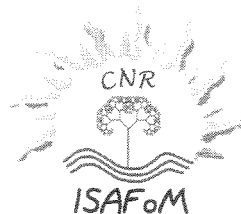




Consiglio Nazionale delle Ricerche



ISTITUTO PER I SISTEMI AGRICOLI E
FORESTALI DEL MEDITERRANEO – ISAFOM

80056 Ercolano (NA) – Via Patacca, 85
Casella Postale 101 - 80040 S. Sebastiano al Vesuvio (NA)
Tel. 081-5746606 / 7717325 Fax 081/7718045
www.ISAFOM.CNR.IT segreteria@isafom.cnr.it

ISAFOM - CNR - ISAFOM	
Tit:	Cl: F:
N. 0002200	15/11/2010



Ercolano

PROGRAMMA SHORT TERM MOBILITY – ANNO 2010

Relazione scientifica sull'attività di ricerca svolta presso il Centre for Ecology and Hydrology (CEH) - Wallingford (UK) dal Dott. Cataldo Pulvento, assegnista di ricerca presso l'Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (ISAFOM-CNR).

TITOLO DEL PROGRAMMA: “Calibrazione ed implementazione del modello di simulazione Saltmed per Quinoa ed Amaranto.”

Il programma di ricerca è stato svolto in collaborazione con il dr. Ragab ricercatore presso il “Centre for Ecology and Hydrology (CEH)” di Wallingford (UK), partner del progetto SWUP-MED.

Periodo: Settembre – Ottobre 2008.

Gli obiettivi previsti dalla proposta erano:

- 1) calibrazione del modello di simulazione Saltmed mediante dati derivanti da prove agronomiche condotte in pieno campo in Italia utilizzando piante di *Chenopodium quinoa* Wiild ed *Amaranthus* sp.
- 2) utilizzo del modello per simulare differenti scenari colturali per le specie vegetali considerate.

Il modello di simulazione SALTMED (Ragab, 2002 e Ragab et al., 2005a & b) è in grado di simulare il movimento di acqua e soluti nel suolo per differenti strategie irrigue. Il modello simula strategie irrigue che prevedono l'utilizzo acqua salina e non e permette di prevedere l'evoluzione della salinità dei suoli nel tempo. Il modello inoltre simula processi di evapotraspirazione, plant water uptake, drenaggio,

accrescimento della pianta e produzione della pianta e vari processi dell'azoto (mineralizzazione, nitrificazione, denitrificazione, N-uptake, N-leaching)

Le equazioni implementate in SALTMED che stanno alla base dei menzionati processi sono ampiamente descritte in Ragab (2002) con alcuni esempi applicativi.

Per le attività di ricerca svolte durante il soggiorno presso il CEH è stata utilizzata la versione del modello SALTMED 3.01.92, recentemente sviluppata dal dr. Ragab.

Durante i primi 7 giorni di soggiorno presso il CEH, l'attività di ricerca è stata incentrata sullo studio ed apprendimento del modello e delle principali equazioni che stanno alla base dei processi simulati da SALTMED; per lo scopo è stato utilizzato materiale bibliografico messo a disposizione dal dr. Ragab.

Nei successivi 5 giorni sono stati elaborati ed organizzati i dati provenienti dalle prove di campo, in appositi file Excel, richiesti dal SALTMED: in particolare dati climatici, volumi irrigui e salini apportati alla coltura e quantitativi di fertilizzanti apportati sono stati trasformati nelle unità di misura richieste.

Quindi nei giorni seguenti si è passati alla calibrazione e validazione di Saltmed. Per la calibrazione del modello di simulazione sono stati utilizzati dati derivanti da prove sperimentali di campo con *Chenopodium quinoa* Willd. E *Amaranthus* sp. effettuate nell'ambito di un progetto finanziato dall'Unione Europea (VII programma quadro). "Sustainable Water Use Securing Food Production in Dry Areas of the Mediterranean Region (SWUP-MED)" - (call KBBE-2007-1-2-01, G.A.-212337) di cui l'Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (ISAFOM) è partner.

La procedura di calibrazione di SALTMED dipende dagli obiettivi e dai parametri che si vogliono valutare.

