversamento di liquami, aree marginali, etc.), presenta livelli di contaminazione superiori ai limiti consentiti dalla norma per cause legate all'utilizzo improprio del territorio, al smaltimento illecito di rifiuti solidi e liquidi ed all'inquinamento agricolo da fonti diffuse.

Dall'analisi dei dati disponibili emerge come siano prevalenti quattro grandi categorie di sostanze contaminanti: i metalli pesanti, pesticidi, idrocarburi e solventi organici. Tali sostanze inquinanti hanno diversa origine: puntuale (come l'industria o gli sversamenti abusivi) diffusa (come l'agricoltura o il fall out dell'industria). Tutte queste sostanze inquinanti provocando una modificazione delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo, ne influenzano in modo variabile, a seconda del tipo di terreno, la fertilità, la vitalità ed il ruolo di elemento regolatore dei cicli ecologici e costituiscono un pericolo per la salute pubblica, poiché contaminano i prodotti vegetali e le acque e per il degrado del suolo poiché ne alterano i delicati equilibri.

Per quanto concerne la contaminazione da inquinanti chimici, in particolare metalli pesanti, la vulnerabilità è strettamente legata alla capacità dei suoli di immagazzinare agenti inquinanti potenzialmente nocivi. Più in dettaglio, considerando il suolo come una barriera nei confronti degli inquinanti è importante considerare:

1. le capacità generali di filtraggio dei suoli nei confronti degli inquinanti;
2. le potenzialità fisico-chimiche del suolo;
3. la resistenza dei suoli nei confronti dell'acidificazione e dell'alcalinizzazione;
4. la resistenza opposta alla mobilità degli inquinanti.



Le caratteristiche dei suoli che possono influenzare il destino di agenti inquinanti nel terreno sono:

1. profondità dei suoli;
2. tessitura;
3. contenuto di sostanza organica;
4. Ph del suolo;
5. contenuto di ossido di ferro

Alcune delle informazioni summenzionate sono state acquisite nell'ambito di specifiche azioni regionali quali il progetto Banca Dati Tossicologica del suolo, il progetto ACLA I, ACLA II ed Interreg II Italia Albania, mentre un monitoraggio delle situazioni di principale contaminazione del suolo è stata condotta nell'ambito del progetto "*Attività di tutela ambientale: programma di monitoraggio dei siti inquinati*", realizzato dal Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale in Puglia ed in collaborazione con l'Ufficio Smaltimento Rifiuti dell'Assessorato all'Ecologia della Regione Puglia, il Reparto Operativo Aero-Navale della Guardia di Finanza, l'ARPA Puglia e l'Istituto di Ricerca Sulle Acque del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Da tale attività di monitoraggio sono stati articolati differenti data base in cui sono riportate informazioni relative ai siti contaminati che è stato possibile individuare sorvolando il territorio.

I dati contenuti nei database contengono informazioni sulla natura della contaminazione, sulla estensione, sulla tipologia, etc, Tali informazioni consentono l'individuazione di aree più esposte a rischio di contaminazione da fonti puntuali.

Per quanto concerne, invece, la definizione della vulnerabilità del suolo alla contaminazione da fonti diffuse è possibile utilizzare le risultanze degli studi effettuati dalla Regione Puglia ai fini della designazione delle aree vulnerabili da nitrati di origine agricola.

Climatologia

Nell'ambito del progetto ACLAII e del progetto SIGRIA sono state svolte delle elaborazioni sulla base dei dati climatici rilevati per un trentennio dalle stazioni meteorologiche del Servizio Idrografico Italiano sparse sull'intero territorio pugliese. Da tali elaborazioni sono poi state prodotte delle mappe climatiche, che risultano disponibili e che verranno utilizzate per l'indagine finalizzata alla mappatura dei fattori generanti rischio di desertificazione e della vulnerabilità dei diversi ambiti territoriali.

Aspetti vegetazionali

La componente biotica dominante di un territorio in termini di desertificazione è la copertura vegetale del territorio; essa è decisiva per il controllo del fenomeno di runoff e può essere prontamente alterata lungo le aree collinose mediterranee a seconda delle condizioni climatiche e del periodo dell'anno.

Gli indicatori chiave della desertificazione in relazione alla vegetazione agricola o naturale esistente possono essere considerati in relazione a:

- rischio d'incendi ed abilità alla ricopertura;
- protezione dall'erosione offerta dal suolo;
- resistenza alla siccità;
- percentuale di copertura vegetale.

La *Qualità della Vegetazione* verrà definita quindi sulla base della protezione dall'erosione che essa è in grado di esercitare, dalla resistenza alla siccità e dal grado di copertura vegetale,



dal rischio d'incendio espresso tanto in termini di vulnerabilità (considerata come infiammabilità della vegetazione e capacità di recupero dopo il passaggio del fuoco) quanto di probabilità (rappresentante la probabilità che un evento dannoso si verifichi in una data area entro un determinato tempo) (Ladisa e Trisorio Liuzzi, 2001).

Aspetti antropici

Prendere in considerazione indicatori di tipo socio-economico per la definizione della pressione antropica non è cosa semplice; tanto negli studi condotti a scala mediterranea nell'ambito del Progetto MEDALUS (Kosmas et al., 1999) che in quelli condotti nella Regione Puglia (REGIONE PUGLIA – Settore Programmazione Ufficio Informatico e Servizio Cartografico, 2000 – “Programma d'azione per la lotta alla siccità e alla desertificazione. Indicazione delle aree vulnerabili in Puglia”), questo tipo di indicatori viene trascurato, mentre sono parzialmente presenti nel “Piano per la lotta alla siccità e desertificazione della Regione Puglia” redatto dall'Assessorato all'Ambiente.

Tali indicatori, pur essendo molto importanti per valutare l'interazione della presenza antropica sull'ambiente, sono di difficile definizione soprattutto in merito al collegamento tra la loro variazione spaziale e la degradazione del territorio. La dinamica temporale di questi indicatori è altresì importante: allo stato attuale i dati di cui si dispone (normalmente originati da rilevazioni censuarie) vengono ottenuti con un certo intervallo di tempo, mentre la pressione modificatrice sull'ambiente è correlata, in parte, alla velocità di cambiamento di questi indicatori.

