

LES PROCESSUS DE DÉSERTIFICATION DANS L'ITALIE DU SUD (*)

FRANCESCO BASSO (**) - MICHELE PISANTE (***) - BRUNO BASSO (****)

La sensibilité envers les problèmes de l'environnement a muri, dans les Pays industrialisés, depuis un peu plus de trente ans et elle est remarquablement augmentée dans ces dernières années avec la fréquence des processus de dégradation du sol causés par l'incontrôlée destruction des forêts, par la pollution des ressources hydriques, par l'érosion éolienne et hydrique, par la salinisation et enfin par l'incorrecte gestion des terres cultivées. En effet, l'un des principaux problèmes qui intéressent les terres cultivées est la gravité de leur dégradation qui conduit à la réduction du potentiel biologique du sol et, en conclusion, à la désertification (Lal, 1990).

Dans les vingt derniers ans la conception de désertification a subi une évolution continue de la part de l'UNEP (United Nations Environmental Programme). En effet à la fin des années soixante-dix elle était entendue comme «réduction ou destruction du potentiel biologique du sol qui peut conduire à des conditions désertiques» (UNEP, 1977); à la moitié des années quatre-vingt-dix la désertification concerne «la dégradation des terres dans les zones aride, semi-arides et aride/sub-humides, provoquée par des facteurs différents, y compris les variations climatiques et l'action humaine» (UNEP, 1994). Une différence substantielle, du point de vue agrono-

ABSTRACT

Land degradation is a quite serious problem that affects about 35% of the area of our planet.

When agricultural activity is not sound and environmentally friendly, it aggravates the degradation processes with the resulting drop in the production of food required to meet the needs of human beings.

After examining the major causes that favour the land degradation processes, an analysis is made of the criteria to be adopted to make a correct and effective land planning.

At present, although the causes of desertification and the possible remedies to be implemented are known, there are not specific studies on the regional and local aspects to be made through the use of indicators that can quantify and qualify the impact of man activities on environment.

RÉSUMÉ

La dégradation du sol est un problème très sérieux qui intéresse environ 35% de la superficie de notre planète.

Une activité agricole non rationnelle et éco-compatible favorise l'intensification des processus de dégradation du sol avec la réduction de la production d'aliments nécessaires pour satisfaire les besoins de la collectivité humaine.

Après avoir examiné les principales causes qui favorisent les processus de dégradation du sol, les auteurs ont analysé les critères à adopter pour réaliser une planification territoriale correcte et efficace.

A l'heure actuelle, malgré la connaissance des causes de désertification et des remèdes possibles à réaliser, il manque des études spécifiques sur les aspects régionaux et locaux à réaliser à travers l'emploi d'indicateurs en mesure de quantifier et qualifier l'impact de activités anthropiques sur l'environnement.

mique, entre dégradation et désertification du sol réside dans le fait que la première n'est pas nécessairement un processus continu, qui peut être contrôlé et remis en équilibre au moyen d'appropriées interventions techniques, tandis que la seconde est un processus conclusif, pratiquement irréversible, qui conduit à la destruction du potentiel biologique du sol.

Bien que la dégradation du sol soit provoquée notamment par les hommes, du moment que l'activité agricole représente le moyen le plus ancien que l'homme a utilisé pour réaliser les modifications les plus étendues et répandues de l'environnement, des événements naturels exceptionnels contribuent remarquablement à la réalisation de

ce phénomène. Si l'on limite l'observation aux événements désastreux de ce siècle, il faut remarquer les tempêtes de sable et les mouvements telluriques des années vingt et trente de l'Amérique du Nord, l'assèchement des marais de l'Union Soviétique à la fin des années soixante et la siccité de la région du Sachel dans la période 1968-1973.

Toutefois cette suite d'événements n'appartient seulement au passé, car ils se vérifient encore à nos jours avec une dimension alarmante, comme par exemple la siccité des années quatre-vingt (**tableau 1**) qui a frappé plusieurs Pays africains en voie de développement où la vitesse du processus de dégradation est beaucoup augmentée. Même les inondations qui ont intéressé l'Inde il y a quelques années ou celles encore plus terribles de notre Pays (Tuscaïne, 1996, Piémont et Lombardie, 1997) sont la conséquence de la dégradation de l'environnement des derniers cinquante ans. Donc la dégradation du sol est un problème très sérieux qui touche environ le 35% de la superficie de notre planète (**tableau**

(*) Relation présentée à la Conférence: «Les Initiatives Européennes pour la lutte à la Désertification dans le Bassin de la Méditerranée», Matera 28/29 juillet 1997.

(**) Professeur Titulaire de «Culture Herbacée» de l'Université de Basilicata - École Nationale d'Agriculture. Département de Production Végétale.

(***) Professeur chez l'Université de Basilicata-École Nationale d'Agriculture-Département de Production Végétale.

(****) Professeur chez l'Université de Basilicata-École Nationale d'Agriculture-Département de Production Végétale.

2 FAO/UNEP, 1983). On a calculé que les pertes de sol arable dues à la dégradation varient de 5 à 7 millions d'hectares par an (UNEP, 1986) et que cette quantité est destinée à augmenter jusqu'à 10 millions d'hectares à partir du prochain 2000 (Dudal, 1982).

Les données présentées à la Conférence de Rio de Janeiro en 1992 (**tableau 3**) résument les zones agricoles intéressées par des phénomènes de dégradation du sol (Dregne et al., 1991). Ces données, particulièrement alarmantes, expriment l'expansion du phénomène qui touche tous les Continents pour une superficie égale à un tiers des terres émergées (3,562 millions d'hectares) occupé par environ un milliard de personnes.

Même si la dégradation du sol ne peut pas être exacte-

ment quantifiée, en général les limitations à la productivité du sol — comme la sécheresse, l'appauvrissement minéral, la profondeur de la couche active du sol, l'excès d'eau et la couche permanente de glace-peuvent être identifiées comme les causes prédisposantes à la dégradation du sol (**tableau 4** FAO 1978). Dans le **tableau 5** (UNEP, 1984 et Stiles, 1984) on présente les données qui concernent les superficies productives et les populations rurales frappées par les processus de désertification. L'activité agricole non rationnelle et donc non économe favorise l'intensification des processus de dégradation du sol et comporte une réduction de la production des aliments nécessaires pour satisfaire les exigences de la collectivité humaine. Des évaluations conduites par la FAO (1987) indiquent, pour les Pays en voie de développement, une augmentation de la demande d'aliments à un taux moyen annuel de 3,5%, et par contre des estimations de prévision suggèrent une augmentation de la production moyenne annuelle de 1% (Mashali, 1991).

