

VALIDAZIONE DEGLI SENARI AMBIENTALI EUROPEI IL PROGETTO APECOP

Marco Trevisan

*Istituto di Chimica Agraria ed Ambientale, Facoltà di Agraria,
Università Cattolica del Sacro Cuore*

Questa relazione illustra i risultati ottenuti nell'ambito del Progetto Europeo APECOP (*“Effective approaches for predicting environmental concentrations of pesticides”*), finanziato, nell'ambito del 5° Programma Quadro dell'Unione Europea, nel sottoprogramma “Quality of Life”. Il progetto era coordinato da M. Vanclooster (Université Catholique de Louvain), in collaborazione con i seguenti gruppi di ricerca: Alterra (J. Boesten et al.), Swedish University of Agricultural Sciences (N. Jarvis et al.), Forschungszentrum Jülich GmbH (P. Burauel et al.), Instituto de Recurso Naturales y Agrobiologica de Sevilla (E. Fernandez et al.), Università Cattolica del Sacro Cuore (M. Trevisan et al.), Fraunhofer Institut für Umweltchemie und Okotoxikologie (M. Klein et al.), Rijksinstituut voor volksgezondheid milieu (A. Tiktak et al.), Joint Research Centre (G. Bidoglio et al.).

Il contesto della ricerca era la Direttiva 91/414/CE, relativa all'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari. I Principi Uniformi della Direttiva prevedono l'utilizzo di modelli matematici validati per stimare la concentrazione di antiparassitari nelle acque di falda, acque superficiali e nell'aria. A tale scopo, a livello europeo, è stato creato *FOCUS (FORum for the Co-ordination of pesticide fate models and their USE)*, un organismo

strutturato in gruppi di lavoro (*WG*) per sviluppare linee guida per la scelta e l'utilizzo di modelli sul destino ambientale dei pesticidi, e per definire scenari di riferimento per l'uso dei modelli nei processi di registrazione dei prodotti fitosanitari.

Obiettivi del progetto APECOP erano: 1) sviluppare modelli che tenessero conto dei flussi preferenziali di acqua nel terreno e della volatilizzazione dei pesticidi dal suolo e dalle piante; 2) valutare lo stato dei modelli preesistenti, e 3) valutare la rappresentatività degli scenari scelti nell'ambito del *WG Groundwater* del FOCUS, per la registrazione dei prodotti fitosanitari a livello europeo. Nell'ambito del progetto, è stata sviluppata una procedura per effettuare una valutazione il più possibile obiettiva della situazione. Sono stati adottati due approcci, uno utilizza il modello PEARL e l'altro utilizza un meta-modello sviluppato *ad hoc*.

Nel primo approccio, sono state utilizzate come scenari delle simulazioni del modello PEARL (uno dei quattro modelli consigliati dal FOCUS) 1.062 combinazioni uniche, rappresentanti il 75% della superficie agricola europea, e derivanti dalla sovrapposizione di mappe pedologiche, climatiche e di uso del suolo su scala europea (*Soil Mapping Unit, Climate Zone and Country, dal Soil Profile Analytical Database of Europe, MARS database*). Nel secondo approccio, sono state utilizzate le stesse basi di dati per le simulazioni di un meta-modello, precedentemente derivato dal modello PESTLA e convalidato, che è stato applicato per tutte le combinazioni utili. I principali risultati ottenuti con il primo approccio, risultato più affidabile, sono mostrati in confronto con quelli ottenuti utilizzando gli scenari proposti dal FOCUS, che sono distribuiti in Europa come illustrato nella figura:



Le caratteristiche dei diversi scenari sono riportate nella tabella.

Località	(°C)	(mm)	Tessitura	O.M. (%)
Châteaudun	11.3	648 + I	silty clay loam	2.4
Hamburg	9.0	786	sandy loam	2.6
Jokioinen	4.1	638	loamy sand	7.0
Kremsmünster	8.6	900	loam/silt loam	3.6
Okehampton	10.2	1038	loam	3.8
Piacenza	13.2	857 + I	loam	1.7
Porto	14.8	1150	loam	6.6
Sevilla	17.9	493 + I	silt loam	1.6
Thiva	16.2	500 + I	loam	1.3

Mentre l'approccio FOCUS è di tipo deterministico e "puntuale", l'approccio adottato in APECOP, è di tipo stocastico e spazialmente distribuito. Se la procedura serve per una registrazione a livello europeo, l'approccio distribuito e stocastico è, se realizzabile, migliore.