Nello studio che verrà condotto dall'ARPA in collaborazione con l'INEA (Istituto Nazionale di Economia Agraria), la definizione di un Indice di Pressione Antropica (HPI) per il territorio pugliese ricorrerà ai seguenti indicatori:

- la densità di popolazione, la cui eccessiva variazione provoca uno squilibrio nello sfruttamento delle risorse naturali e, in ultima analisi, una degradazione accelerata del territorio;
- la popolazione residente a fine anno, che fornisce la misura dello spopolamento/ripopolamento del territorio nel tempo;
- l'occupazione in agricoltura, che fornisce un'indicazione circa lo spostamento dei lavoratori dall'agricoltura verso settori più redditizi, causando l'abbandono di territori che divengono più facilmente soggetti al degrado;
- la pressione turistica: l'incremento di presenze umane in un lasso di tempo concentrato ed in spazi limitati (come, ad esempio, le zone costiere, già soggette ad interventi non sempre eco-compatibili), provoca uno stress non indifferente su di un territorio indebolito da una antropizzazione secolare.

Definizione delle aree di rischio

La definizione delle aree di rischio terrà conto dei criteri definiti dalla Direttiva Europea che istituisce un quadro per la protezione del suolo che ai fini della determinazione della vulnerabilità alla desertificazione.

Pertanto saranno considerati sia parametri strettamente funzionali alla individuazione delle *aree a rischio di erosione, diminuzione della materia organica, compattazione, salinizzazione e smottamenti*, così come definito dall'art.6 della proposta di Direttiva:

- erosione e fenomeni di dissesto;



- salinizzazione delle acque ad uso irriguo;
- compattazione;
- impermeabilizzazione;
- contenuto di sostanza organica nei suoli;
- contaminazione ed inquinamento dei suoli e delle acque;

che attraverso i criteri dell'Annesso IV della CCD per la definizione della vulnerabilità alla desertificazione:

- caratteristiche legate al clima: condizioni climatiche a carattere semi-arido che interessano vaste zone; siccità stagionali; estrema variabilità interannuale delle precipitazioni, che causano periodi siccitosi particolarmente prolungati ed improvvisi eventi piovosi molto intensi;
- caratteristiche dei suoli: suoli poveri con marcata tendenza all'erosione e propensione alla formazione di croste superficiali;
- caratteristiche morfologiche: morfologia accidentata con presenza dipendenze elevate e paesaggi estremamente diversificati;
- distruzione della copertura vegetale a causa di ripetuti incendi boschivi;
- accentuate condizioni di crisi dell'agricoltura tradizionale con conseguente abbandono del territorio, degradazione dei suoli, alterazione del sistema ideologico;
- sfruttamento eccessivo delle risorse idriche, con gravi danni ambientali che riguardano l'inquinamento chimico, la salinizzazione delle falde e il depauperamento degli acquiferi;
- eccessiva pressione antropica con conseguente concentrazione di attività non eco-compatibili lungo la fascia costiera.

La definizione delle aree di rischio sarà attuata attraverso l'applicazione di metodologie definite collegialmente e possibilmente già applicate e diffuse a livello internazionale, come ad esempio la metodologia Environmental Sensitive Areas to Desertification (ESAs), elaborata da Kosmas, per la determinazione della vulnerabilità ai fenomeni connessi alla desertificazione.

Cartografie tematiche da realizzare

Le cartografie tematiche elaborate nell'ambito della Fase B saranno rese in formato digitale con la stessa proiezione geografica e datum, sono sinteticamente riportate:

- Carta della Pluviometria annua
- Carta delle piogge medie mensili
- Carta delle temperature medie mensili
- Carta dell'evapotraspirazione media mensile
- Carta dell'indice climatico annuo
- Carta della erodibilità dei suoli;
- Carta dei fenomeni di dissesto;
- Carta della erosione costiera;
- Carta della salinità delle acque sotterranee;
- Carta della salinità dei suoli;
- Carta del rischio di compattazione in relazione al numero e potenza delle trattrici
- Carta del contenuto di sostanza organica nei suoli
- Carta della contaminazione ed inquinamento dei suoli
- Carta della copertura vegetale
- Carta della resistenza alla siccità della vegetazione



- Carta del rischio d'incendio (vulnerabilità, probabilità)
- Carta dell'indice di qualità della vegetazione (carta di sintesi)
- Carta della densità di popolazione
- Carta della popolazione residente
- Carta dell'occupazione in agricoltura
- Carta della pressione turistica
- Carta dell'indice di pressione antropica (carta di sintesi)
- Carte morfologiche della Regione (pendenza, fasce altimetriche, esposizione)
- Carta delle aree a rischio di erosione, diminuzione della materia organica, compattazione, salinizzazione e smottamenti
- Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione



FASE C: Definizione degli interventi

Alla luce delle principali criticità analizzate e spazializzate nell'ambito della precedente Fase B, come previsto dall'art.8 della nuova Direttiva per la protezione del suolo, sarà articolato un Programma di misure per la lotta all'erosione, alla diminuzione di materia organica, alla compattazione, alla salinizzazione e agli smottamenti, che potrà prevedere specifici stanziamenti a valere sulle risorse rese disponibili dalla Programmazione 2007-2013 con particolare riferimento ai Programmi Operativi Regionali e Nazionali ed ai Piani di Sviluppo Rurale, nonché ulteriori risorse regionali, ministeriali e comunitarie. Nell'ambito della definizione degli interventi potranno essere meglio finalizzate anche le realizzazioni previste nell'ambito della Programmazione 2000-2006.

Ai fini della riduzione del rischio, si provvederà alla definizione delle misure per realizzare tali obiettivi, del calendario per l'attuazione delle suddette misure, nonché ad una stima degli stanziamenti pubblici o privati necessari per finanziarle.

Per ciascuna misura proposta sarà verificata la fattibilità tecnica e la convenienza economica, eventualmente anche attraverso valutazione dei costi e dei benefici. In aggiunta per ciascuna misura saranno esplicitate le modalità di attuazione delle misure proposte e le condizioni che porteranno al perseguimento degli obiettivi ambientali stabiliti.

Il programma di interventi sarà poi sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica, anche attraverso un percorso di coinvolgimento dei portatori d'interesse, allo scopo di considerare opportunamente le relazioni tra le misure ed i possibili impatti diretti od indiretti sia di tipo ambientale che socioeconomico.

Definizione delle principali criticità riscontrate (obiettivi di rischio)

L'INEA, in collaborazione con tutti i soggetti interessati dal progetto e sulla base di quanto previsto all'art. 8 della nuova Direttiva per la protezione del suolo, si propone di definire un insieme di parametri di valutazione che, mettendo in relazione fattori di varia natura e origine (banche dati, dati GIS, rilievi a terra e da satellite, dati statistici, ecc.), consentano di individuare le principali criticità rilevate rispetto alle tematiche di "protezione del suolo" e, in generale, al rischio di desertificazione.