Limitant l'analyse aux processus de dégradation du sol en action dans les régions de l'Italie Méridionale, nous indiquerons ici de suite les causes principales qui ont favorisé le processus et les suggestions techniques qu'on devra adopter pour limiter les dommages qu'il comporte.

LES CAUSES PRINCIPALES DE DÉGRADATION DU SOL EN ITALIE MÉRIDIONALE

A. Érosion hydrique

Les problèmes de la sauvegarde de l'environnement dans les régions méridionales ont été accentués par l'augmentation sans discrimination de la superficie aratoire pendant la période comprise entre les deux guerres mondiales qui a provoqué des déboisements indiscriminés et l'expansion de la culture du blé à des limites altimétriques et en terrains qui demandaient une utilisation bien différente. Au contraire,

Tableau 1 Régions désertiques à risque de désertification (milliers de km² et pourcentage de la région).

Aire géographique	Durée des périodes de croissance (jours)		
	Désertique 0	Aride 0-75	Semi-aride 75-120
Afrique du Nord	4.880 86%	390 7%	160 3%
Sudan - Région 'du Sahel	2.720 32%	3.000 35%	860 20%
Afrique de l'Est	240 9%	660 25%	330 12%
Afrique du Sud	390 7%	840 15%	900 16%

Source FAO/UNEP, 1983

Tableau 2 Déserts existents et régions à risque de désertification pour continents (milliers de km²).

Aire géographique	Régions désertiques existents	Niveau du risque de désertification			Total	Pourcentage de l'aire totale de terre
		Très élevé	Élevé	Modéré		
Afrique	6.178	1.725	4.911	3.741	16.555	55
Amérique du Nord et Centrale	33	163	1.313	2.854	4.363	19
Amérique du Sud	200	414	1.261	1.602	3.478	20
Asie	1.581	790	7.253	5.608	15.232	34
Australie	-	308	1.722	3.712	5.742	75
Europe	-	49	-	190	238	2
Total	7.992	3.449	16.460	17.707	45.608	35

Source FAO/UNEP, 1983. Source FAO/UNEP, 1983.

Tableau 3 Aires agricoles frappées par phénomènes de dégradation des terres (d'après Dregne et al., 1991).

Continent	Aires irriguées			Aires non irriguées			Rangeland			Total des aires agricoles des terres arides		
	Total	degradé	%	Total	degradé	%	Total	degradé	%	Total	degradé	%
	m.ha	m.ha		m.ha	m.ha		m.ha	m.ha		m.ha	m.ha	
Afrique	10,4	1,9	18,0	78,8	48,8	62,0	1.342,3	995,0	74,0	1431,6	1.045,8	73,1
Asie	92,0	31,8	35,0	218,1	122,2	56,0	1.571,2	1.187,6	76,0	1.881,4	1.341,7	71,3
Australie	1,8	0,2	13,0	42,1	14,3	34,0	657,2	361,3	55,0	701,2	375,9	53,6
Europe	11,9	1,9	16,0	22,1	11,8	54,0	111,5	80,5	72,0	145,5	94,2	64,8
Amérique du N.	20,8	5,8	28,0	74,1	11,6	16,0	483,1	411,1	85,0	578,1	428,6	74,1
Amérique du S	8,4	1,4	17,0	21,3	6,6	31	390,9	297,7	76,0	420,6	305,8	72,7
Total	145,3	43,1	30,0	457,7	215,6	47,0	4.556,4	3.333,5	73,0	5.159,6	3.562,2	69,0

Tableau 4 Ressources du sol dans le monde et leurs limitations principales pour l'agriculture (données en pourcentage).

Aire géographique	Siccité	Appauvrissement minéral	Diminution de la profondeur	Exces d'eau	Couche de glace	limitations moins graves
Amérique du Nord	20	22	10	10	16	22
Amérique Centrale	32	16	17	10	-	25
Amérique du Sud	17	47	11	10	-	15
Europe	8	33	12	8	3	36
Afrique	44	18	13	9	-	16
Asie du Sud	43	5	23	11	-	18
Asie du Nord et Centrale	17	9	38	13	13	10
Asie Sud-Est	2	59	6	19	-	14
Australie	55	6	8	16	-	15
Monde	28	23	22	10	6	11

Source FAO, 1978.

dans les derniers vingt ans, l'abandon de vastes zones de colline et de montagne avec l'exode de la population rurale menace de plus en plus l'instauration des processus de dégradation du sol en terrains cultivés et productifs jusqu'à il y a quelques ans. L'Italie Méridionale est caractérisée par un territoire pour la plus part montueux et ondeux de constitution argileuse (en plusieurs zones les argiles «cailleuses» sont prédominantes, ailleurs celles «multicolores») et par un régime pluviométrique très variable, avec des précipitations qui oscillent de 1000 mm des zones de montagne à 500 mm des plaines. Pour donner une idée de la grande variabilité qui caractérise la distribution de la pluviosité dans les zones méridionales et du danger qu'elle revêt à cause de la concentration excessive pendant quelques mois de l'année, on citera ici quelques exemples de précipitations maximum enregistrées en différents villages de la Basilicate en un jour: 317 mm le 22 novembre 1924 à Muro Lucano; 315 mm le 24 novembre 1959 à Pisticci, 233 mm le 18 janvier 1972 à Corleto Perticara (Postiglione et Marzi, 1983).