VALIDAZIONE DEGLI SCENARI

La validazione degli scenari è stata realizzata effettuando un elevato numero di simulazioni con il modello EuroPEARL e utilizzando poi le medesime uscite adottate dal FOCUS per il confronto tra i due approcci.

CREAZIONE DEI FILE DI INPUT PER EUROPEARL

I file di input per le simulazioni sono stati creati con una procedura a fasi (steps).

- **Step 1:** Creazione di combinazioni uniche a scala europea, basate su clima e suolo;
- **Step 2a:** Parametrizzazione dei profili di suolo (link tra mappa dei suoli e il *Soil Profile Analytical Database of Europe*, SPADE);
- **Step 2b:** Parametrizzazione del clima per ciascuna area individuata al punto precedente;
- **Step 3:** Creazione dei file di input per il modello.

Nelle figure che seguono sono illustrate le operazioni e i relativi problemi. Nella prima figura (Step 1) sono riportate le mappe a disposizione, nella successiva (Step 1) l'individuazione di 1.410 combinazioni uniche di clima e suolo, sempre a scala europea (1:1.000.000). Nelle due figure successive (Step 2a, Step 2b) è illustrata la procedura per associare i profili di suolo e le stazioni meteo a ciascuna delle 1.410 combinazioni uniche

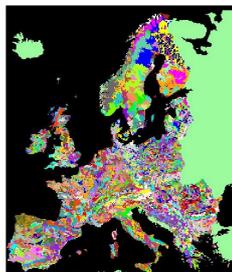
individuare, riducendo a 1.062 il numero delle combinazioni oggetto di simulazione. Nell'ultima figura infine (Step 3), si riporta la procedura per la creazione dei file di input del modello.

Step 1: Creazione delle combinazioni uniche (UC)



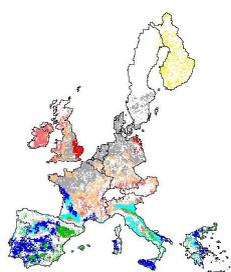
Nazioni

- Basato sull'uso della mappa del suolo SMU



Mappa Suolo (FAO)

- Creata da JRC
- 1:1.000.000
- 'STU' info

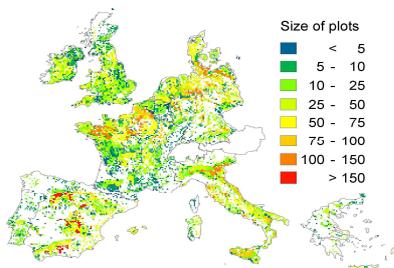


FOCUS aree

- LU maschera
- Mappe della pioggia e temperature

Step 1: Combinazioni Uniche

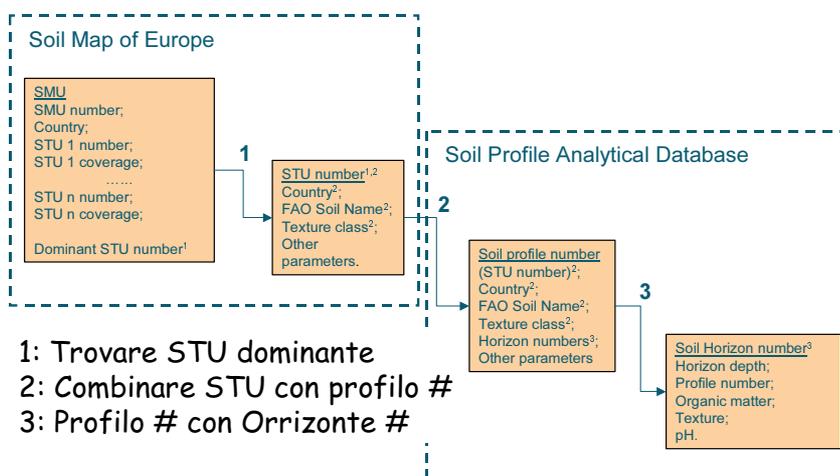
1410 plots.



