

Relazione II anno

Climagri - Cambiamenti Climatici e Agricoltura
sottoprogetto 2: Agricoltura Italiana e Cambiamenti Climatici

LINEA DI RICERCA 2.8: "Analisi e catalogazione degli esperimenti agronomici di lungo termine: produttività e ciclo del carbonio."

Responsabile della ricerca: prof. Giuseppe Zerbi.
Ente: Dip. di Scienze Agrarie ed Ambientali
Università degli Studi di Udine

1. Obiettivi

Durante il II anno di attività sono stati approfonditi gli obiettivi iniziati durante il primo anno e sviluppati quelli del secondo come definito nel programma preliminare. Le conoscenze, i dati e gli strumenti acquisiti durante la prima fase hanno consentito di indirizzare le ricerche in modo da allargare il campo di applicazione del database CLIMAGRI LT e di prevedere metodi alternativi per la raccolta dei dati riguardanti gli scenari climatici dell'area mediterranea.

In questa fase inoltre si sono eseguite misure a diverse scale spaziali e temporali al fine di validare modelli empirici e matematici in grado di simulare i principali meccanismi che controllano la produttività ed il ciclo del carbonio negli agro-ecosistemi italiani.

L'obiettivo fondamentale del II anno di attività è stato la messa a punto di una metodologia, basata sull'analisi delle produzioni delle prove agronomiche di lungo termine e sulle principali variabili del ciclo del carbonio al fine di evidenziare i possibili effetti delle modificazioni climatiche sull'ecosistema agricolo. Questo è stato ottenuto attraverso un utilizzo sempre più intenso e dettagliato del database sviluppato durante il primo anno e che ha subito nel tempo ulteriori modifiche anche in considerazione della numerosità ed eterogeneità dei dati che nuove istituzioni hanno cominciato ad inviarci per il suo popolamento

È stato inoltre necessario sviluppare una metodologia alternativa ai fini dello sviluppo degli scenari climatici futuri in quanto i dati provenienti dai modelli di lungo termine di mesoscala sono risultati inutilizzabili a causa delle dimensioni troppo elevate della griglia e la localizzazione dei nodi di simulazione (11 su dodici si trovano sul mare o in area alpina).

L'esame di tali dati ha evidenziato che soprattutto per i dati di radiazione e temperatura troposferica sono necessari modelli di mesoscala a griglia più fitta. Non è stato infatti possibile trovare nessuna corrispondenza tra i dati storici misurati delle prove di lungo termine ed i dati provenienti dalle simulazioni. Gli andamenti annuali delle temperature medie e dei daily temperature range sono risultati infatti simili a quelli della temperatura del mare corrispondente alla cella di riferimento. Figura di Gemini

In dettaglio, l'attività eseguita durante questa fase ha riguardato:

1) Sviluppo database

- a) le collaborazioni con le diverse istituzioni che nel tempo hanno aderito al database CLIMAGRI LT ai fini del popolamento e dello sviluppo di linee di ricerca comuni
- b) L'analisi qualitativa dei dati agrometeorologici delle prove agronomiche di lungo termine
- c) Lo sviluppo delle principali queries al database CLIMAGRI LT a fini modellistici, di analisi dei dati.
- d) Lo sviluppo di interrogazioni per l'analisi qualitativa e l'eventuale modifica iterativa da parte del proprietario
- e) Progettazione della struttura per la gestione in rete web.

2) Modellistica:

- a) sviluppo di modelli colturali basati su WOFOST, CSS e Cropsys ai fini della simulazione degli scenari climatici.
- b) Sviluppo di modelli riguardanti il ciclo del carbonio nel suolo basati su Century e RothC
- c) Sviluppo ed utilizzo di modelli di generazione climatica (CLIMAK) ai fini della ricostruzione di dati mancanti e della generazione di scenari climatici.

3) Sperimentazione

- a) Misure riguardanti gli effetti dell'alterazione del regime termico e pluviometrico sul ciclo del carbonio del suolo
- b) Misure di flussi di carbonio da ecosistemi agricoli
- c) Misure riguardanti le alterazioni tra cambiamenti di uso del suolo e cambiamenti climatici

4) Collaborazioni

- a) Collaborazioni con progetti nazionali ed internazionali E' continuata l'attivita' di sviluppo e messa a punto del database che ha coinvolto intense collaborazioni con progetti di ricerca italiani (SIPEA – MiPAF e CARA - MIUR) ed internazionali (MIND – EU e Corboeurflux - EU).
- b) Attivita' di promozione del database attraverso la divulgazione mediante sito web e partecipazione a convegni nazionali ed internazionali.