Donc il est évident que dans un milieu déjà prédisposé à l'érosion, l'effet des précipitations de particulière in-

principale de la dégradation du sol, du moment qu'elle enlève la couche superficielle fertile du terrain. Ce processus acquiert des dimensions alarmantes dans les zones de colline et de montagne où l'on pratique la monoculture du blé dur qui jouit de l'aide supplémentaire fournie par la PAC. En plus la situation s'est faite plus grave grâce à la réglementation CEE n. 1094 du 1988, connue comme aet-aside, qui a favorisé l'abandon de vastes superficies productives étendues et, parallèlement, le processus érosif. En effet, selon cette réglementation, l'agriculteur doit labourer la terre pour jouir du prix, mais il ne la doit pas cultiver. En cette situation, le terrain est complètement exposé à l'action érosive de l'eau superficielle, avec une conséquente transportation de particules riches en éléments nutritifs. Pour mieux comprendre la gravité du processus d'érosion superficielle du sol il suffit citer quelques données concernant la diminution du dépouillement des bassins qui recueillent les eaux de pluie. Ces données atteignent le maximum de 165 Mg ha⁻¹ par an sur les sols pliocènes marins du Tacina en Calabre (Raglione, 1980). En Basilicate seulement le fleuve Basento transporte à la mer 430 mètres cubes de matériel terreux fer-

tensité et durée est déterminant pour donner origine à des processus érosifs plutôt considérables. Pour manque de défenses naturelles des éboulements et des mouvements de masse de remarquable portée (comme ceux qui ont intéressé Gorgoglione-PZ en 1972) se produisent plus fréquemment.

Actuellement la complexité du problème est mesurable selon la gravité des dommages que le mauvais endigage des eaux pluviales détermine sur le territoire (Basso, 1995). L'érosion hydrique des régions méridionales est sans doute la cause

Tableau 5 Répartition selon la région et la destination d'usage du sol, des superficies productives et des populations frappées par la désertification en 1984 (superficie en millions de km² et population en million d'habitants; %= pourcentage sur le total de la superficie régionale exposée).

Aire géographique	Pâturage			Agriculture sèche			Agriculture irriguée			Total		
	Sup	%	Pop	Sup	%	Pop	Sup	%	Pop	Sup	%	Pop
Sudan - Sahel	3,42	90	13,50	0,72	80	36,00	0,008	30	1,5	4,15	88	51,00
Afrique cen.-méridionale	2,01	80	8,00	0,42	80	32,00	0,006	30	1,0	2,43	80	41,00
Afrique médit.	0,68	85	4,00	0,15	75	11,00	0,005	40	1,0	0,84	83	16,00
Asie occidentale	0,98	85	4,00	0,15	85	16,00	0,030	40	12,0	1,16	82	32,00
Asie méridionale	1,27	85	9,00	1,05	70	34,50	0,200	35	23,0	2,52	70	66,50
Russie asiatique	1,50	60	1,00	0,12	30	1,50	0,020	25	4,5	1,64	55	7,00
Chine - Mongolie	2,10	70	3,00	0,03	60	4,00	0,030	30	10,5	2,16	69	17,50
Australie	1,00	22	0,03	0,12	30	0,10	0,003	19	0,1	1,12	23	0,23
Europe médit.	0,15	30	2,00	0,13	32	13,00	0,016	25	1,5	0,30	39	16,50
Amerique latine	1,80	72	4,00	0,24	77	22,50	0,040	33	2,5	2,08	71	29,00
Amerique anglosaxonne	1,25	42	1,50	0,33	39	2,00	0,040	20	1,0	1,62	40	4,50
Total	16,15	63	50,03	3,46	61	172,60	0,398	20	58,6	20,01	60	281,23

Source UNEP, 1984 et Stiles, 1984.

tile.

D'après de récentes recherches des érosions comprises entre 1,0 et 10,4 Mg ha⁻¹ par an se produisent sur les sols argilleux quaternaires de la colline des Appennins de la Basilicate.

B. Salination

Comme chacun sait, la salination du sol représente une autre cause de dégradation qui conduit facilement à la phase conclusive et donc, irréversible, de la désertification. Dans l'Italie méridionale ce phénomène va augmenter de plus en plus dans les zones proches aux littoraux marins comme la plaine de Sibari en Calabre, la plaine de Metaponto en Basilicate et d'autres zones de Puglie, de la Campanie et du Molise où dans les derniers vingt ans, l'intensification des cultivations a poussé à beaucoup utiliser -et d'une façon irrationnelle- la ressource hydrique locale pour faire face aux exigences des cultures herbaires (betterave, maïs, tournesol et d'autres plantes potagères) ainsi que de la fructiculture spécialisée d'un grand rapport (crues, vergers plantés de pêchers et d'agrumes). Plusieurs sels, en particulier le chlorure de sodium, sont présents en proportions relativement élevées, en beaucoup des couches inférieures du terrain. L'accumulation excessive de sels dans la couche occupée par les racines se traduit en une partielle ou complète perte de productivité pour les cultures car la concentration de sels entrave la normale absorption d'eau et d'éléments nutritifs.

C. Incendies de bois

Le feu a toujours représenté le principal et plus puissant moyen que l'homme a utilisé pour modifier l'environnement. Les différents niveaux de modification, souvent irréversible, qui touchent l'environnement dépendent de la fréquence, l'intensité, la durée et le type d'incendie, ainsi que de la saison dans laquelle il se vérifie. Malgré l'évidence, surtout à court terme, des effets négatifs, le feu doit être considéré un facteur écologique capable d'influencer la composition et la structure de la végétation; déterminer la sélection de certaines formes utiles et l'évolution de l'espèce; assurer la protection de la biodiversité et au même temps du renouvellement de beaucoup d'espèces; mobiliser le cycle de plusieurs substances nutritives en accélérant la minéralisation de la substance organique avec une conséquente perte de fertilité agronomique du terrain (Leone, 1995). Lorsque le feu détruit la couverture végétale quitte le sol exposé à la radiation solaire qui influence les propriétés physiques, chimiques et biologiques du terrain. L'énergie délivrée par l'incendie peut déterminer des niveaux thermiques extrêmement différents, toutefois la diffusion de la chaleur dans le terrain est assez modérée.

Au niveau de surface on a enregistré des températures jusqu'à 1000 °C (Kozolowski et Ahgreen, 1974), tandis que avec des températures superficielles de 350-900 °C, déjà à 10 cm de profondeur la température atteint 100 °C.

Dans les régions de la Méditerranée le feu a toujours représenté une importante composante des éco-systèmes, car sa présence a été favorisée par le climat aride de l'été caractérisé par des températures élevées et par l'absence presque absolue de précipitations, ainsi que par la végétation sèche ou dominée par les espèces xérophiles. La végétation de la Méditerranée s'est adaptée au passage du feu grâce à des mécanismes de défense actifs et passifs liés à la capacité et à la vitesse de récupération; en certains cas les successions végétales sont tellement conditionnées par le feu que les stades terminaux de la succession constituent des pyroclimax (Zanzi-Sulli, 1991).