A questa attività di definizione dei parametri di valutazione, seguirà la verifica della situazione pugliese attraverso l'utilizzo di tutti i dati acquisiti (banche dati, cartografie, indagini, ecc) nella precedente Fase B del presente progetto, con la successiva definizione delle criticità e dei relativi obiettivi di rischio.

Indicazione delle misure di intervento

L'individuazione degli obiettivi, la scansione temporale degli interventi, la commisurazione delle disponibilità economiche in relazione alle priorità ambientali, seguiranno criteri rigorosi, operando uno sforzo attento nella individuazione dei problemi chiave da affrontare e dei fabbisogni espressi dal territorio.

Uno sforzo particolare sarà operato per affrontare i problemi ambientali non in modo isolato, ma inquadrato in un sistema complessivo e complesso che ne costituisce il supporto. La visione sistemica e relazionale dell'ambiente, sarà condotta attraverso l'analisi integrata delle informazioni acquisite, analizzate e trasferite in appositi indici ed indicatori e che coinvolgerà tutti i partner del presente progetto pilota.



L'articolazione delle misure di intervento dovrà necessariamente essere fortemente integrata con la definizione degli strumenti regionali della nuova programmazione 2007-2013 attraverso il Programma Operativo Regionale ed il Piano per lo Sviluppo Rurale, anche allo scopo di orientare l'impiego delle risorse verso la soluzione delle criticità evidenziate.

Con tale logica le politiche ambientali regionali saranno ispirate dai seguenti principi che porteranno a considerare che:

- l'uomo non è al di fuori della natura, ma è integrato direttamente nel funzionamento della stessa animando il rapporto tra economia, infrastrutture, tecnologia ed ambiente: tutti aspetti che saranno fortemente considerati nella definizione delle misure d'intervento;
- le conoscenze devono essere volte alla soluzione dei problemi ambientali nella loro complessità e globalità: ciò significa che nella pianificazione di nuovi studi è necessario individuare gli obiettivi finali, orientando gli stessi alla acquisizione di informazioni per la soluzione degli stessi problemi;
- la maggiore coscienza della complessità dei problemi ambientali impone uno sforzo nel considerare nella giusta dimensione (regionale, interregionale, nazionale, europea, planetaria) gli stessi problemi, per cui si rende necessaria la partecipazione dei dirigenti e funzionari regionali a tavoli sempre più ampi (Autorità di bacino interregionali, Conferenza Stato Regioni, programmi europei, etc.);
- la soluzione dei problemi ambientali non può venire dal rifiuto dello sviluppo tecnologico bensì da una diversa qualità dello sviluppo; pertanto si rende necessaria la diffusione di una cultura più rispettosa dell'ambiente anche nelle mondo imprenditoriale, nonché azioni tese ad agevolare (attraverso appositi finanziamenti) l'adeguamento delle infrastrutture produttive al fine di ridurre i livelli di inquinanti dispersi nell'ambiente.

Le misure, definite in sede regionale con il contributo di tutti i soggetti interessati dal presente progetto ma sotto la direzione dell'Assessorato all'Ecologia della Regione Puglia, saranno in primo luogo oggetto di verifica di fattibilità tecnica. Questa valutazione vedrà interessati tutti i soggetti coinvolti nel progetto e terrà conto degli aspetti operativi e normativi che potrebbero costituire elementi significativamente ostativi alla messa in atto delle misure.

A seguito di detta verifica, le misure andranno a costituire le unità di base di una Proposta di Programma di lotta all'erosione, alla diminuzione di materia organica, alla compattazione, alla salinizzazione e agli smottamenti.

Valutazione dei costi e dei benefici e stima degli stanziamenti e delle fonti finanziarie

Ulteriore fattore di eventuale successo delle misure programmate è rappresentato da un sostenibile rapporto tra i costi da sostenersi per la loro realizzazione e i benefici attendibili.

A tale proposito, pertanto, l'INEA provvederà ad effettuare per ciascuna misura di intervento una valutazione costi/benefici, attraverso l'applicazione di adeguate metodologie di analisi che consentano di valutare il complesso degli effetti delle misure individuate.

Lo stesso Istituto provvederà ad effettuare una stima dell'entità delle risorse finanziarie necessarie a rendere operative le singole misure individuate dal Programma e, quindi, fornirà un'indicazione sulle possibili fonti di finanziamento delle stesse.

In aggiunta per ciascuna misura saranno esplicitate le modalità di attuazione e le condizioni che porteranno al perseguimento degli obiettivi ambientali stabiliti.



FASE D: Realizzazione di un intervento sperimentale e dimostrativo di prevenzione mitigazione ed attività di diffusione, informazione e partecipazione attiva dei cittadini

Gli approcci più innovativi in materia di lotta alla siccità e desertificazione si basano su prospettive sistemiche, considerando il territorio oggetto di studio come un sistema complesso, formato da molte parti in stretta interconnessione tra esse.

Tale sistema può considerarsi costituito da due macro-componenti: la componente-ambiente e la componente-antropica. In tale prospettiva, è possibile definire in maniera differente la vulnerabilità alla siccità e desertificazione, tenendo conto non solo delle caratteristiche ambientali, ma anche delle capacità del sistema antropico di reagire a condizioni di stress legate alla carenza idrica. Si può, quindi, parlare di *water scarcity* del primo ordine, riferita alle sole risorse naturali, e di *water scarcity* del secondo ordine, che richiede capacità adattative dell'intero sistema.

Anche il tipo di risposta necessario sta cambiando, passando dall'enfasi sulle informazioni scientifiche e sulle specifiche tecnologie, alle ricerche sull'ambiente sociale ed istituzionale. Gli approcci di carattere esclusivamente "infrastrutturale" sono considerati del tutto inadeguati. Ad essi devono essere affiancati interventi miranti a produrre cambiamenti sociali ed istituzionali, tesi a migliorare la gestione della domanda di acqua.

Nell'ambito di tale scenario, l'intervento sperimentale si riferisce alla realizzazione di attività pilota di mitigazione dei fenomeni di salinizzazione delle acque di falda e dei suoli, attraverso un'azione integrata in grado di associare campagne di monitoraggio, acquisizione dei parametri in continuo, attivazione di processi partecipativi finalizzati alla diffusione delle buone pratiche orientate alla riduzione del fenomeno, valutazione degli effetti.

Con la finalità di perseguire il raggiungimento dei risultati nei 12 mesi dell'azione sperimentale è stata selezionata un'area oggetto di specifiche azioni di monitoraggio e già dotata di apparati strumentali di rilevazione continua dei parametri agro-meteorologici, ubicata nell'Arco Jonico ed interessata da fenomeni di salinizzazione della falda, salinizzazione dei suoli e contaminazione da fonti diffuse.

