



Sviluppo di una rete regionale sul cambiamento climatico e l'agricoltura per i paesi del bacino del Mediterraneo

M. Bernardi¹, R. Gommes¹

¹*Servizio per l'Ambiente e le Risorse Naturali*

Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura (FAO) Roma

Introduzione

Il progetto triennale di ricerca denominato **CLIMAGRI**, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (MiPAF) e coordinato dall'Ufficio Centrale di Ecologia Agraria (UCEA), ha come finalità una visione tecnico-scientifica allargata ed approfondita delle varie interconnessioni tra agricoltura e variazioni climatiche in Italia. La struttura tecnico-organizzativa del progetto con sede a Roma hanno permesso di avviare delle attività per il trasferimento delle metodologie realizzate nell'ambito di CLIMAGRI verso i paesi in via di sviluppo del bacino del Mediterraneo. A tal fine, a febbraio 2002, un accordo di collaborazione è stato raggiunto tra l'UCEA e l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura (FAO). Il suddetto accordo fa parte integrante del progetto CLIMAGRI e si inserisce come tematica 4.3 del Sottoprogetto 4: Informazione e divulgazione dei dati. Il coordinamento è affidato al Gruppo di Agrometeorologia del Servizio per l'Ambiente e le Risorse Naturali (SDRN), all'interno della Divisione per la Ricerca, la Formazione e la Volgarizzazione del Dipartimento per lo Sviluppo Sostenibile. SDRN è il punto focale della FAO per le attività legate alle Convenzioni Internazionali per l'Ambiente (cambiamento climatico, desertificazione, diversità biologica) e per la fornitura di infrastrutture, informazioni ambientali territoriali e corsi di formazione. Tenuto conto del contesto geografico, questa tematica è stata denominata **CLIMAGRI_{med}**. Qui di seguito vengono descritte in maniera sommaria le attività svolte nel primo anno di attività e in una maniera più estesa le attività svolte durante il secondo anno di attività.

Durante il primo anno, due importanti attività sono state portate a termine: l'organizzazione di un convegno internazionale e la creazione del sito Internet multi-lingue di CLIMAGRI_{med}. Il convegno ha permesso ai ricercatori stranieri di avere una prima presa di contatto con i coordinatori delle varie tematiche del progetto CLIMAGRI che avevano aderito all'invito della FAO per una cooperazione in ambito Mediterraneo. Circa 50 esperti sull'impatto del cambiamento climatico nei vari settori dell'agricoltura si sono riuniti a Roma, presso la sede della FAO, dal 25 al 27 settembre 2002. I partecipanti provenivano da 8 paesi del Mediterraneo (Algeria, Cipro, Egitto, Libano, Libia, Marocco, Siria e Turchia) e dell'Italia, nonché in rappresentanza dell'UCEA e della FAO. Gli esperti dei paesi del Mediterraneo rappresentavano il Servizio Meteorologico Nazionale e l'Istituto Nazionale per la Ricerca Agronomica. Alla fine dei lavori, cinque proposte di collaborazione sono state definite:



1. Modellistica di scenari futuri nei sistemi agricoli del Mediterraneo legati al cambiamento e la variabilità climatica (Algeria, Egitto, Libia, Marocco, Turchia, Università di Udine);
2. Tecniche di valutazione delle terre a vocazione agricola a diverse scale (da locale a nazionale) per la valutazione del rischio legato alla variabilità climatica (Algeria, Cipro, Libia, Marocco, Turchia, CNR-IBIMET, ARPA-SMR, UCEA);
3. Fonti e pozzi di accumulo di CO₂ nei sistemi suolo-coltura in ambiente Mediterraneo (Algeria, Egitto, ISNP);
4. Scambio informatico della conoscenza attuale dei processi di desertificazione sulla produttività agricola del Mediterraneo (Algeria, Cipro, Libano, Marocco, Siria, ISA, CNR-IBAF);
5. Qualità ed omogeneizzazione dei dati meteorologici (Egitto, Cipro, Università di Milano).

A conclusione dei lavori, i partecipanti hanno espresso un largo consenso alla proposta di mettere a frutto questa sinergia tra i vari ricercatori per formulare un progetto di interscambio regionale per i paesi dell'area del Mediterraneo da sottoporre a finanziamento.

