

Land Cover Change Modeler: indicatori di trasformazione del territorio come driver per il monitoraggio della salinizzazione in un settore dell'Algeria

Gabriela Mihaela Afrasinei*^a, Maria Teresa Melis^a, Claudio Arras^a, Cristina Buttau^a, Alberto Carletti^{a,b}, Giorgio Ghiglieri^{a,b}

^(a) Lab. TeleGIS, Università di Cagliari, Via Trentino 51, 09027 Cagliari – tel. +39 070 6757788, telegis@unica.it

^(a,b) Nucleo Ricerca Sulla Desertificazione – NRD, Università di Sassari, Viale Italia 39 - 07100 Sassari, Italy

nrd@uniss.it

(*) afrasinei_gabriela@yahoo.com

Riassunto

Questo studio ha come obiettivo la valutazione del trend spaziale di cambiamento della copertura e uso del suolo in un'area arida e semiarida del Nord Africa, nonché il potenziale di transizione da una classe di copertura del suolo ad un'altra considerando vari indicatori ambientali, culturali e socio-economici. Tali indicatori possono costituire i *drivers* per la costruzione degli scenari di evoluzione spaziale e temporale della salinizzazione dei suoli nel territorio dell'Oued Biskra in Algeria. Lo studio presentato fa parte delle attività del progetto dimostrativo WADIS-MAR, finanziato dalla Commissione Europea attraverso il Sustainable Water Integrated Management (SWIM) Programme (<http://www.wadismar.eu>). Partendo dalle mappe di *land cover* (LC) e salinizzazione elaborate da dati satellitari Landsat, sono stati testati alcuni algoritmi dedicati al Land Change Modeler (LCM). Lo studio si basa su un'analisi multitemporale di dati Landsat che ha portato allo sviluppo di un classificatore di tipo Decision Tree dedicato al riconoscimento delle aree salinizzate in ambiente arido e semiarido (Melis et al., 2013; Afrasinei et al., 2015). Questo classificatore è stato testato in particolare nel settore dell'Oued Biskra (Algeria orientale) lungo il limite settentrionale del sistema morfologico sahariano. La metodologia adottata propone di utilizzare queste mappe come base per la predizione degli scenari di evoluzione del fenomeno della salinizzazione. Tale fenomeno appare fortemente controllato dalle dinamiche sociali ed economiche legate all'utilizzo intensivo del territorio per l'agricoltura e in particolare per le coltivazioni di palme da dattero. Inoltre in questi ambienti il clima e le condizioni biofisiche locali hanno un'influenza immediata sulle variazioni di *land cover* anche con impatto giornaliero, pertanto questo tipo di driver, estremamente variabile, deve essere considerato nella sua dinamicità in modo differente rispetto ai parametri stabili nel tempo quali la morfologia e la litologia e rispetto a quelli a variabilità media come quelli socio-culturali ed economici.

I primi risultati ottenuti dall'analisi del cambiamento tra le due immagini Landsat del 30 giugno 1984 e 3 maggio 2015, classificate in 12 classi di copertura del suolo (figura 1), mostrano il bilancio dei *gains e losses* tra le varie classi (figura 2). Nella figura 3 viene mostrata una probabilità di cambiamento calcolata come scenario per l'anno 2045 (usando il processo di predizione *Markov Chain*), tenendo conto di due sub-modelli di transizione: dalla classe di *green vegetation* alla *saline areas* e quello relativo alla transizione dalla classe *green vegetation* alla *moderately saline*. In futuro, è prevista la modellizzazione dei cambiamenti tenendo conto di più combinazioni di sub-modelli di transizione e l'applicazione di trasformazioni specifiche per i casi di non-linearità delle variabili, come nel presente caso.

Il risultato di questa analisi è di sicuro interesse nelle proposte di gestione del territorio e utilizzo delle risorse, e risponde alle esigenze locali di individuazione dei fattori trainanti sui quali è possibile intervenire per limitare il processo di salinizzazione dei suoli.

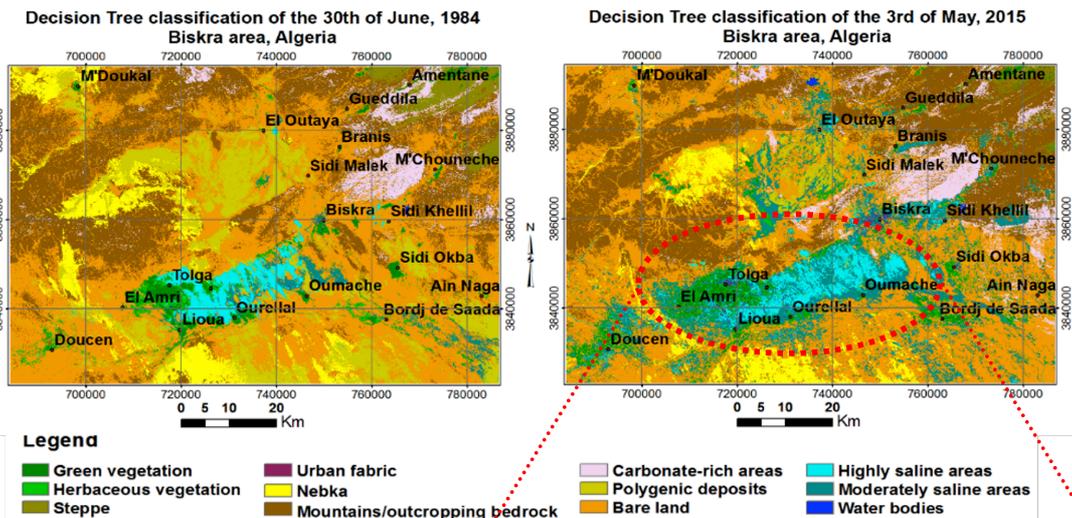


Figura 1 Classificatore Decision tree applicato alle immagini Landsat del 1984 e 2015