1. Sviluppo database

La valutazione piu' evidente riguardante il database per la catalogazione dei dati agronomici riguarda il suo popolamento in continua evoluzione. I dati delle prove agronomiche di lungo termine elencati nella prima relazione sono stati completamente inseriti ma ulteriori database riguardanti anche coltivazioni arboree (vite) sono ancora in inserimento.

In base alla politica di gestione dei dati, la partecipazione al database avviene prima mediante una procedura assistita dall'amministratore del database per il riempimento di massa e successivamente direttamente dal proprietario per le aggiunte annuali e per le correzioni dei dati aberranti o gli errori di digitazione.

I vantaggi conseguenti a questo sforzo di catalogazione che sono stati evidenziati dai partecipanti al database sono i seguenti:

- possibilita' di produrre automaticamente i files di eventi che ricostruiscono la storia agronomica di ogni singola parcella
- facile individuazione dei dati aberranti o con errata digitazione
- facile e corretta catalogazione dei dati riguardanti le prove agronomiche
- flessibilita' dei formati ed unita' di misura di inserimento
- possibilita' di eseguire interrogazioni con criteri anche molto sofisticati

Riteniamo che i vantaggi risulteranno evidenti anche per l'intera comunita' scientifica che a seguito della pubblicazione dei metadati in un sito web potra' conoscere in dettaglio le diverse prove agronomiche in atto ed eseguire interrogazioni in maniera congiunta anche su prove agronomiche differenti. Abbiamo gia' riscontrato la possibilita' attraverso l'esame de metadati di coinvolgere diversi proprietari di dati per eseguire esperimenti di analisi modellistica e simulazioni utilizzando dati provenienti da diverse prove parcellari distribuite sull'intero territorio nazionale.

Il prodotto finale di questo attivita' e risultato essere uno strumento di sviluppo per indagini da effettuarsi su dati esistenti e convenientemente strutturati, mentre non secondaria e la possibilita di utilizzare gli stessi dati e quelli che successivamente e continuamente saranno implementati ai fini modellistici di previsione e simulazione di scenari. In realta, (fig. 3) i database sono stati duplicati,,: nel primo (BackEnd Database) vengono conservati i dati grezzi originali, mentre nel secondo attraverso una serie di interventi di controllo e integrazione e in fase di implementazione il Simulation Server Database. E' da quest'ultimo che perverranno sia i dati disponibili per le queries attraverso un web-server dedicato, che i dati direttamente utilizzabili come input di alcuni modelli dedicati ai sistemi colturali.