La seconda attività svolta riguarda la creazione del sito Internet di CLIMAGRI*med* in Inglese e Francese gestito dalla FAO all'interno del portale Internet del Dipartimento per lo Sviluppo Sostenibile (http://www.fao.org/sd/index_en.htm).

Obiettivi generali della ricerca

Sulla base delle proposte di collaborazione discusse durante il convegno internazionale di Roma e del budget disponibile alla FAO, è stato definito un protocollo di collaborazione della durata di due anni avente come obiettivo generale la creazione di una rete tra gli esperti italiani e quelli dei paesi del Mediterraneo partecipanti all'iniziativa di CLIMAGRI*med* al fine di stabilire una struttura scientifica comune per lo studio dell'impatto dei cambiamenti climatici nel settore agricolo. Oltre all'Italia, i paesi partecipanti sono: Cipro, Egitto, Marocco, Turchia. La versione integrale del protocollo di collaborazione è visibile nel sito di CLIMAGRI*med*.

Metodologia

La collaborazione definita nel protocollo tecnico punta alla realizzazione effettiva di quattro obiettivi:

1. Istituzione di una rete inter-regionale per lo scambio di informazioni e mutuo accesso ai dati ed ai risultati delle ricerche attraverso il sito Internet dedicato a CLIMAGRI*med*.
2. Formulazione di una proposta di progetto comprendente tutti i paesi del Mediterraneo e realizzata sulla base delle informazioni acquisite durante l'esecuzione delle attività tecniche.
3. Acquisizione, analisi della qualità e della omogeneità delle serie storiche dei dati meteorologici per la costruzione di scenari climatici futuri. Coordinatore: Dott. Maurizio MAUGERI (Istituto di Fisica Generale Applicata, Università di Milano). Paesi partecipanti:



Cipro (Dr. Stelios PASHIARDIS, Servizio Meteorologico), Egitto (Dr. Emad ATTIA, Servizio Meteorologico), Marocco (Dr. Abdelaziz EL OUALI, Servizio Meteorologico).

4. Sviluppo di un sistema di *Land Evaluation* utile per la stima del rischio climatico in agricoltura causato sia dalla variabilità e dal cambiamento climatico nell'area Mediterranea a scala locale e nazionale. Coordinatori: Dott. Pierpaolo DUCE (CNR-IBIMET, Istituto di Biometeorologia, Sezione Monitoraggio Agroecosistemi, Sassari), Dott. Franco ZINONI (ARPA-SMR, Servizio Meteorologico, Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente dell'Emilia Romagna). Paesi partecipanti: Marocco (Dr. Mohammed KARROU, Istituto per la Ricerca Agronomica), Turchia (Dr. Ulfet OZSOY, Istituto per la Ricerca sui Suoli e l'Acqua di Menemen/Izmir, Dr. Yildirim KAYAM, Istituto per la Ricerca e la Formazione in Agro-idrologia di Menemen/Izmir).

Durante il secondo anno di attività, gli obiettivi 3 e 4 prevedono una serie di missioni tecniche: una missione da parte dei ricercatori italiani nei paesi partecipanti ed una missione da parte dei ricercatori stranieri in Italia. L'istituzione della rete inter-regionale sarà coordinata dalla FAO mentre la formulazione di una proposta di progetto sarà condotta durante il terzo anno di attività da parte dei ricercatori italiani e con il supporto tecnologico della FAO. Il sito Internet di CLIMAGRI^{med} permette di prendere visione dei rapporti dettagliati delle missioni tecniche e, durante il terzo anno di attività, dello scambio di dati ed informazioni.

Primi risultati e conclusioni

Nonostante alcune difficoltà logistiche che hanno creato un ritardo nello corretto svolgimento del piano di lavoro, le attività tecniche si sono evolute come previsto. È da sottolineare la professionalità dei ricercatori italiani nello svolgimento delle missioni. Qui di seguito si riportano il riassunto delle conclusioni tecniche delle missioni effettuate. Per quanto riguarda il sito Internet di CLIMAGRI^{med}, è stata sottoposta alla FAO una proposta di finanziamento per la traduzione di tutto il contenuto in Arabo.