Nell'area in oggetto sarà condotto uno specifico approfondimento tesa ad accertare gli effetti del clima sull'intrusione del cuneo salino e quindi sulla salinizzazione delle acque di falda ad uso irriguo e dei suoli agricoli ed anche in relazione alla contaminazione da fonti diffuse.

Nell'ambito delle attività sperimentali gli approcci partecipativi assumono un ruolo centrale interessando differenti ambiti dal *monitoraggio ambientale*, alla costruzione di mappe di vulnerabilità alla desertificazione che tengano conto anche delle *caratteristiche sociali*, sino alla definizione condivisa delle *strategie d'intervento*.

Con riferimento alla definizione di un sistema "partecipativo" di monitoraggio dell'ambiente, che veda il coinvolgimento attivo degli attori locali nella definizione degli indicatori di desertificazione e nella raccolta delle informazioni necessarie per popolare tali indicatori, l'approccio proposto si basa sulla consapevolezza dell'importanza che la conoscenza locale appartiene alle comunità che "vivono" un determinato territorio e che possono esprimere significativi elementi conoscitivi.



Azione sperimentale integrata – Arco Jonico (monitoraggio fisico-chimico)

La presente azione sperimentale integrata potrà beneficiare dei risultati di attività di monitoraggio, azioni di ricerca, elaborazioni dati e di divulgazione dei risultati, già in itinere, in cui lo IAMB è impegnato singolarmente e con il CNR-IRSA attraverso interazioni con le principali istituzioni operanti sul territorio, in particolar modo con il Consorzio di Bonifica Stornara e Tara, con l'Ente Irrigazione, la Provincia di Taranto, l'Associazione Regionale dei Consorzi di Difesa, etc. Con riferimento alla specifica azione sperimentale lo IAMB, di concerto con il CNR-IRSA, svolgerà le necessarie attività di monitoraggio chimico-fisico e controllo dei principali parametri fisico-chimici di interesse per il presente progetto, parteciperà all'individuazione dei principali stakeholders ed opinion leaders sul territorio, alla predisposizione delle campagne di raccolta delle conoscenze locali, alle attività funzionali al coinvolgimento e sensibilizzazione delle comunità locali e dei gruppi di interesse, contribuendo nella pianificazione ed implementazione di processi decisionali di tipo partecipativo.

Raccolta della conoscenza locale e monitoraggio sociale

L'obiettivo principale della presente attività riguarda l'adozione di un approccio integrato mirante non solo alla gestione delle problematiche concernenti la siccità e desertificazione, ma anche alla definizione stessa dei concetti di vulnerabilità e rischio.

In altri termini, si mira ad integrare la visione "oggettiva" del mondo reale, secondo cui il mondo è formato da sistemi modellati utilizzando una conoscenza esclusivamente tecnico-scientifica, prescindendo dai possibili differenti punti di vista e prospettive associandola ad un approccio "soggettivo", che riconosce l'importanza dei punti di vista e delle percezioni nella definizione e costruzione del problema.

In questa attività, si farà riferimento alla *Soft System Methodology* (SSM), che non focalizza più l'attenzione sulla soluzione ottimale di un dato problema, ma sulla definizione stessa del problema. SSM è, quindi, una metodologia che mira ad analizzare situazioni problematiche non-strutturate, in cui gli individui continuamente negoziano e ri-negoziano la propria percezione ed interpretazione del mondo reale. Esistono, quindi, differenti prospettive nella definizione ed interpretazione di un problema. L'adozione di un simile approccio consente di definire una serie di interpretazioni del mondo reale, come risultato della comparazione delle prospettive individuali, ottenendo un quadro quanto più completo ed olistico possibile del problema in esame.

Con riferimento al presente progetto, l'applicazione della SSM mira ad una definizione più ampia dei concetti di vulnerabilità alla siccità e desertificazione, integrando le prospettive tecnico-scientifiche, così come sviluppate nelle precedenti fasi, con l'interpretazione che i vari stakeholders locali danno di questi concetti.

Questa fase, quindi, mira a raccogliere le percezioni, la conoscenza degli stakeholders locali in merito alle problematiche concernenti la siccità e desertificazione. Tale conoscenza può essere strutturata attraverso la definizione di "modelli concettuali", in cui possono essere messi in evidenza quelli che, secondo la percezione degli stakeholders locali, possono essere considerati come elementi chiave della vulnerabilità alla desertificazione.

Il dibattito e la negoziazione tra i vari partecipanti consentirà di ottenere un *social conceptual model*, nel quale sono integrate le differenti conoscenze. Questo modello potrà essere



combinato con quello che è alla base della definizione scientifica, ottenendo una visione più integrata della vulnerabilità alla desertificazione.

L'analisi di questo modello concettuale, inoltre, consentirà di identificare possibili indicatori da utilizzare come base del sistema di monitoraggio partecipativo, caratterizzato dal coinvolgimento delle comunità locali nella raccolta di informazioni sullo stato delle componenti ambientali. La conoscenza locale è sempre più largamente considerata come un'interessante fonte di informazioni a supporto dei processi decisionali per la gestione delle risorse ambientali.

I sistemi di monitoraggio tradizionali, infatti, sono stati sviluppati per incrementare la conoscenza sullo stato delle risorse ambientali. Nonostante ciò, a causa di gap spaziali e temporali, la loro utilità risulta limitata. Per di più, l'accessibilità ai dati raccolti da questi sistemi è limitata per gli utenti non esperti, limitando, di conseguenza, il dibattito pubblico sullo stato dell'ambiente.

Il coinvolgimento delle comunità locali nel monitoraggio delle componenti ambientali comporta una serie di vantaggi, sia dal punto di vista delle comunità stesse, sia da quello delle amministrazioni. Per quanto concerne le comunità, il coinvolgimento consente di:

- incrementare la consapevolezza nei confronti delle problematiche ambientali, facilitando i processi di sensibilizzazione;
- facilitare la cooperazione e collaborazione;
- accrescere la diffusione delle informazioni ambientali.

Per quanto concerne le Amministrazioni, l'utilizzo della conoscenza locale consente di estendere la rete di monitoraggio, prendendo anche in considerazione le peculiarità locali, spesso trascurate dai sistemi di monitoraggio tradizionali.

Il coinvolgimento delle comunità locali nel monitoraggio delle componenti ambientali è ancor più importante in un'ottica di *Adaptive Management*, che esplicitamente riconosce l'esistenza di incertezza sul futuro e propone un range di possibili alternative da testare e rifinire nel tempo, basandosi sulla comparazione dei risultati. Diviene, quindi, di fondamentale importanza definire un sistema di monitoraggio in grado di individuare i possibili cambiamenti, avvenuti a seguito delle azioni intraprese, e valutarne gli effetti. Le comunità locali possono dare un notevole contributo al monitoraggio, in quanto sono presenti quotidianamente sul territorio.