Ciascuna UC contiene info su:

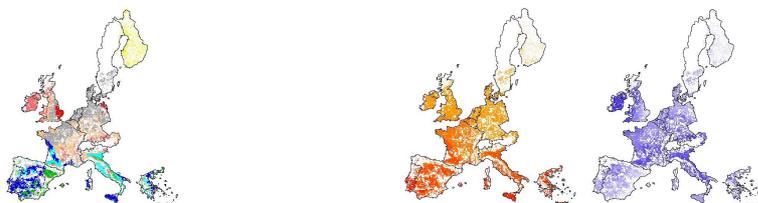
- SMU
- Nazione
- FOCUS Area

Step 2a: Combinazione di SPADE & SMU's per ottenere i profili per PEARL



- 1: Trovare STU dominante
- 2: Combinare STU con profilo #
- 3: Profilo # con Orrizonte #

Step 2b: Combinare mappe climatiche giornaliere



9 FOCUS aree

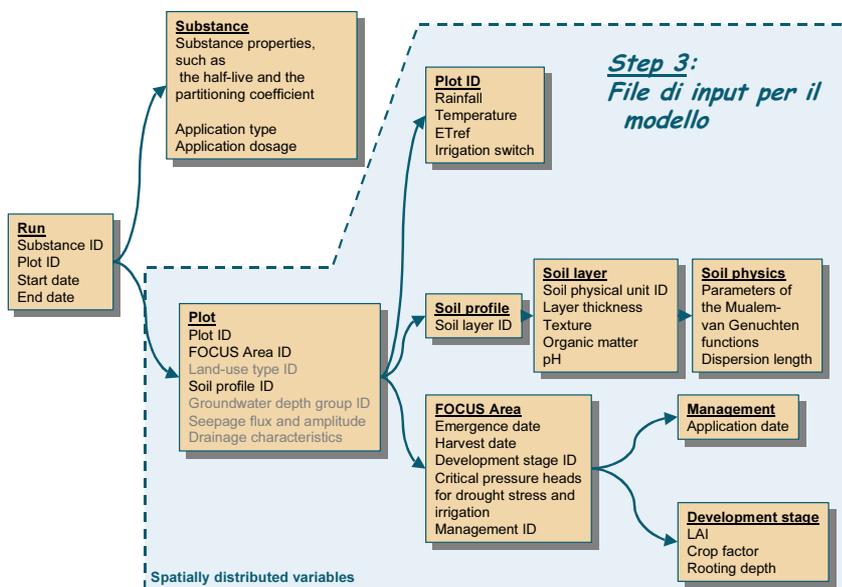
- Meteo distretti
- Serie temporali giornaliere
- Potenziale evapotranspiratione

UC

- Temperatura
- Pioggia



Dati climatici giornalieri per ciascuna UC

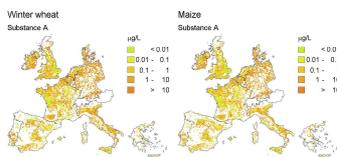


A parte, sono state individuate le aree per le quali per una delle colture scelte per il confronto, il mais, fosse necessario provvedere all'irrigazione. Non sono stati effettuati collegamenti con mappe di profondità della falda, che è stata considerata fissa a 2 metri. Si è scelto di simulare una monocoltura in successione e applicazioni in pre-emergenza del pesticida simulato.

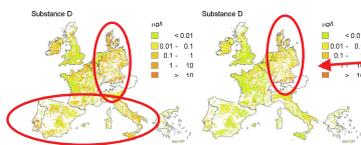
RISULTATI

I principali risultati ottenuti sono riportati nelle figure e tabelle seguenti.

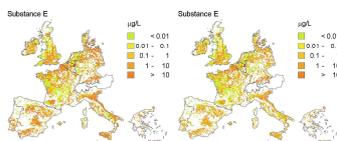
80th percentile della concentrazione lisciviata a 2 m