1. Acquisizione, analisi della qualità e della omogeneità delle serie storiche dei dati meteorologici per la costruzione di scenari climatici futuri.

➤ Missione del Dott. Maurizio MAUGERI in **EGITTO** presso il Servizio Meteorologico Nazionale dal 21 al 23 dicembre 2003. Persone incontrate: Rabie SAYED FOULI (Direttore Generale della Ricerca Scientifica), Mohamed Abd El-Rham ALY DAWOD (Ricercatore – Agrometeorologia), Emad Attia (Ricercatore - Agrometeorologia), Ahmed ADEL FARIS (Responsabile per le Stazioni e la Strumentazione), Maheb H. DOOS (Direttore Generale per gli Affari Internazionali).

L'obiettivo della missione era di valutare la situazione meteorologica esistente per quanto riguarda la disponibilità di dati, metodi di analisi, infrastrutture logistiche e identificazione della potenziale controparte per un trasferimento delle metodologie. Il Servizio Meteorologico è stato giudicato idoneo in quanto dispone di un archivio informatico di circa 40 anni (qualità da valutare) e di un archivio più lungo su supporto cartaceo. Il personale e la parte logistica ha un ottimo livello tecnico giudicando le ricerche



effettuate sul clima dell'Egitto con la pubblicazione di un Atlante Climatico. Per quanto riguarda gli studi sul cambiamento e la variabilità climatica le ricerche sono ancora ad una fase preliminare.

Un piano di lavoro per le attività future è stato definito: (i) raccolta dati e metadati (primi 6 mesi); (ii) controllo della qualità e della omogeneità (mesi da 3 a 9); (iii) analisi dei dati (mesi da 9 a 15). La prima missione da parte del ricercatore egiziano in Italia potrà essere effettuata quando la raccolta dei dati e dei metadati sarà completata. Una domanda di partecipazione alle attività di CLIMAGRImed è stata inviata dalla FAO al Direttore Generale del Servizio Meteorologico per ufficializzare la collaborazione. Le condizioni per la diffusione dei dati ai partecipanti di CLIMAGRImed saranno definite in una fase successiva.

➤ Missione del Dott. Maurizio MAUGERI a **CIPRO** presso il Servizio Meteorologico Nazionale dal 14 al 16 gennaio 2004. Persone incontrate: Theophilou KYRIAKOS (Direttore del Servizio Meteorologico), Stelios PASHIARDIS (Meteorologo), Loizos HADJIOANNOU (Capo della Climatologia), Sofia LOUKA (Meteorologo).

L'obiettivo della missione era di valutare la situazione meteorologica esistente per quanto riguarda la disponibilità di dati, metodi di analisi, infrastrutture logistiche e identificazione della potenziale controparte per un trasferimento delle metodologie. Il Servizio Meteorologico è stato giudicato idoneo in quanto dispone di un archivio informatico di circa 80/90 anni per i dati pluviometrici e di un archivio più lungo su supporto cartaceo. Per i dati giornalieri di temperatura l'archivio comprende circa 40/50 anni. Il personale e la parte logistica ha un ottimo livello tecnico giudicando le ricerche effettuate sul clima dell'isola di Cipro, compresi alcuni studi sul cambiamento e la variabilità climatica.

Un piano di lavoro per le attività future è stato definito: (i) raccolta dati e metadati (primi 6 mesi); separazione dei dati osservati da quelli stimati, archiviazione dei dati pluviometrici anteriori al 1916, controllo dei dati mancanti, identificazione delle stazioni da usarsi per il controllo dell'omogeneità; (ii) controllo della qualità e della omogeneità (mesi da 3 a 9); (iii) analisi dei dati (mesi da 9 a 15). La prima missione da parte del ricercatore cipriota in Italia potrà essere effettuata quando la raccolta dei dati e dei metadati sarà completata. Le condizioni per la diffusione dei dati ai partecipanti di CLIMAGRImed saranno definite in una fase successiva.

2. Sviluppo di un sistema di *Land Evaluation* utile per la stima del rischio climatico in agricoltura causato sia dalla variabilità e dal cambiamento climatico nell'area Mediterranea a scala locale e nazionale.