La conoscenza locale e quella scientifica potranno essere integrate fra loro, utilizzando i GIS come piattaforma di integrazione.

La presente fase può essere suddivisa in vari step:

- definizione dei modelli concettuali della vulnerabilità alla desertificazione, attraverso interviste agli stakeholders chiave;
- organizzazione di workshop tematici, miranti alla costruzione del *social conceptual model*;
- identificazione dei possibili indicatori prendendo in considerazione la conoscenza locale;
- progettazione partecipativa del sistema di monitoraggio.



Individuazione degli stakeholder ed attività di informazione e sensibilizzazione degli stakeholder e delle comunità locali

L'azione si articolerà in due fasi operative. In particolare, in una prima fase temporale verrà realizzata una analisi del contesto socio-economico e della *collettività* dell'area selezionata per l'intervento sperimentale al fine di ottenere una "mappa" dei soggetti istituzionali e dei principali attori "portatori di interessi" presenti sul territorio (istituzioni pubbliche, gruppi organizzati, cittadini e collettività) e in grado di favorire il raggiungimento degli obiettivi della Fase D (*diffusione di buone pratiche tese a mitigare i fenomeni di salinizzazione dell'acqua di falda e dei suoli e, in generale, ad introdurre consumi e utilizzi consapevoli della risorsa scarsa "acqua"*). Sulla base di questa analisi si potrà procedere all'individuazione degli *stakeholder* che si riterrà necessario ed opportuno coinvolgere nelle fasi successive del progetto e selezionati sulla base di alcune variabili, quali la "capacità di influenza" che gli stessi sono in grado di esercitare e il loro "livello di interesse" con particolare riferimento alle tematiche oggetto del progetto.

Nella seconda fase verrà realizzata l'attività vera e propria di trasferimento e di diffusione delle conoscenze e di sensibilizzazione, diretta agli *stakeholder* e alle comunità locali, sui temi sviluppati all'interno del progetto e sui principali risultati conseguiti dallo stesso nei primi mesi di lavoro. I principali strumenti divulgativi che verranno utilizzati per coinvolgere, sensibilizzare e motivare gli *stakeholder* dell'area sono rappresentati essenzialmente da incontri e seminari di approfondimento in cui interverranno ricercatori ed esperti dei soggetti partecipanti al progetto.

L'azione sarà sviluppata dall'INEA in stretta sinergia con tutti i partecipanti al progetto ed è da ritenersi strettamente collegata alle altre azioni della Fase D, durante le quali si attiveranno azioni a carattere partecipativo tese a coinvolgere i principali attori/*stakeholder* del territorio nella individuazione di percorsi decisionali tesi a raggiungere in futuro gli obiettivi ambientali previsti dalla nuova Direttiva per la protezione del suolo e per la lotta alla desertificazione.

Informazione e sensibilizzazione nelle scuole

La scuola con il suo costante, impetuoso ed appassionato impegno nel settore della formazione, della comunicazione e dell'informazione ambientale, può contribuire efficacemente alla trasmissione di conoscenze nel settore della lotta alla desertificazione e nella gestione sostenibile delle risorse acqua e suolo, creando percorsi educativi e formativi specifici e trasversali alle diverse materie d'insegnamento.

La campagna rivolta al mondo scolastico sarà curata dal Sistema InFEA dell'Assessorato all'Ecologia della Regione Puglia, con la collaborazione dell'ARPA, mentre i relativi contenuti saranno frutto di un lavoro sinergico che coinvolgeranno tutti i partner del progetto pilota. L'azione con le scuole sarà articolata progettualmente nei primi mesi di attività per attuarsi nell'anno scolastico 2007-2008.

L'obiettivo principale della presente azione riguarda la promozione di una circolarità tra Scuola e Territorio, fra istituzioni preposte alla formazione dei cittadini e istituzioni preposte al governo del territorio. Al riguardo si può dire che la crescente volontà di partecipare, unita alla notevole competenza ambientale legittima il sistema scuola ad essere considerato una componente strategica, essenziale alla politica regionale per un modello di sviluppo sostenibile e solidale, per cui anche per la lotta alla desertificazione e la tutela della risorsa



suolo sono un tema di ampio coinvolgimento in cui la scuola può esprimere un ruolo assolutamente decisivo.

Le attività che si intendono realizzare sono caratterizzate da un'impostazione non più nozionistica dell'insegnamento, ma orientata a stimolare nello studente un atteggiamento attivo e riflessivo nei confronti della realtà. All'interno di questa dimensione educativa, anche le informazioni, che nell'insegnamento tradizionale finiscono spesso con il veicolare nozioni prive di significato per lo studente, se selezionate in modo opportuno, acquistano rilevanza cognitiva. Attraverso una forte interazione scuola-territorio-ambiente si intende privilegiare un dinamico e concreto rapporto con il reale, perseguendo le seguenti finalità:

- attivare una relazione tra ragazzo e territorio nella dimensione psicologica, sociale e cognitiva;
- concorrere all'affermazione di una necessaria continuità educativa – formativa e sociale
- ricerca metodologia di un'appropriata sintesi tra le esigenze di diffusione dell'informazione con quelle dell'apprendimento e delle strutture dei programmi disciplinari e di area disciplinare.

In tale scenario, il consolidamento dei legami tra soggetto e territorio, tra comunità e territorio è una pratica educativa non solo stimolante e rispettosa dei modi di agire-pensare dei bambini e degli adolescenti, ma rappresenta un'azione formativa indispensabile per la crescita culturale e sociale di una collettività. Quindi una didattica che fa dell'ambiente non soltanto il suo oggetto di speculazione scientifica e didattica ma lo assume come strumento ed opportunità di crescita globale del soggetto e delle sue relazioni interpersonali, si inserisce correttamente in un'ottica di rispetto e valorizzazione dei processi socio-affettivi del soggetto, da cui sono sempre e pesantemente condizionati gli apprendimenti.