Il modello al suo interno ha diversi dati di default, provenienti dalla letteratura che possono essere utilizzati dagli utenti per un iniziale approccio al modello, nel caso non si sia in possesso di tutti i parametri sperimentali richiesti.

La prima calibrazione è stata effettuata su dati relativi ad una prova sperimentale effettuata su piante di *Chenopodium quinoa* Willd. La prova in campo è stata condotta nel 2009 presso la stazione sperimentale del CNR - Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo sita nella parte bassa del bacino idrografico del fiume Volturno (14° 50' E e 40° 07' N; 25 m sul livello del mare).

Durante la prova che aveva come obiettivo la valutazione dell'adattabilità della quinoa all'ambiente mediterraneo e la risposta di questa all'effetto combinato di stress idrico e salino, sono state poste a confronto, in combinazione fattoriale, diversi trattamenti irrigui e salini. I livelli irrigui a confronto sono stati: una tesi irrigata a piena restituzione (100%) e due a parziale restituzione del consumo idrico (25% e 50%) Il volume irriguo è stato calcolato sulla base del contenuto idrico del suolo. Per

ciascun livello irriguo è stato predisposto un controllo non salino ed un trattamento a concentrazione nota di sale.

Per la calibrazione di SALTMed sono stati utilizzati i dati relativi alla tesi con piena restituzione idrica con acqua non salina (100); una prima calibrazione è stata effettuata sui dati di produzione e biomassa totale (Tab 1, 2, Fig 2), quindi si è cercato di calibrare la distribuzione del contenuto di acqua (Fig.1,3), e sale (Fig. 4) nel suolo.