➤ Missione da parte del Dott. Pierpaolo DUCE (CNR-IBIMET), Dott. Andrea MOTRONI (SAR-Sardegna, Dott. Lucio BOTARELLI (ARPA-SMR) in **TURCHIA** dal 14 al 21 novembre 2003 presso il Centro per la Ricerca e la Formazione in Agro-idrologia (ARTC) ed l'Istituto per la Ricerca sui Suoli e l'Acqua (MRI) di a Menemen/IZMIR. Persone incontrate: Orhan ODEN (Direttore dell'ARTC, esperto in Fertilità del Suolo),



Halit KARAMERCAN (Direttore Delegato dell'ARTC), Melek GURBUZ (ARTC, esperta in Scienze del Suolo), Dilek KAHRAMAN (ARTC, Ingegnere Agrario), Yildirim KAYAM (MRI, specialista in Irrigazione), Ulfet OZSOY (MRI, esperta in Fertilità del Suolo), Gulay YOLCU (MRI, esperta in Conservazione del Territorio).

L'obiettivo della missione era di valutare la situazione dei settori meteorologico e agronomico in termini di disponibilità di dati, metodologie di analisi, infrastrutture, e identificazione dei partners più adatti per un efficace trasferimento delle metodologie. Sia l'ARTC che il MRI sono apparsi dei partners in grado di usufruire efficacemente del trasferimento delle metodologie CLIMAGRI. Nel periodo 1999-2003 i gruppi di lavoro dei due Istituti hanno condotto studi sull'Impatto del clima e dei fattori agro-tecnologici e socio-economici sulle produzioni di frumento e cotone e recentemente hanno avviato un nuovo progetto di ricerca riguardante l'Impatto della variabilità e del cambiamento climatico sulla produzione agricola della Turchia Occidentale. Inoltre, è stata riscontrata l'immediata disponibilità o la possibilità di raccolta della maggior parte dei dati (climatici, morfologici, pedologici, di uso del suolo, di Land Capability agricola, ecc.) necessari per la valutazione del rischio climatico in agricoltura nelle aree agricole individuate dal gruppo di lavoro ARTC-MRI per il trasferimento delle metodologie di Land Evaluation. I due Istituti hanno costituito un gruppo di ricerca interdisciplinare per la realizzazione delle attività CLIMAGRImed e assicurano una buona dotazione in servizi e infrastrutture per l'analisi dei dati e lo svolgimento delle attività previste.

Un piano di lavoro per le attività future è stato definito: (i) selezione delle aree agricole per l'applicazione dell'analisi di Land Evaluation del rischio climatico in agricoltura (area costiera Egea, circa 30.000 km², caratterizzata da un clima di tipo mediterraneo) e descrizione della regione selezionata in termini di caratteristiche meteorologiche, climatologiche, pedologiche, agronomiche; (ii) inventario della disponibilità di dati e selezione delle serie storiche climatologiche (temperatura precipitazioni piovose, almeno 20-30 anni di dati giornalieri); (iii) discussione in dettaglio dei metodi da utilizzare per il calcolo degli indici bioclimatici (utilizzando una serie storica di trenta anni fornita dai ricercatori dell'ARTC e del MRI, si è proceduto al calcolo degli indici bioclimatici, basati principalmente sui gradi-giorno e su un modello semplificato di bilancio idrico, e all'analisi della variabilità climatica tramite la procedura messa a punto in CLIMAGRI).

La prima missione da parte dei ricercatori turchi in Italia potrà essere effettuata quando la raccolta dei dati e dei metadati sarà completata. Sempre nel corso dell'incontro che si terrà in Italia, saranno discussi in dettaglio sia i modelli di interpolazione che possono essere utilizzati per la spazializzazione dei dati di temperatura e precipitazione piovosa sia le procedure standard da utilizzare per la realizzazione di mappe climatologiche. Le condizioni per la diffusione dei dati ai partecipanti di CLIMAGRImed saranno definite in una fase successiva.