Con tali premesse, le attività programmate di informazione e sensibilizzazione rivolte alle scuole saranno orientate all'attuazione delle seguenti azioni:

- **concorso a premi rivolto alle scuole**, nell'ambito del quale saranno sperimentati percorsi educativi innovativi in grado di integrare approcci formali, non formali ed informali al fine di perseguire ampi livelli di coinvolgimento della popolazione civile e dei target di riferimento, veicolando le informazioni attraverso la mediazione delle scuole;
- **pubblicazione sul portale ambientale** <http://www.regione.puglia.it/ambiente> in una sezione specifica legata alla lotta alla desertificazione ed alla tutela del suolo, di tutti i risultati dei progetti sviluppati dalle scuole (in aggiunta ai risultati del progetto pilota);
- **convegni ed iniziative seminariali organizzate dalle scuole** avranno la funzione di amplificare la platea dei destinatari delle campagne di informazione e sensibilizzazione, stimolando un dibattito diretto ed interattivo in grado di far emergere spunti di riflessione ed idee per ricercare delle possibili soluzioni al contenimento delle criticità;
- **pubblicazione di uno specifico libretto divulgativo** sul tema della lotta alla desertificazione e della gestione razionale delle risorse suolo ed acque. Tale pubblicazione sarà realizzata solo nel caso in cui si dovesse raggiungere un'intesa con le altre Regioni impegnate nell'attuazione dei progetti pilota sulla lotta alla desertificazione, allo scopo di dividerne i costi e di produrre uno strumento di divulgazione esaustivo ed efficace ed al contempo di piacevole consultazione ed assimilazione, personalizzato in alcune parti al fine di favorire la contestualizzazione delle principali criticità.



Implementazione dei processi decisionali partecipativi all'interno dell'“area pilota”

Il coinvolgimento degli stakeholders nei processi decisionali partecipativi è sempre più spesso considerato fondamentale per la gestione sostenibile delle risorse ambientali. La partecipazione è considerata come un modo per incrementare la “democratizzazione” della gestione del territorio. Un tale risultato non è da sottovalutare, considerando che, per molti anni, la scienza moderna ha considerato le comunità locali come parte del problema ambientale e non come parte della sua soluzione.

L'importanza dei processi decisionali partecipativi nella gestione delle risorse ambientali deriva dalla crescente consapevolezza dell'inadeguatezza degli approcci tradizionali, basati su conoscenza esclusivamente tecnica, nell'affrontare problemi complessi e poco strutturati. Tali problemi sono caratterizzati dalla presenza di numerosi attori, con interessi spesso conflittuali, e dalla presenza di un notevole grado di incertezza. Nel caso in cui gli stakeholders non vengano coinvolti nella definizione e valutazione dei possibili corsi d'azione, i risultati del processo decisionale potrebbero essere controversi e le soluzioni proposte potrebbero generare forti opposizioni, rendendo difficoltosa la loro implementazione. I processi decisionali unilaterali creano una falsa efficienza in quanto, anche se consentono di ridurre i tempi e di evitare le incertezze associate ai processi partecipativi, potrebbero emergere problemi di implementazione. Di contro, la partecipazione ai processi decisionali spinge gli stakeholders ad accettare e supportare le decisioni.

Il coinvolgimento degli stakeholders è, inoltre, richiesto espressamente dalla Direttiva Quadro della Comunità Europea in merito alla gestione delle risorse idriche.

L'obiettivo di questa fase, quindi, consiste nel supportare il coinvolgimento degli attori locali nella definizione di possibili strategie di mitigazione degli effetti della siccità e desertificazione. L'obiettivo, quindi, non consiste nel sottoporre a validazione le alternative sviluppate dagli esperti, ma nel consentire agli stakeholders di esprimere la propria conoscenza in merito alle problematiche in atto, alle cause ed alle possibili soluzioni.

L'azione di consultazione, concertazione e partecipazione attiva e consapevole dei cittadini sarà finalizzata a generare un dialogo costruttivo ed efficace che porterà all'attivazione di una comunicazione bidirezionale finalizzata ad acquisire ulteriori elementi conoscitivi dai portatori d'interessi ed al contempo a costruire il consenso nella definizione del Programma di misure secondo il percorso della Valutazione Ambientale Strategica (art.15 della nuova direttiva per la Protezione del suolo). Le strategie individuate attraverso il coinvolgimento degli *stakeholder* potranno, quindi, essere integrate con quelle emerse durante la fase C, che potremmo definire “processo decisionale esperto”.

Questa fase sarà sviluppata in parallelo rispetto a quella concernente la raccolta della conoscenza locale e monitoraggio.

Per lo svolgimento di tali attività, saranno utilizzate differenti metodologie per supportare il coinvolgimento degli attori locali nei processi decisionali:

- tecniche di *Group Model Building* al fine di consentire, attraverso meeting e workshop opportunamente organizzati, di migliorare la comprensione dei partecipanti in merito al sistema in esame, alle problematiche ed alle possibili soluzioni. Queste metodologie consentiranno di definire dei modelli mentali, utilizzabili come base del processo decisionale;
- strumenti dell'*Information and Communication Technology* (ICT) in grado di supportare il coinvolgimento degli stakeholders, mediante i *Public Participation GIS*



(PPGIS), che consentono di integrare le potenzialità di analisi dei dati geografici, tipiche dei GIS, con le metodologie di partecipazione pubblica. L'applicazione di tale metodologia consentirà di sperimentare la costruzione di mappe di vulnerabilità alla desertificazione che tengano conto anche delle caratteristiche sociali dei differenti territori.



FASE E: Creazione di sinergie con attività internazionali

La dimensione globale dei fenomeni connessi con la desertificazione richiede una visione sopranazionale delle dinamiche ambientali, perseguibile attraverso l'attivazione di possibili integrazioni con altre attività di rilevanza internazionale condotte dai partner dello stesso progetto e che possono conferire valore aggiunto in termini di trasferimento di Know how e di risultati delle ricerche. Con tale obiettivo di seguito si riportano alcuni progetti internazionali con cui sono state immaginate delle forti interazioni in grado di innalzare il livello scientifico e contenutistico del presente progetto pilota.

Progetto AquaStress

Il progetto AquaStress, coordinato dal CNR-IRSA mira a sviluppare un approccio integrato, basato sul coinvolgimento degli stakeholders, per la diagnosi e mitigazione degli stress idrici. Il progetto si pone l'obiettivo di creare una scala di priorità tra le opzioni di mitigazione, basandosi su un graduale miglioramento e flessibilità ai cambiamenti del sistema globale, della conoscenza e della società.

AquaStress è basato su un approccio integrato e multi-settoriale per supportare:

- la diagnosi e la caratterizzazione delle cause di stress idrico;
- valutazione dell'efficacia delle misure di mitigazione degli stress idrici e sviluppo di nuove opzioni;
- sviluppo di metodi e strumenti per valutare le differenti misure di mitigazione e le loro potenziali interazioni;
- sviluppo e disseminazione di linee guida, protocolli e politiche;
- sviluppo di processi partecipativi per implementare soluzioni adeguate ai contesti ambientali, culturali, economici e istituzionali;
- identificazione di barriere ai processi politici di implementazione;
- coinvolgimento continuo di cittadini e istituzioni nell'ambito di un processo di apprendimento sociale che promuova cambiamenti a lungo termine.