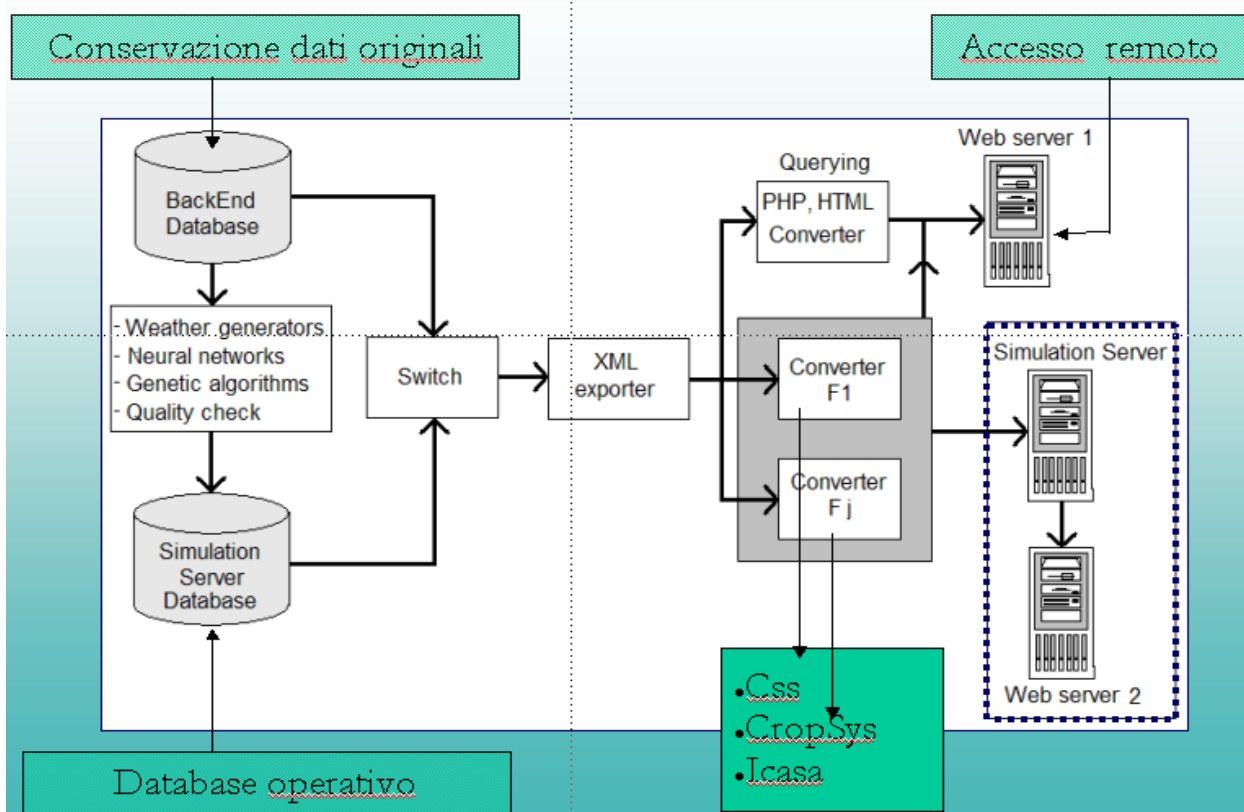


Fig.3. Struttura generale hardware e software di ClimagriLT

Nell' ambito della descrizione delle variabili agro-ecologiche determinanti la crescita e al produzione sono state selezionate due principali variabili sulle quali e' stata eseguito un primo controllo di qualita' riguardante il simulation server database.

La possibilita', infatti, di evidenziare gli effetti del clima sulle variabili considerate dipende dalla accuratezza, dal dettaglio e dalla densita' con cui sono state misurate le variabili meteorologiche. Si e' quindi proceduto a classificare i diversi modi con cui possono essere applicati i modelli alle variabili disponibili nel database.

In questa fase sono state considerate determinanti le seguenti variabili meteorologiche derivate:

- 1) l' evapotraspirazione (analizzata mediante l' approccio di Penman Montheith)
- 2) il regime termico (analizzato attraverso l' approccio dei i gradi giorno)
- 3) gli eventi estremi (in base alle distribuzioni di frequenza ed alle

La quantita' e la qualita' dei dati utilizzati per la stima dell ETr e' stata classificata in modo da rendere possibile un' analisi comparata riguardante la qualita' dei dati ambientali rispetto a quelli produttivi. Il valore (1) e' stato assegnato al dataset che e' ha il massimo di dettaglio temporale (dati orari di tutte le variabili meteorologiche richiesta dal modello di P-M) mentre valori via via crescenti sono stati assegnati a dati che richiedono per la stima di ETR mediante PM apporti sempre crescenti di dati esterni e assunzioni (Tab 1.) Questa operazione ha prodotto degli indicatori di qualita' collegati al utilizzo del modello di PM per la stima dell ETr in grado di guidare le operazioni di indagine e simulazione. Valori crescenti di questo indicatore indicano che l' utilizzo del modello di PM produce una iper parametrizzazione del modello di traspirazione che vanifica la possibilita' di evidenziare l'

effetto dell' andamento meteorologico sulla sulla produttività delle colture. D' altra parte dati con valori di questo indice elevati andranno benissimo per le analisi di scenario in cui e' richiesta la massima standardizzazione delle procedure di acquisizione ed elaborazione dei dati.

qualita'	Tmin	UR min	Tmax	UR max	Rg	ET(A)	Ta	UR	Ws	orario	giornaliero	mensile	Dati esterni o di periodi precedenti	Metodo di calcolo
1					x		x	x	x	x				P-M oraria
2	x	x	x	x	x				x		x			P-M giornaliera
3	x	x	x	x		x			x		x			ET(A) -> Etr
4	x	x	x	x		x					x		Ws	ET(A) -> Etr
5	x		x			x					x		Ws,UR	ET(A) -> Etr
6	x		x		x						x		Ws	Tmin->UR
7	x		x										Ws	Tmin->UR + Lat ->Rg
8													Ta,UR,Ws,Rg	Interpolazione lineare