Cereali vernini > mais

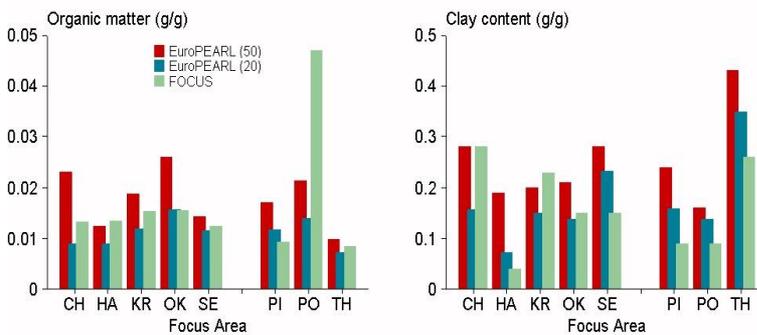


Alto rischio leaching



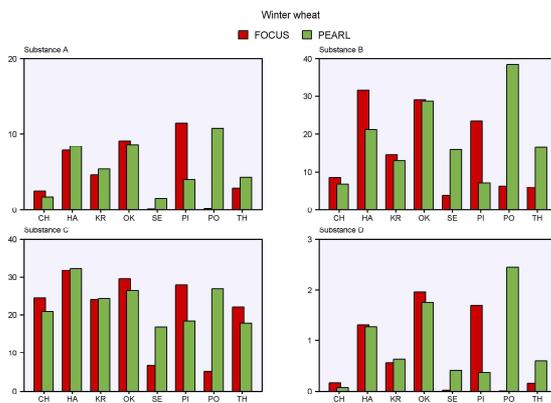
Rischio anche nelle aree del Sud Europa

Dati usati in EuroPEARL rispetto a quelli FOCUS



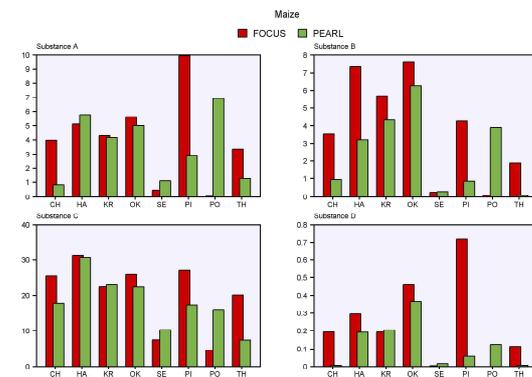
- I dati usati da FOCUS vicini al 20° percentile per sostanza organica ed argilla
- OM dello scenario FOCUS Port >> scenario EuroPEARL Port!

80th percentile per FOCUS area (scenario cereali)



- Differenze per gli scenari più caldi PO, PI e SE;
- OK per gli scenari a clima temperato

80th percentile per FOCUS area (scenario mais)



- Larghe differenze dovute all'effetto dell'irrigazione
- Anche qui: maggiori differenze per gli scenari più caldi

La quantità lisciviata aumenta al crescere della pioggia e diminuisce con l'aumentare del contenuto di sostanza organica nei suoli. Si hanno aree a rischio anche nel Sud Europa e forti differenze tra le due colture con i cereali vernini, per il momento dell'applicazione, a maggior rischio. Infine ci sono forti discrepanze tra gli scenari a clima caldo (meno pioggia e temperature più alte), specialmente tra gli scenari "Porto" e "Piacenza", il primo sottostimato e il secondo sovrastimato dalle scelte FOCUS.

Pur con le limitazioni del caso e ricordando che le simulazioni erano effettuate a scala 1:1.000.000, il progetto APECOP ha mostrato che 6 dei 9 scenari FOCUS sono effettivamente rappresentativi della situazione europea, mentre 3 scenari per i quali lo status di validazione è ancora basso ("Piacenza", "Porto" e "Sevilla"), dovranno essere migliorati oppure sostituiti con scenari più rappresentativi.

Il progetto APECOP conferma anche che è necessario sviluppare scenari a livello nazionale o regionale, e che questi scenari devono essere opportunamente convalidati prima di essere adottati.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Diversi articoli sul progetto APECOP sono stati pubblicati in PESTICIDE IN AIR, PLANT, SOIL & WATER SYSTEM. A.A.M. Del Re, E. Capri, L. Padovani, M. Trevisan (Eds.), La Goliardica Pavese, Pavia, 997 pp.

Inviare eventuale corrispondenza a:

Marco Trevisan
Istituto di Chimica Agraria ed Ambientale
Facoltà di Agraria
Università Cattolica del Sacro Cuore
Via Emilia Parmense, 84
29100 PIACENZA
marco.trevisan@unicatt.it