Gli obiettivi principali del progetto sono:

- fornire agli stakeholders locali una visione globale delle opzioni di mitigazione degli stress idrici, offrendo loro una base di conoscenza integrata per individuare la soluzione che risponda ai propri bisogni;
- definire approcci innovativi per aggregare gli interessi degli stakeholders locali in opzioni a scala europea, in modo da rendere i Test Sites comparabili;
- sviluppare strumenti di gestione della conoscenza per supportare la mitigazione degli stress idrici;
- raggiungere un reale cambiamento culturale negli approcci allo stress idrico, anche attraverso interventi di *training and education*.

Nell'ambito di questo progetto, l'IRSA è impegnato sia nella definizione delle possibili opzioni di mitigazione, sia nello sviluppo di un sistema partecipativo per la valutazione delle opzioni implementate nei diversi casi studio.



Progetto NeWater

Il progetto NeWater mira allo sviluppo ed alla implementazione di metodologie e strumenti, in grado di supportare la transizione dagli attuali processi di gestione delle risorse idriche verso approcci più adattativi.

NeWater è finalizzato a definire gli elementi principali degli attuali sistemi per la gestione delle risorse idriche, con particolare riferimento alla flessibilità ed alle capacità adattative. Il progetto mira a supportare il cambiamento da una struttura centralizzata, altamente gerarchica e con scarso coinvolgimento degli stakeholders, verso strutture policentriche, orizzontali e fortemente basate sul coinvolgimento degli stakeholders.

L'approccio attuato dal progetto NeWater consente di superare la tradizionale frammentazione settoriale, che caratterizza gli attuali sistemi di gestione delle risorse idriche. Nel progetto sono sviluppati concetti e strumenti per facilitare l'integrazione di differenti domini cognitivi e per risolvere i conflitti nell'uso delle risorse.

La condivisione delle informazioni è un elemento di fondamentale importanza, soprattutto nei bacini trans-frontalieri. La definizione di metodologie e strumenti per migliorare la raccolta e gestione delle informazioni a supporto dell'adaptive management è uno degli obiettivi di NeWater.

NeWater adotta una prospettiva sistemica prendendo in considerazione le caratteristiche dei sistemi adattativi complessi, con un elevato grado di libertà interna e controllo distribuito, che hanno elevata capacità di *buffer variability* negli ambienti socio-economici e naturali.

Le metodologie e gli strumenti sono implementati in vari casi di studio, con differenti caratteristiche, sia ambientali sia socio-economiche.

Nell'ambito del presente progetto, l'IRSA è coinvolto soprattutto nella definizione di un sistema di monitoraggio, in grado di supportare i processi decisionali adattativi, e nello sviluppo di un DSS per il coinvolgimento degli stakeholders.

Progetto CIRCE

Il progetto *Climate Change and Impact Research: the Mediterranean Environment (CIRCE)* affronta euristicamente lo studio dei processi di base della dinamica del clima, al fine di sviluppare parametrizzazioni di processi climatici tesi a stimare gli impatti della variabilità climatica a scala regionale (precipitazioni, disponibilità delle risorse idriche, risposta degli ecosistemi naturali e antropizzati, etc.).

Il progetto CIRCE, finanziato nell'ambito del 6° FP, coinvolge un ricco pool di gruppi di ricerca ed il CNR-IRSA è impegnato relativamente alla tematica dell'impatto dei cambiamenti climatici sulla componente terrestre del ciclo idrologico con riferimento all'applicazione di modelli idrologici di scala vasta per lo studio delle risorse idriche superficiali e sotterranee sotto l'effetto degli scenari di cambiamento climatico predisposti nell'ambito del progetto stesso.

Programma di sviluppo integrato dell'ecosistema della Sebkhia di Timimoun (Algeria)

Il Progetto, finanziato dall'Assessorato al Mediterraneo della Regione Puglia, su proposta dell'Acquedotto Pugliese S.P.A e che coinvolge la cooperativa IPOGEA di Matera con il Prof. Pietro Laureano, si pone l'obiettivo di valorizzare le tradizioni culturali rurali di recupero e di gestione delle risorse idriche. Tale percorso si arricchisce di elementi di analogia e confronto con culture arabe ed in particolare con gli insediamenti tradizionali



rurali e urbani in Algeria. Il progetto considera gli aspetti tipologici e morfologici di tali insediamenti analizzando la loro evoluzione e le possibilità di conservazione e recupero del territorio e degli insediamenti tradizionali attraverso l'applicazione dei principi della conservazione integrata.

Progetto MEDCOASTLAND

Il progetto *Mediterranean Co-ordinator of Land Conservation Management to Combat Land Degradation for the Sustainable Use of Natural Resources in the Mediterranean Coastal Zone* - MEDCOASTLAND il cui sito internet è <http://medcoastland.iamb.it>, consiste in una rete tematica che ha lo scopo di coordinare e disseminare pratiche e metodologie sulla conservazione del suolo (particolarmente nelle zone costiere) in tutto il bacino del Mediterraneo. Più in dettaglio, gli obiettivi generali del progetto riguardano la promozione dello sviluppo sostenibile, pianificazione e gestione delle risorse naturali in aree costiere mediterranee con particolare riferimento ai fenomeni di degradazione dei suoli, alle finalità di tutela e conservazione. Il progetto coinvolge lo IAMB.

Progetto DIMAS

Il Progetto - *Deficit Irrigation for Mediterranean Agricultural Systems* – DIMAS, ha come obiettivi finali la riduzione dei consumi idrici da parte delle colture in aree irrigue mediterranee e conseguentemente il risparmio dei volumi idrici per il reimpiego in altri usi. Tali riduzioni nell'impiego di acqua a fini di produzione agricola verterà' perseguito attraverso lo sviluppo di strategie di irrigazione deficitaria per i maggiori sistemi agricoli mediterranei. Il progetto coinvolge lo IAMB.

Progetto WASAMED

L'obiettivo del progetto *Water Saving in Mediterranean agriculture* – WASAMED il cui sito web è <http://wasamed.iamb.it>, consiste nello sviluppo di una piattaforma di dibattito e comunicazione sul risparmio idrico in agricoltura, contribuendo al miglioramento della gestione delle risorse idriche limitate e promuovendo lo sviluppo sostenibile nella regione mediterranea. Il progetto coinvolge lo IAMB.