La fréquence accentuée des incendies des bois ou des couvertures végétales spontanées, comme le maquis de la Méditerranée, a provoqué des formes de dégradation du sol très sensibles à l'action érosive de l'eau à cause de la migration des substances organiques restantes dans l'horizon au-dessous, où elles forment une réelle couche repulsive hydrofuge. Dans les terrains de colline et de montagne qui ont une certaine inclination le phénomène acquiert une considérable importance car l'eau pluviale s'infiltre aisément dans la couche superficielle du terrain, mais lorsqu'elle arrive en contact avec le diaphragme imperméable qui s'est formé dans la couche située au-dessous (**figure 1**) alors une couche de glissement, qui suit la direction de l'inclinaison majeure, va se former. Cela peut expliquer la profonde et grave érosion qui caractérise les terrains frappés par les incendies, où l'on peut observer l'asportation d'une couche de terrain d'environ 10 cm après une seule précipitation (Giannini, 1995).

Dans les cinquante derniers ans le phénomène des incendies des bois dans le Bassin Méditerranéen a revêtu un caractère catastrophique. Même dans les régions de l'Italie Méridionale le phénomène des incendies des bois est vraiment sérieux car des milliers d'hectares de couverture forestière brûlent ou par des causes naturelles, ou bien par dol des bergers qui tirent peu de profit pour leur bétail de la naissance des plantes potagères favorisée par le passage du feu. La transformation des éco-systèmes forestiers en éco-systèmes agricoles, qui est finalisée à une utilisation zootechnique, a comporté

Tableau 6 Influence des arrangements sur les pertes de sol (1971-80) (Basso et al., 1983).

Période Arrangements	Total Mg ha ⁻¹	Moyen Mg ha ⁻¹	Total Mg ha ⁻¹	Moyen Mg ha ⁻¹	Total Mg ha ⁻¹	Moyen Mg ha ⁻¹	Total Mg ha ⁻¹	Moyen Mg ha ⁻¹
Transversal	4.9	1.63	3.36	1.12	4.28	1.07	12.54	1.25
droit/incliné	5.79	1.93	4.15	1.38	5.41	1.35	15.35	1.54

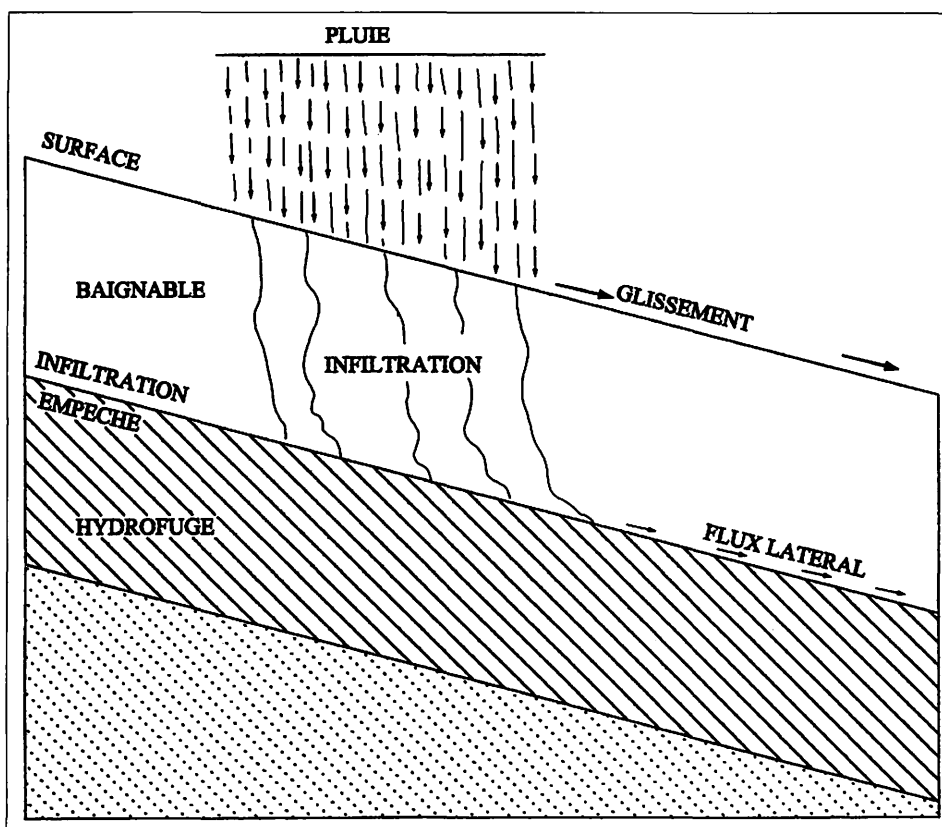


Figure 1 - La présence d'une couche hydrofuge obstacle l'infiltration, favorisant le glissement superficiel dans les terrains déclinés. (D'Après De Bano, 1969).

enfin une générale dégradation du sol dont les effets sont clairement reconnaissables dans l'érosion superficielle qui provoque la formation de canaux de glissement des eaux de deflux et donc de calanques dans les sols argileux de type «cailleux ou multicolore». Ce phénomène est bien évident dans la moyenne vallée du bassin de l'Agri (Basso et al., 1996).

D. Gestion irrationnelle des zones agricoles

Elle est sans doute la cause principale du processus de dégradation du sol puisque on doit comprendre en elle toutes les formes dégénératives d'utilisation du terrain, lesquelles ne tiennent pas compte des différents facteurs qui participent à la réponse productive de la plante, en respectant le rapport équilibré qui doit exister entre sol-plante-atmosphère. Nous indiquerons ici de suite les formes les plus représentatives d'incorrecte utilisation du sol qui participent, ensemble aux caractéristiques climatiques et aux aspects socio-économiques, au processus de dégradation du sol.

1) Pâturage irrationnelle

La pratique de la pâture irrationnelle s'explique dans les régions méridionales au niveau d'entreprise et territorial, soit avec le surcharge de bétail par unité de superficie de pâture, soit avec le surplus de pâture, entendu comme la permanence du bétail pour un temps plus long que celui que la disponibilité de fourrage pourrait

permettre. Le surcharge exerce son impact directement sur le sol à travers le piétinement et, indirectement, avec la réduction de la couverture végétale.