Figura 1:Umidità del suolo

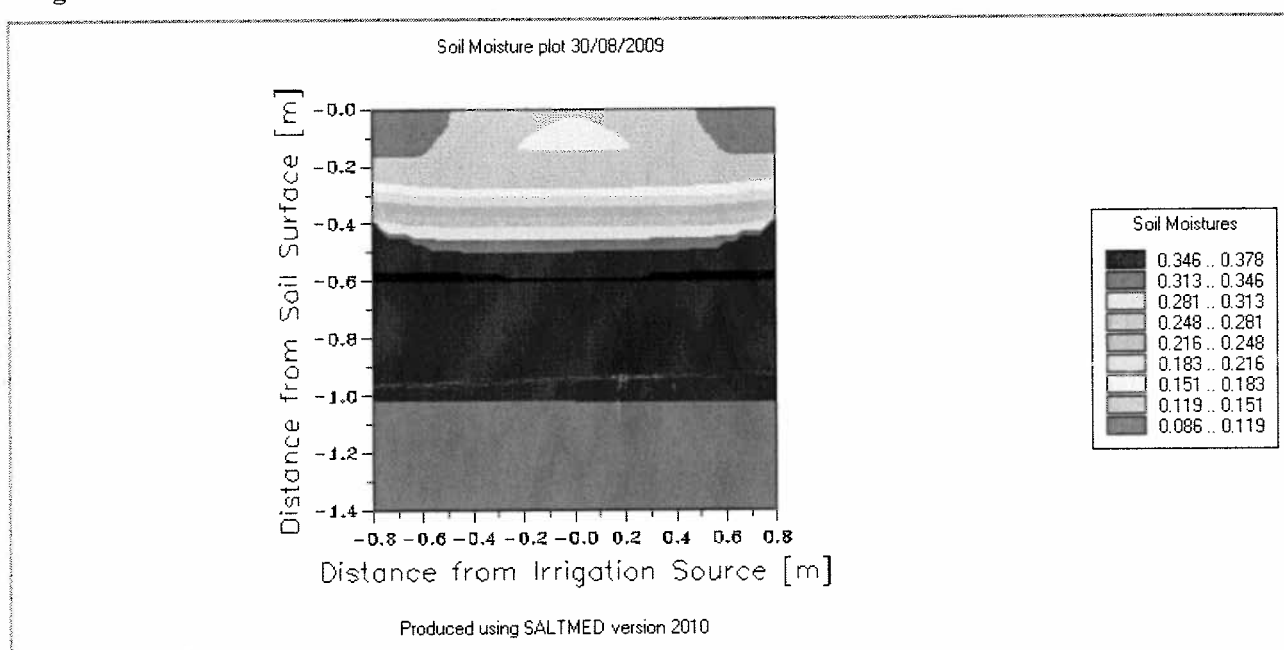


Figura 2 Biomassa secca

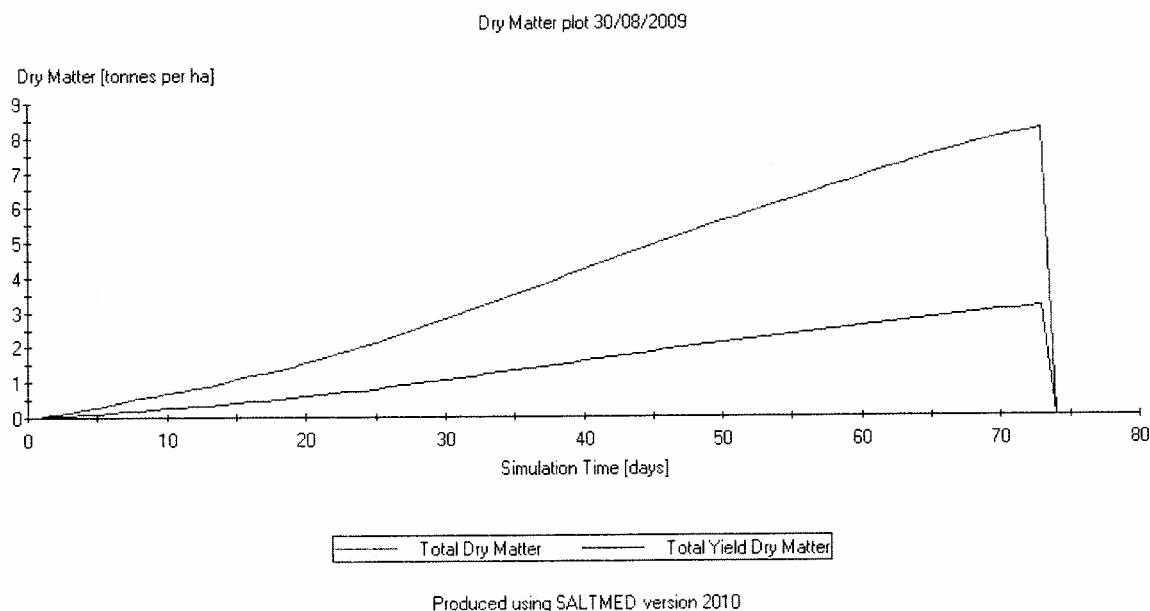


Figura 3 Distribuzione orizzontale e verticale dell'acqua nel suolo

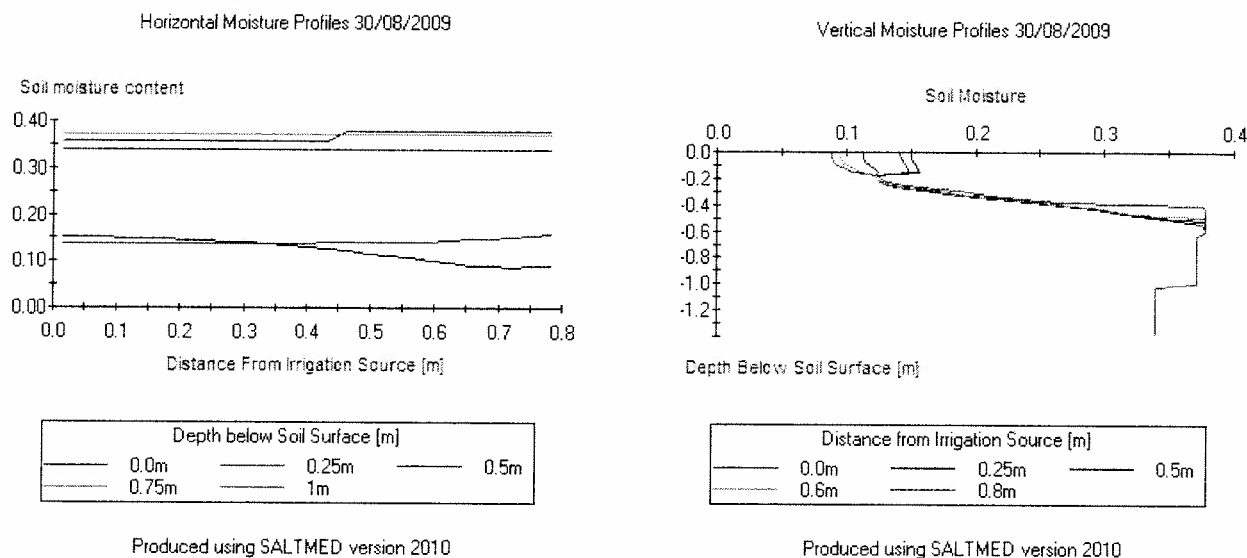
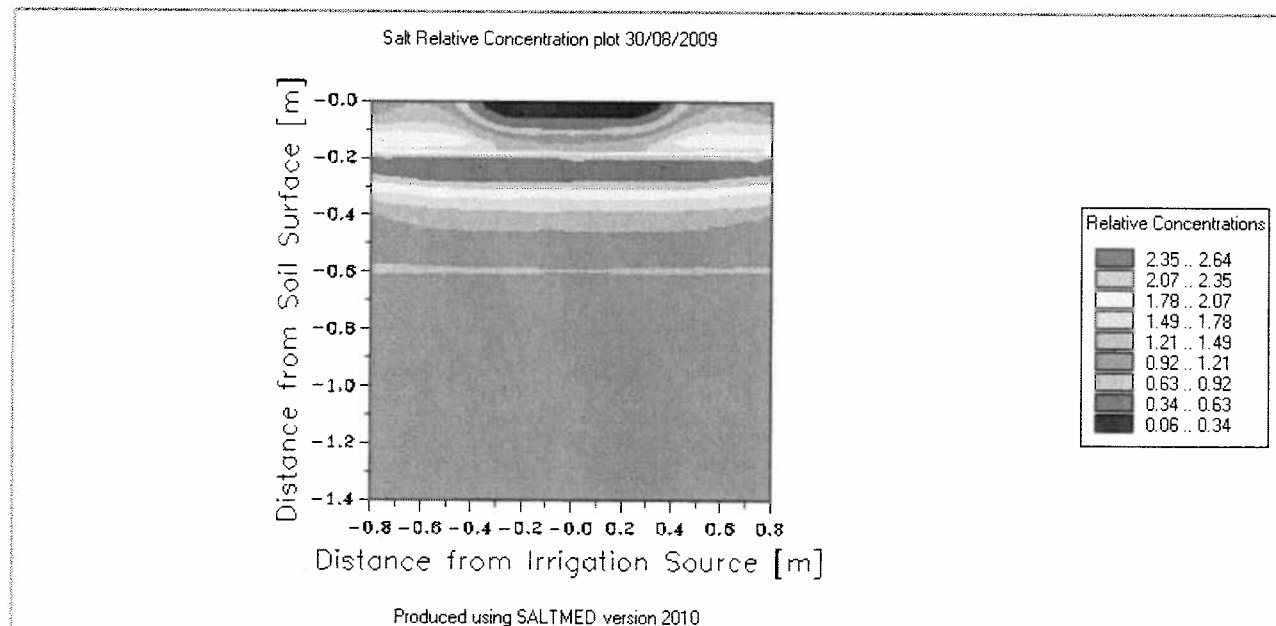


Figura 4 Concentrazione salina nel suolo



Una volta calibrato il modello, sono stati simulati altri scenari come i diversi trattamenti idrici e salini apportati alla coltura; quindi il modello è stato validato rispetto ai dati di produzione e biomassa ottenuti in campo dai trattamenti a parziale restituzione idrica (50 e 25) e dai trattamenti salini (100S, 50S, 25S). I dati ottenuti sono riportati nelle tabelle 1 e 2.