➤ Missione da parte del Dott. Andrea MOTRONI (SAR-Sardegna), Dott. Simona CANU (SAR-Sardegna), Dott. Gabriele ANTOLINI (ARPA-SMR) in **MAROCCO** dal 10 al 15 dicembre 2003. Persone incontrate: Mohammed KARROU (Direttore del Dipartimento Agronomico, Istituto Nazionale per la Ricerca Agronomica, INRA), Mohammed EL GHAROUS (Direttore di Aridoculture Center, INRA), Rachid DAHAN (Agronomo e Fisiologo, INRA), El MJEHED (Esperto di Ambiente e Gestione delle Risorse, INRA),



Hassan BENAOUA (Agrometeorologo, INRA), Riad BALAGHI (Agrometeorologo, INRA).

L'obiettivo della missione era la valutazione della situazione dei settori meteorologico e agronomico in termini di disponibilità di dati, metodologie di analisi, infrastrutture, e identificazione dei partners più adatti per un efficace trasferimento delle metodologie. I Centri di Rabat, Settat e Meknés dell'INRA sono apparsi dei partners in grado di usufruire efficacemente del trasferimento delle metodologie CLIMAGRI. Durante gli ultimi cinque anni i gruppi di lavoro dell'INRA hanno condotto studi sull'impatto del clima e dei fattori agro-tecnologici e socio-economici sulle produzioni di frumento, orzo e pascoli. L'area di maggiore esperienza è rappresentata dalla modellistica delle colture agrarie e diversi modelli sono stati sviluppati e utilizzati per la stima del potenziale produttivo delle colture agrarie anche in relazione alla variabilità climatica. Inoltre, sono stati sviluppati sistemi di allarme precoce delle condizioni di siccità. È stata riscontrata l'immediata disponibilità o la possibilità di raccolta della maggior parte dei dati (climatici, morfologici, pedologici, di uso del suolo, di Land Capabilty agricola, ecc.) necessari per la valutazione del rischio climatico in agricoltura nelle aree agricole individuate dal gruppo di lavoro INRA per il trasferimento delle metodologie di Land Evaluation. I ricercatori dell'INRA coinvolti nel progetto hanno costituito un gruppo di ricerca interdisciplinare per la realizzazione delle attività CLIMAGRI_{med} e assicurano un'elevata competenza nell'utilizzo dei Sistemi Informativi Geografici (GIS), e una buona dotazione in servizi e infrastrutture per l'analisi dei dati e lo svolgimento delle attività previste.

Un piano di lavoro per le attività future è stato definito: (i) selezione delle aree agricole per l'applicazione dell'analisi di Land Evaluation del rischio climatico in agricoltura (la regione di Setta, circa 6000 km², 150 km a sud-est di Rabat con le più importanti aree di coltivazione del frumento e dell'orzo in Marocco; la regione di Meknés, circa 3600 km², 150 km a est di Rabat, caratterizzata da un clima più umido rispetto alla regione di Settat); descrizione della regione selezionata in termini di caratteristiche meteorologiche, climatologiche, pedologiche, agronomiche; (ii) inventario della disponibilità di dati; selezione delle serie storiche climatologiche (temperatura precipitazioni piovose, almeno 20-30 anni di dati giornalieri) che saranno utilizzate nel calcolo degli indici bioclimatici; identificazione delle serie storiche e dei dati che dovranno essere raccolti; (iii) analisi dei dati e metodi da utilizzare per il calcolo degli indici bioclimatici (utilizzando una serie storica di trenta anni fornita dai ricercatori dell'INRA, si è proceduto al calcolo degli indici bioclimatici, basati principalmente sui gradi-giorno e su un modello semplificato di bilancio idrico, e all'analisi della variabilità climatica tramite la procedura messa a punto in CLIMAGRI.

La prima missione da parte dei ricercatori marocchini in Italia potrà essere effettuata quando la raccolta dei dati e dei metadati sarà completata. Sempre nel corso dell'incontro che si terrà in Italia, saranno discussi in dettaglio sia i modelli di interpolazione che possono essere utilizzati per la spazializzazione dei dati di temperatura e precipitazione piovosa sia le procedure standard da utilizzare per la realizzazione di mappe climatologiche. Le condizioni per la diffusione dei dati ai partecipanti di CLIMAGRI_{med} saranno definite in una fase successiva.