L'action directe sur le sol se réalise en rendant compactes les horizons superficiels et avec la destruction de la structure et la pulvérisation de la couche superficielle qui devient poudreuse et impalpable à cause de l'absence totale de grumeaux. La stratification du sol et l'action de le rendre compact ont tendance à augmenter les ravinements (érosion pluviale), à réduire les infiltrations d'eau dans le sol, à prévenir ou entraver la croûte des plantes et à quitter la surface nue et exposée à l'action érosive de l'eau ou du vent.

Ce phénomène est particulièrement évident et dangereux dans les terrains argileux pendant l'hiver et avec la pâture des boeufs.

2. Urbanisation

Dans les régions méridionales l'urbanisation des zones agricoles productives a atteint le niveau maximum en Campanie et plus précisément

ment, dans la campagne entre Nocera et Sarno, en province de Salerno, où jusqu'aux années soixante-dix la production des légumes d'haute qualité -surtout le tomate de San Marzano- était très élevée.

Des milliers d'hectares de sol très fertile du passé, aujourd'hui on peut disposer seulement de petites pièces de terrain qui représentent le jardin d'apanage de la maison que l'agriculteur lui-même a fabriquée pour y vivre avec sa famille. On peut retrouver des exemples similaires près de Naples, Bari et d'autres villes, bien que en mesure notamment inférieure en comparaison de l'exemple le plus éclatant d'urbanisation sauvage qui caractérise la campagne comprise entre Nocera et Sarno. Cette zone, une fois considérée le coin du monde pour la remarquable fertilité de son sol et les optimales caractéristiques climatiques qui favorisaient l'exploitation maximum du terrain, aujourd'hui est gravement dégradée. Aussi les bandes côtières de la Mer Thyrrhénienne, Ionienne et Adriatique présentent des états de dégradation du sol à cause de l'urbanisation sauvage.

3. Pollution du sol et de la ressource hydrique

La pollution du sol peut avoir causes différentes, par exemple les décharges urbaines ou industrielles, le purin zootechnique, l'écoulement de carburant, l'usage excessif de fertilisants, les herbicides, les insecticides ou la perte de matériel radioactif. Bien souvent ils se produisent des problèmes de toxicité à cause des niveaux

trop élevés de métaux lourds qui s'accumulent dans le sol. Dans les régions méridionales la pollution du sol n'arrive pas encore aux niveaux alarmants des régions du Nord, mais la pollution de la ressource hydrique est bien évidente surtout en Campanie. En effet le fleuve Sarno est sans doute le plus contaminé d'Europe puisque il reçoit quantités considérables de rébuts des tanneries de Solofra (Av) et de la zone industrielle de la campagne entre Nocera et Sarno.

CRITERES ET TECHNIQUES DE REDUCTION DE LA DÉSERTIFICATION

Après avoir analysé les causes principales qui favorisent la dégradation du sol, il faut examiner les critères qui doivent être adoptés au fin d'actuer une planification du territoire correcte et efficace. Il faut aussi admettre qu'en Italie, et surtout au Sud, on n'a pas assez travaillé pour la sauvegarde du sol et donc de l'environnement, même s'il existe des lois concernantes la défense du sol (Loi 183/8) et des décrets successifs qui indiquent le plan de bassin comme un moyen indispensable pour la protection des ressources naturelles. Toutefois il est important de remarquer que beaucoup de régions n'ont pas encore mis en marche l'actuation du plan de bassin par faute d'informations de base, et que les autres travaillent par tranches. En effet dans certains bassins d'intérêt national on examine seulement les problèmes les plus urgents, négligeant la complexité du plan tout entier et manquant les objectifs fixés.

Pour cela les plans régionaux, surtout ceux de nature agricole-forestière, doivent être rédigés en considération de la susceptibilité réelle des ressources naturelles disponibles —comme terrain et eau— et des interactions entre les différents composants de l'éco-systèmes. Il est temps d'assurer un rangement stable à notre Pays évaluant réalistiquement les utilisations les plus opportunes des terrains, —en relation aux caractéristiques climatiques et pédologiques (nature, profondeur, inclinaison, fertilité etc.)—, des facteurs économiques (dispositions productives, limites de convenance des interventions techniques) et des aspects sociaux. On ne doit pas négliger l'actuation d'un système de contrôle des ressources disponibles et des composants de l'environnement pour signaler l'instauration du processus de dégradation du sol et pouvoir ainsi intervenir en temps pour arrêter la phase finale de la désertification.

En Basilicate ces processus peuvent être rélevés dans le bassin de l'Agri, une zone d'environ 18000 hectares où les difficiles conditions climatiques associées à un usage pas toujours correct du territoire, ont conduit à la formation de vastes zones exposées au risque de dégradation. Sur cette zone qui représente une «target area» du projet européen «Medalus» (Mediterranean Desertification And Land Use) on est en train d'utiliser un efficace système de contrôle du territoire (remote sensing, GIS, etc.). Les principes qui règlent la défense du

sol sont étroitement liés à ceux qui perfectionnent l'endigage hydrique et améliorent le bilan hydrologique. Ils s'expliquent dans les arrangements hydraulique-agricoles, dans le labourage du terrain, dans le choix des cultures et de la technique de cultivation le plus rationnel et éco-compatible. Les connaissances actuelles favorisent la solution des problèmes qui suivent la rupture de l'équilibre écologique et biologique naturel et le désordre hydrogéologique qui en est dérivé.

1) Endigage du sol

Pour le traitement de la circulation des eaux superficielles et profondes il y a une série d'interventions qui peuvent être distinguées en hydraulique-forestières et hydraulique-agricoles. Les premières se réalisent avec des interventions de fond (mise en place d'épis) au moyen de la construction de «épi ou barrage», tandis que pour entraver l'érosion laterale ou de bord il faut réaliser les défenses rasantes, comme les «gabbionades». Les oeuvres hydraulique-agricoles sont adressées à la modification de la conformation du terrain laquelle se produit avec l'actuation d'oeuvres d'endigage, constituées par rigoles, fossés de nivellement ouverts ou drains. Dans l'expérimentation conduite pendant dix ans au champ expérimental de Guardia Peticara (Pz), en considération de l'inclinaison moyenne (18%) et de l'irregularité de la perte, on a réalisé des modèles d'arrangement simplifiés avec des drains disposés selon l'inclinaison maximum ou transversalement suivant les courbes de niveau.

Des données obtenues il est résulté que l'arrangement transversale a fait enrégistrer une réduction des pertes de sol fertile du 20% environ (Basso et al, 1983).