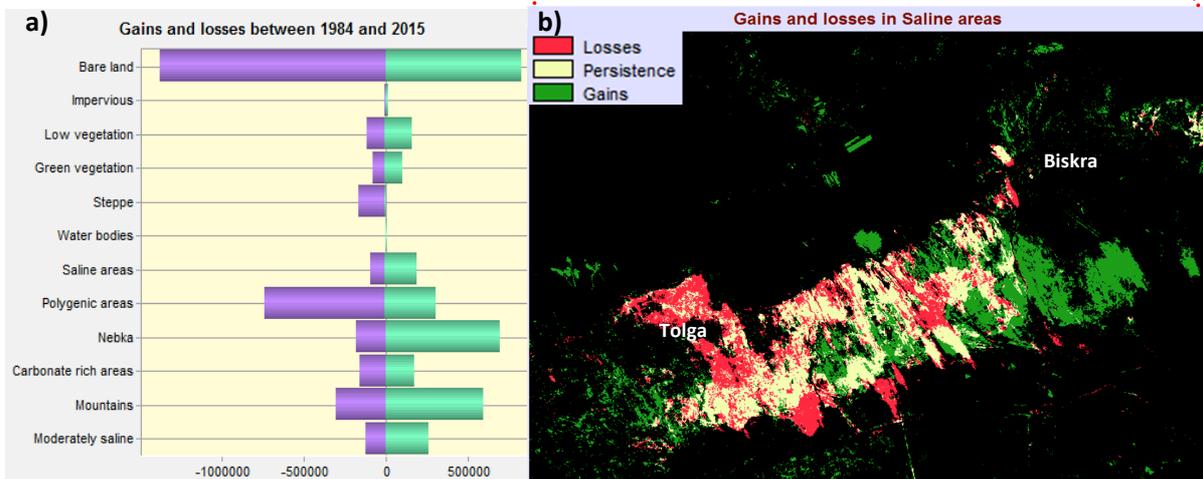


Figura 2 Gains e losses delle 12 classi di LC (a); esempio di gains e losses della classe, delle "saline areas" (b)

Given: Probability of changing to:

	Moderately saline	Mountains	Carbonate rich areas	Nebka	Polygenic areas	Saline areas	Water bodies	Steppe	Green vegetation	Low vegetation	Impervious	Bare land
Moderately saline	0.3032	0.0006	0.0001	0.0000	0.0532	0.4769	0.0012	0.0001	0.0216	0.0282	0.0036	0.1112
Mountains	0.0008	0.8305	0.0403	0.0099	0.0019	0.0015	0.0001	0.0001	0.0001	0.0004	0.0000	0.1144
Carbonate rich areas	0.0005	0.3962	0.5575	0.0027	0.0020	0.0001	0.0000	0.0022	0.0001	0.0007	0.0000	0.0381
Nebka	0.0054	0.1056	0.0002	0.6649	0.0235	0.0018	0.0000	0.0000	0.0021	0.0051	0.0000	0.1912
Polygenic areas	0.0321	0.0014	0.0054	0.2247	0.3193	0.0308	0.0006	0.0001	0.0078	0.0165	0.0002	0.3612
Saline areas	0.1798	0.0000	0.0001	0.0004	0.0786	0.5665	0.0001	0.0000	0.0431	0.0478	0.0104	0.0731
Water bodies	0.0232	0.0153	0.0318	0.0000	0.0008	0.0560	0.8266	0.0137	0.0020	0.0030	0.0116	0.0158
Steppe	0.0007	0.6914	0.0151	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.2369	0.0142	0.0202	0.0000	0.0212
Green vegetation	0.0824	0.0049	0.0004	0.0010	0.0046	0.0280	0.0001	0.0298	0.4064	0.2696	0.0290	0.1438
Low vegetation	0.1665	0.0073	0.0006	0.0127	0.0142	0.0644	0.0002	0.0015	0.1867	0.1835	0.0191	0.3433
Impervious	0.3140	0.0024	0.0080	0.0000	0.0810	0.0759	0.0026	0.0049	0.0022	0.0055	0.1597	0.3437
Bare land	0.0405	0.0659	0.0264	0.1217	0.0768	0.0157	0.0005	0.0002	0.0152	0.0247	0.0016	0.6108

Figura 3 Probabilità di cambiamento delle classi: scenario simulato per l'anno 2045

Bibliografia selettiva

Melis MT, Afrasinei G, Belkheir O, Carletti A, Iocola I, Pittalis D, Viridis S, Ghiglieri G (2013) Caratterizzazione spettrale delle aree interessate da salinizzazione nel bacino del Oued Biskra in Algeria a supporto delle politiche di gestione dell'acqua nell'ambito del progetto WADIS-MAR. Atti 17a Conferenza Nazionale ASITA, 5 – 7 novembre 2013, Riva del Garda.

G. M. Afrasinei et al., "Diachronic analysis of salt-affected areas using remote sensing techniques: the case study of Biskra area, Algeria," In Proc. SPIE 9644, Earth Resources and Environmental Remote Sensing/GIS Applications VI, 96441D-41D-15. 96441D (2015).