La correlazione tra i dati simulati e quelli misurati relativi a produzione e biomassa totale è stata valutata tramite il coefficiente di determinazione, (più comunemente R^2) che indica una proporzione tra la variabilità dei dati e la correttezza del modello statistico utilizzato. La validazione effettuata sui dati di produzione e di biomassa ha mostrato un'ottima correlazione tra dati simulati e misurati come testimoniato da un R^2 pari a 0.9711 (Fig. 4) per i dati di produzione e 0.9684 (Fig.5) per la biomassa.

Tabella 1 Produzione simulata e misurata per i diversi trattamenti irrigui e salini utilizzati.

Treatments Quinoa	MEASURED	SIMULATED	Difference Yield% %
	Yield $t\ ha^{-1}$	Yield $t\ ha^{-1}$	
25	2.5	2.49	-0.1
50	2.9	2.86	-0.5
100	3.1	3.10	0.0
25S	2.4	2.43	0.4
50S	2.4	2.53	1.8
100S	3.0	2.96	-0.5

Figura 4 Correlazione tra dati di produzione simulati e misurati

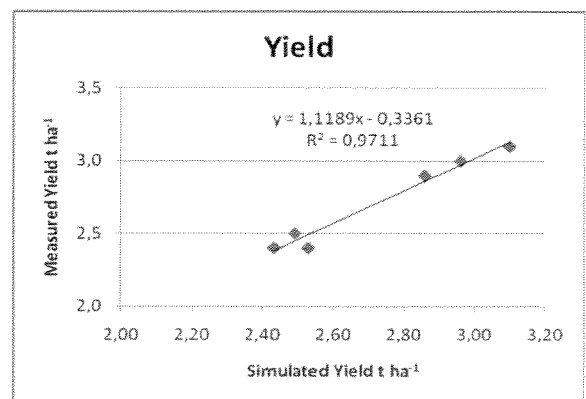
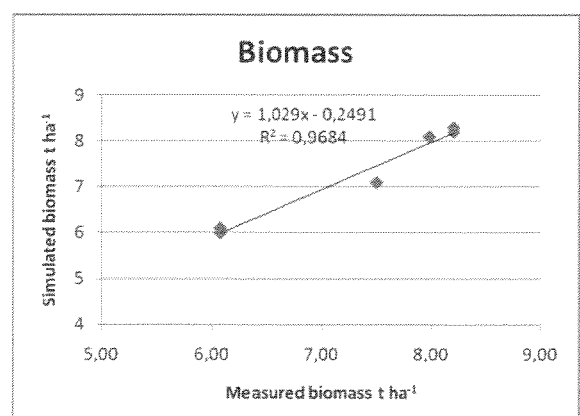


Tabella 2 Biomassa misurata e simulata per i diversi trattamenti irrigui e salini utilizzati

Treatments Quinoa	MEASURED	SIMULATED	Difference Biomass %
	Total biomass $t\ ha^{-1}$	Total biomass $t\ ha^{-1}$	
25	6.10	6.07	-0.4
50	8.10	7.98	-1.6
100	8.20	8.20	0.0
25S	6.00	6.07	1.0
50S	7.10	7.50	5.5
100S	8.30	8.20	-1.4

Figura 5 Correlazione tra dati di biomassa totale simulati e misurati



Stesso procedimento di calibrazione e validazione è stato utilizzato per i dati relativi ad una prova sperimentale di campo effettuata con piante di *Amaranthus.sp.*; quest'ultima era speculare rispetto a quella realizzata con quinoa.

I dati relativi alle simulazioni effettuate su amaranto sono ancora in fase di elaborazione perché è terminato il periodo della short term mobility. Il periodo è stato molto proficuo e ha permesso ai due istituti (ISAFoM-CNR e . CEH) coinvolti nel progetto di sfruttare al meglio i risultati provenienti dalle attività di ricerca menzionate attraverso una condivisione ed un confronto costruttivo e di porre le basi per future collaborazioni. L'intento è quello di proseguire l'attività di ricerca sulle tematiche affrontate per concludere lo studio in modo più organico e completo.

Il fruitore

Il proponente

(Cataldo Pulvento)



Il Direttore

(dott. Riccardo d'Andria)