2. Labourage du terrain

Le labourage du terrain représente l'un des principaux moyens pour l'arrangement du terrain et pour réaliser un correct endigage des eaux de deflux superficielles et profondes; en outre il représente le complètement continu et indispensable de tels arrangements et assure aussi leur vitalité dans le temps, mais à la condition qu'ils soient réalisés à temps et respectant la situation climatique, podologique et culturale.

D'après les recherches conduites en milieux différents (Toderi et Bonari, 1986; Basso, 1990; Caliandro, 1992) il est résulté que la profondeur de labourage ne représente plus le facteur déterminant de la production des cultures, puisque la réduction de la couche labourée comporte une augmentation du contenu de substance organique et aussi un considérable gain d'énergie (Bonciarelli et al, 1986). Cela produit des effets favorables sur la structure du terrain, aussi bien que sur l'activité des microbes, avec un conséquent incrément de la fertilité agronomique du sol. Pour cela on a proposé des systèmes alternatifs de labourage, qui vont du labourage réduit (minimum tillage) jusqu'au non labourage (zero

Tableau 8 Coefficients de la régression multiple entre asportations solides et paramètres hydrologiques dans les différents systèmes de labourage.

Variables	Pâturage			Désherbage + Hersage			Labour + Hersage		
	Coefficient	faute Standard	t	Coefficient	Faute Standard	t	Coefficient	Faute Standard	t
X ₁ = Pluie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X ₂ = Deflux total	1.1126	0.0678	16.41	0.8385	0.1759	4.77*	1.2049	0.0481	-
X ₃ = Coefficient de deflux	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X ₄ = Intensité moyenne	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X ₅ = Intensité max	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X ₆ = Deflux unitaire moyen	-	-	-	0.4778	0.1912	2.50*	-	-	-
X ₇ = Deflux unitaireo maximum	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X ₈ = Saison	1.247	0.6161	2.02*	-	-	-	-	-	-
log a=constante	0.6774	-	-	2.9996	-	-	2.1293	-	-
Coefficient de détermination (R ² X 100)		85,8			92,1			87,0	
F de dégression		135,7**			540,5			625,5**	
$Y_{\text{pâturage}} = 1,9688 X_2^{1,1126} \times (1,2470)^{X_8}$ $Y_{\text{hersage}} = 20,0773 X_2^{0,8385} \times X_6^{0,4778}$ $Y_{\text{labourage+hersage}} = 20,0773 X_2^{0,8385} \times X_6^{0,477}$									

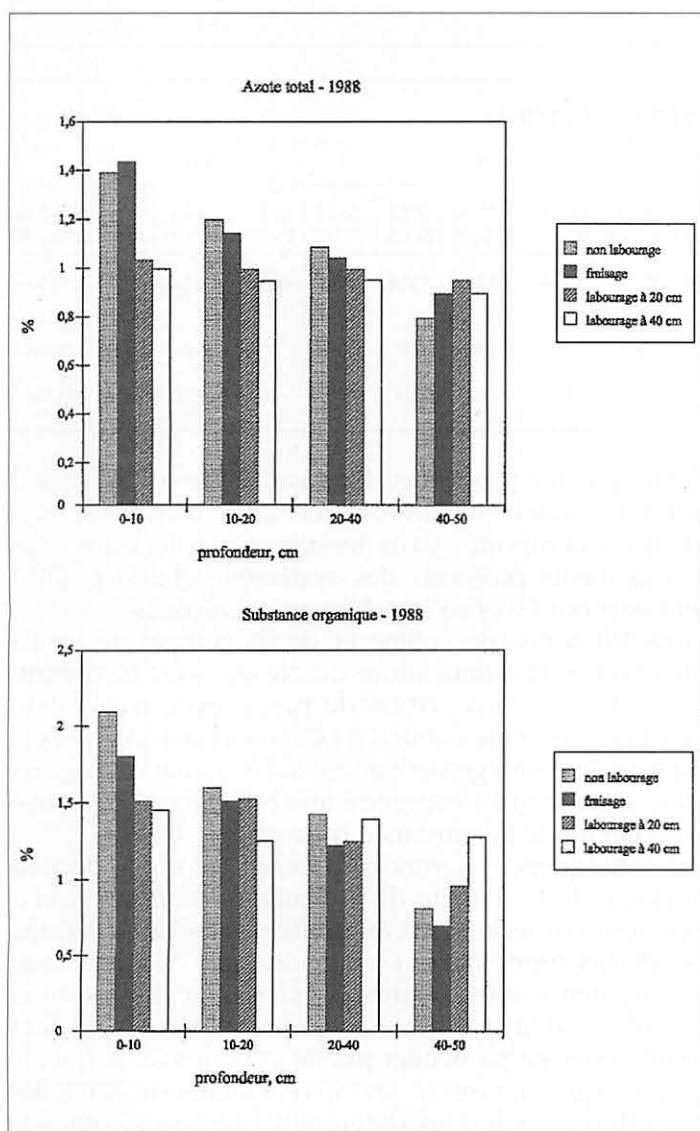


Figure 2 - Distribution en pourcentage de la substance organique et de l'azote total à différentes profondeurs.

tillage).

Les recherches conduites pendant vingt ans dans un milieu de colline en Basilicate ont démontré l'influence du labourage minimum sur le deflux unitaire moyen (**tableau 7**, Basso et al., 1983) et aussi sur le contenu de substance organique et azote du terrain en relation aux différents systèmes de labourage (**figure 2**).

3. Les autres interventions agronomiques

Fertilisation

La fertilité du terrain joue un rôle très important pour la sauvegarde du sol. Si l'on garde un niveau élevé de fertilité dans le terrain on pourra observer une réduction des phénomènes d'érosion superficielle par effet de l'action cimenteuse des composés organiques, du développement des appareils radicaux et de la couverture végétale. Cette dernière ralentit l'action battante de la pluie et réduit le tassement du terrain, comportant une réduction du ruissellement superficiel de l'eau. Les effets favorables de l'épandage des engrais organiques — épandage de fumier, enfouissement des résidus culturaux, engrais des légumineuses mêlées à de la terre arable (fève et pois) — se manifestent avec un développement plus remarquable de la couverture végétale et une amélioration du potentiel biologique du terrain.