Progetto MELIA

Il progetto *Mediterranean Dialogue on Integrated Water Management* – MELIA è finalizzato allo sviluppo di un dialogo strategico tra centri di ricerca, strutture governative, utenti e fornitori di servizi nel settore della gestione integrate delle risorse idriche. Uno dei work package principali riguarda lo sviluppo di un Comitato di Monitoraggio della Partnership Mediterranea su Scienza, Tecnologia e Innovazione, inteso come un elemento strategico e funzionale per lo sviluppo sostenibile nei paesi del Bacino Mediterraneo. Il progetto coinvolge lo IAMB.



Progetto STRIM

Il progetto *Remotely Accessed Decision Support System for Transnational Environmental Risk Management* – STRIM, il cui sito web è <http://www.strim.eu/> ha come finalità principale lo sviluppo e l'implementazione di un sistema per l'accesso remoto e comune per il supporto alle decisioni nel campo della gestione del rischio ambientale a livello transnazionale. Dopo una scrupolosa revisione bibliografica sullo stato dell'arte in Risk Management, il progetto definisce un pacchetto metodologico completo sul Risk Assessment and Management a livello transnazionale, comprendente a) un modello user-friendly per il Risk Assessment & management in ambiente GIS environment per l'implementazione di best practices e b) un set completo di documenti e software disponibili per gli utenti per la creazione e l'analisi di scenari alternativi. Sono inoltre previste 4 azioni pilota transnazionali riguardanti acqua/siccità, inondazioni, gestione di ecosistemi agricoli e forestali. Infine si procederà al training specifico di Stakeholders in Risk management in seminari a livello locale ed internazionale. Il progetto coinvolge lo IAMB.



Organizzazione del lavoro

Ripartizione delle attività per partner

Attività	Partners dell'Accordo di Programma				
	Regione Puglia	ARPA Puglia	IAMB	INEA	CNR - IRSA
FASE A: Raccolta e descrizione dei dati disponibili					
▪ acquisizione dei dati	■	■		■	■
▪ data entry	■	■			
▪ sistematizzazione degli archivi digitali	■	■			
FASE B: Mappatura e delimitazione delle aree a rischio di desertificazione in Puglia					
▪ erosione e fenomeni di dissesto					■
▪ salinizzazione delle acque ad uso irriguo			■	■	■
▪ compattazione		■			
▪ contenuto in sostanza organica			■		■
▪ contaminazione ed inquinamento dei suoli e delle acque					■
▪ climatologia			■		■
▪ aspetti vegetazionali		■		■	
▪ aspetti antropici		■		■	
▪ definizione delle aree di rischio	■	■	■	■	■
FASE C: Definizione degli interventi					
▪ definizione delle principali criticità riscontrate (obiettivi di rischio)	■	■	■	■	■
▪ indicazione delle misure di intervento	■	■	■	■	■
▪ valutazione dei costi e dei benefici e stima degli stanziamenti e delle fonti finanziarie				■	
FASE D: Realizzazione di un intervento sperimentale e dimostrativo di prevenzione mitigazione ed attività di diffusione, informazione e partecipazione attiva dei cittadini					
▪ azione sperimentale integrata – Arco Jonico (monitoraggio fisico-chimico)			■		■
▪ raccolta della conoscenza locale e monitoraggio sociale			■	■	■
▪ individuazione degli <i>stakeholder</i> ed attività di informazione e sensibilizzazione degli <i>stakeholder</i> e delle comunità locali	■	■	■	■	■
▪ informazione e sensibilizzazione nelle scuole	■	■			
▪ implementazione dei processi decisionali partecipativi all'interno dell' "area pilota"			■	■	■
FASE E: Creazione di sinergie con attività internazionali	■	■	■	■	■

Legenda

■	Coordinatore dell'attività
■	Partner dell'attività



Cronogramma delle attività

(diagramma di GANTT)

Attività	Referente	Mesi											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FASE A: Raccolta e descrizione dei dati disponibili		■	■	■									
▪ acquisizione dei dati	<i>Regione Puglia</i>	■											
▪ data entry	<i>Regione Puglia</i>		■										
▪ sistematizzazione degli archivi digitali	<i>Regione Puglia</i>			■									
FASE B: Mappatura e delimitazione delle aree a rischio di desertificazione in Puglia				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
▪ erosione e fenomeni di dissesto	<i>CNR-IRSA</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
▪ salinizzazione delle acque ad uso irriguo	<i>IAMB</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
▪ compattazione	<i>ARPA</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
▪ contenuto in sostanza organica	<i>IAMB</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
▪ contaminazione ed inquinamento dei suoli e delle acque	<i>CNR-IRSA</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
▪ climatologia	<i>IAMB</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
▪ aspetti vegetazionali	<i>ARPA</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
▪ aspetti antropici	<i>ARPA</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
▪ definizione delle aree di rischio	<i>Regione Puglia</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
FASE C: Definizione degli interventi						■	■	■	■	■	■	■	■
▪ definizione delle principali criticità riscontrate (obiettivi di rischio)	<i>INEA</i>					■	■	■	■	■	■	■	■
▪ indicazione delle misure di intervento	<i>Regione Puglia</i>					■	■	■	■	■	■	■	■
▪ valutazione dei costi e dei benefici e stima degli stanziamenti e delle fonti finanziarie	<i>INEA</i>					■	■	■	■	■	■	■	■
FASE D: Realizzazione di un intervento sperimentale e dimostrativo di prevenzione mitigazione ed attività di diffusione, informazione e partecipazione attiva dei cittadini		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
▪ azione sperimentale integrata – Arco Jonico (monitoraggio fisico-chimico)	<i>IAMB</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
▪ raccolta della conoscenza locale e monitoraggio sociale	<i>CNR-IRSA</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
▪ individuazione degli <i>stakeholder</i> ed attività di informazione e sensibilizzazione degli <i>stakeholder</i> e delle comunità locali	<i>INEA</i>							■	■	■	■	■	■
▪ informazione e sensibilizzazione nelle scuole	<i>Regione Puglia</i>							■	■	■	■	■	■
▪ implementazione dei processi decisionali partecipativi all'interno dell' "area pilota"	<i>CNR-IRSA</i>							■	■	■	■	■	■
FASE E: Creazione di sinergie con attività internazionali	<i>IAMB</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Pianificazione economica

Attività	Partners dell'Accordo di Programma				
	Regione Puglia	ARPA Puglia	IAMB	INEA	CNR-IRSA
A) Personale interno ed esterno		23.000	30.000	24.000	24.000
B) Apparecchiature		7.360	2.000		
C) Servizi esterni	30.000		1.000	3.000	3.000
D) Viaggi			5.000	2.000	2.000
E) Materiali di consumo e nolo strumenti			3.000		2.000
F) Spese generali e coordinamento		640	4.000	2.000	
G) Altri costi			2.000		
TOTALI	30.000	31.000	47.000	31.000	31.000