Irrigation

Il est intéressant de considérer les effets directs de cette pratique agronomique sur les conditions et sur la protection du sol, et les actions indirectes pour les modifications que le passage du régime sec à celui irrigatoire normalement détermine dans l'arrangement des cultures, dans l'époque d'exécution des travaux, dans les conditions hydriques du terrain. Outre aux effets indirects, l'irrigation tend à empirer la texture des terrains difficiles comportant une diminution de la réponse productive des cultivations non irriguées qui font partie de la même rotation (par exemple blé inséré dans une

Tableau 8 - Coefficients de la régression multiple entre asportations solides et paramètres hydrologiques dans les différents systèmes de labourage.

Variables	Blé			Fève			Sulla			Luzerne			Pâtüre		
	Coefficient	faute Standard	t	Coefficient	faute Standard	t	Coefficient	faute Standard	t	Coefficient	faute Standard	t	Coefficient	faute Standard	t
X ₁ = Pluie	-	-	-	1,5777	0,7585	2,08*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X ₂ = Deflux total	-	-	-	0,9857	0,082	12,02**	0,9406	0,1258	7,48**	1,93	0,5367	3,6500	-	-	-
X ₃ = Coefficient de deflux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X ₄ = Intensité moyenne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X ₅ = Intensité max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X ₆ = Deflux unitaire moyen	1,4953	0,6745	20,08**	-	-	-	-	-	-2,6196	1,0282	2,55*	1,0519	0,1175	9,95	
X ₇ = Deflux unitaire maximum	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2764	0,6167	2,07*	-	-	-	
X ₈ = Saison	-	-	-	-	-	-	-3,3016	1,2139	2,72**	-2,5841	0,9467	2,73**	-	-	
log a=constante	4,4873	-	-	-4,5511	-	-	0,6781	-	-1,4422	-	-	1,1727	-	-	
Coefficient de détermination (R ² X 100)	90,4			81,5			64,8			69			65,6		
F de régression	403,3			92,4**			36,8**			16,7**			80,1**		
$Y_{blé} = 88,8776 X_6^{0,4253}$ $Y_{blé} = 0,0106 X_1^{1,5777} X_2^{0,9857}$ $Y_{blé} = 1,9701 X_3^{0,9406} X_4^{0,0368}$ $Y_{luzerne} = 0,2364 X_1^{1,5000} X_6^{-2,6196} X_7^{1,2764} X_8^{0,0755}$ $Y_{pâtüre} = 1,1885 X_6^{1,5519}$															

Tableau 9 Matériel terreux (référé à terrain aride à 105 °C) accumulé dans les bacs collecteurs.

Ans	1973				1974				1975				1976				To	
	de 5 à 30 nov.	de 6 à 25 févr.	de 3 à 27 mars	de 6 à 26 avril	du 1° Mai à 30 juin	de 2 à 22 oct.	de 5 à 30 nov.	de 28 à 31 déc.	de 6 à 25 fév.	de 3 à 27 mars	de 6 à 26 avril	du 1° mai à 30 juin	de 2 à 22 oct.	de 5 à 30 nov.	de 6 à 25 fév.	de 3 à 27 mars	de 6 à 26 avril	de 1-7-73 à 30-6-76
Arrangements	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
Transversal	65	450	233	438	154	128	112	103	247	263	89	95	180	242	207	85	265	3.356
Dans le sens de la pente	93	573	262	436	179	159	153	107	282	272	96	113	224	317	289	125	475	4.155

rotation mais-soya de six ans).

Donc, il est évident que l'irrigation, outre à ses effets favorables liés à l'apport d'eau des plantes, présente d'autres effets négatifs qui peuvent être réduits s'ils s'harmonisent en systèmes cultureux appropriés.

Dés herbants chimiques

Les effets positifs de l'action des dés herbants chimiques se déterminent dans le cas de l'emploi de dés herbants chimiques totaux non transférables qui expliquent une fonction desséchante seulement de la partie épigée des plantes, de façon qu'ils quittent dans le terrain leurs appareils radicaux sans aucune influence négative sur les conditions structurales du sol. Les systèmes de non labourage du terrain se relient à ce type d'action dés herbante et ils peuvent, dans certains cas, résulter avantageux, s'ils sont pratiqués pour un temps pas trop prolongé, autrement ils peuvent provoquer des phénomènes d'immobilisme qui conduisent à la déchéance de la fertilité du sol.

4. Systèmes cultureux

Les variations relevées dans les arrangements productifs ont été conditionnées, d'une façon de plus en plus évi-

dente, par les processus d'industrialisation qui, déjà à partir des années soixante, s'est réalisée dans notre Pays et qui a comporté, dans les vingt derniers ans, des changements profonds des systèmes cultureux qui à leur tour ont favorisé les phénomènes érosifs.

Dans les zones de colline et de montagne de l'Italie Méridionale la monoculture du blé dur s'est bien diffusée, aidée par l'intégration du prix prévue par la PAC. En plus le système culturel a beaucoup changé après la rupture du pâturage permanent et l'instauration d'un régime aratoire qui a comporté une réduction progressive du contenu de la substance organique.

Les conséquences agronomiques ont été une réduction évidente de la stabilité de la structure du terrain qui a positivement influencé l'érodibilité du sol et la portée des deflux superficiels et profonds. Pour ce qui concerne l'influence des cultures herbaires sur la protection du sol, on doit considérer 4 groupes différents: plantes fourragères, en particulier prairie et pâturage de longue durée, légumineuses à grain, céréalières, industrielles ou serfouies. Selon les différentes successions, dans le temps et dans l'espace, ces cultivations ont des effets différents sur la défence et la sauvegarde du sol.

D'après les recherches conduites pendant une longue période dans un milieu de colline de la Basilicate sur des systèmes culturels différents, il est résulté que les pertes de sol à cause de l'érosion ont une portée différente selon le type de culture et qu'elles sont en tous cas plus élevées pour la fève de sémence (7,0 Mg ha⁻¹), suivie par le blé (5,4 Mg ha⁻¹), la salla (3,8 Mg ha⁻¹), la prairie polyphyte (2,7 Mg ha⁻¹) et enfin par le pâturage (1,3 Mg ha⁻¹) (Basso et al., 1983).

Ces résultats démontrent clairement que dans les milieux de colline et de montagne de l'Italie Méridionale les arrangements productifs à stimuler sont les plantes fourragères à longue durée ou céréalières à courte durée, aussi que les légumineuses à grain qui, grâce à leur capacité de fixer l'azote, augmentent la fertilité du terrain.

CONCLUSION

Cette brève revue sur les causes de la dégradation du sol dans l'Italie Méridionale et sur les principes et les techniques pour la sauvegarde de l'environnement qu'il faut adopter, démontrent d'une façon bien évidente, que seulement une planification rationnelle du territoire peut limiter la progression de ces processus qui peuvent dégénérer en désertification. Sans doute si le niveau de diffusion du phénomène est déjà élevé il est presque impossible d'intervenir; mais si le processus est encore dans une phase initiale, on le pourra facilement récupérer avec un conséquent bénéfique pour la collectivité entière. Donc il faut affirmer une volonté politique d'intervention fort décidée qui prévoit l'utilisation de toutes les connaissances acquises dans les trente derniers ans grâce aux recherches conduites en milieux différents mais surtout dans les milieux méridionaux. Malheureusement, malgré la connaissance des causes de la désertification et des interventions possibles, nous ne disposons pas encore, au niveau régional et local, d'indicateurs en mesure de quantifier et qualifier l'impact des activités anthropiques sur l'environnement.

La consommation des ressources naturelles épuisables est un problème qui touche la collectivité humaine toute entière, laquelle, jusqu'à présent, a attribué peu d'importance à leur sauvegarde, favorisant les intérêts pour le profit à chaque coût. Pour ces raisons la récupération de l'environnement pourra se réaliser seulement au moyen de règlements législatifs cohérents et efficaces qui tiennent en compte les compétences spécifiques multidisciplinaires qui doivent coopérer pour atteindre le même objectif, c'est-à-dire la sauvegarde de l'environnement. ●

BIBLIOGRAPHIE

Aru A. (1997) - «La pianificazione territoriale e la mitigazione dei processi di desertificazione. Il consumo delle risorse non rinnovabili». Estr. da Genio rurale, n. 6 pp. 54-60.

Basso F. (1995) - «Difesa del suolo e tutela dell'ambiente». Pitagora Ed., Bologna pp. 1-483.

Basso F. (1990) - «Le lavorazioni al Sud ed i relativi problemi» in Riv. Macchine e Motori IMA n. 6 pp. 43-49.

Basso F., Barbieri G., Linsalata D., (1983) - «Relazione tra parametri idrologici ed erosione di un terreno argilloso a rotazione biennale: favino da seme-frumento duro sottoposto a differenti modalità di lavorazione Quad. 129 «Problemi agronomici per la difesa dai fenomeni erosivi» CNR Roma Artigrafiche Della Torre, Portici (NA) pp. 186-207.

Basso F. e Linsalata D. (1983) - «Influenza delle sistemazioni superficiali e delle colture sull'erosione dei terreni declivi del Bacino dell'Agri. Quad. 129 «Problemi agronomici per la difesa dei fenomeni erosivi» CNR Roma Artigrafiche Della Torre, Portici (NA) pp. 75-95.

Basso F. e Postiglione L. (1994) - «Aspetti agronomici della conservazione dei terreni in pendio: sistemazioni e lavorazioni. Riv. di Agronomia XX, n. 4, 273-296.

Basso F. e Ruggiero C. (1983) - «Effetti di differenti metodi di lavorazione del terreno sullo sviluppo radicale e sulla produzione di granella del frumento duro in ambiente collinare Quad. 129 «Problemi agronomici per la difesa dai fenomeni erosivi» CNR, Roma. Artigrafiche Della Torre, Portici (NA) pp. 224-237.

Basso F., Postiglione L. e De Franchi A.S. (1993) - «Soil conservation in southern Italy» IV Conference on Desert. Mexico 25-30/7.

Basso F., Pisante M. e Basso B. (1993) - «Effects of soil tillage systems on moisture, growth and yield of durum wheat (*T. turgidum* L., *T. durum* Desf.) in Southern Italy» IV Conf. Desert. Mexico 25-30/7.

Bonciarelli F., Archetti R., Farina G., Battistelli A. (1986) - «Effetto di nuovi sistemi di lavorazione su alcune proprietà chimiche e meccaniche del terreno. Riv. di Agronomia XX, n. 2, 3.

Caliandro A. et al. (1992) - «Risultati sperimentali ottenuti su cereali a paglia con diverse tecniche di lavorazione del terreno. Riv. di Agronomia XXVI, 215-222.

Dregne H.E., Kassas M., Romanov B. (1991) - «A new assessment of the world status of desertification» UNEP, Nairobi.

Dudal R. (1982) - «Land degradation in World perspective J. of soil and water conservation pp. 245, 249.

FAO (1983) - «Evaluation des terres pour l'agriculture irriguée: directives. Roma.

FAO-UNEP (1984) - «Previsional methodology for assessment and mapping of desertification. Roma.

Giovannini G. (1995) - «L'erosione nei terreni percorsi da incendio. Atti del Conv. Scienza del suolo Cagliari 6-10/6.

Kozlowsky T.T., Ahlgren C.E. (1974) - «Fire and ecosystems. Academic press New York, pp. 542.

Lal R. (1990) - «Soil erosion and land degradation: the global risks. Advances in Soil Science Vol. 42.

Leone V. (1995) - «Copertura forestale. In «Difesa del Suolo e Tutela dell'Ambiente». Pitagora Ed. Bologna pp. 377-401.

Mashali A.M. (1991) - «La salinizzazione e la desertificazione del suolo. Agricoltura e Ambiente, Edagricole Bologna pp. 654-679.

Raglione M., Sfalanca M., Torri D. (1980) - «Misura dell'erosione in un ambiente argilloso della Calabria. Ann. Ist. Sper. Difesa del Suolo FI XI pp. 159-181.

Toderi G. e Bonari E. (1986) - «Lavorazione del terreno: aspetti agronomici. Parte II Lavorazione e Pianta coltivata in Riv. di Agronomia XX, pp. 2, 106-133.

UNEP (1977) - «Draft plan of action to combat desertification. Nairobi pp. 298.

UNEP (1994) - «United Nations convention to combat desertification in those countries experiencing serious drought and or desertification particularly in Africa. UNEP, Geneve.

Zanzi-Sulli A. (1991) - «Il monitoraggio degli incendi boschivi. Atti del convegno «Monitorare l'ambiente agrario e forestale» Porto Conte (SS) 4-6/6 pp. 440-445.