

## Rapporto fra l'uomo e il suolo e modificazioni ambientali

### I. INTRODUZIONE

Con la sua straordinaria complessità e la sua notevole variabilità, il suolo adempie funzioni fondamentali per la società umana non solo concretamente, perché soddisfa bisogni e necessità materiali dell'uomo ma anche astrattamente, stimolando attività intellettive o appagando esigenze di benessere spirituale (Hillel, 2007). Vi sono testimonianze culturali che concernono il ruolo del suolo attraverso la storia e alcune di esse tuttora esistono nel costume, nel folklore e nelle tradizioni di diverse popolazioni in numerosi Paesi (Winiwater, 2006). Nelle molteplici rappresentazioni delle antiche società umane, il suolo, in virtù delle sue funzioni di produttore diretto o indiretto di cibo, ha sempre occupato posizioni di privilegio, contribuendo nel modellare lo stile di vita e il modo di pensare di queste società (Boskheim et al., 2005; Williams, 2006; Bautista e Zinck, 2008). Ancora oggi, in varie parti del mondo, i sistemi sociali riflettono le condizioni del suolo e dell'ambiente e la gestione della fertilità del suolo continua a essere il cuore di questa connessione (Dazzi, 2006).

Il riconoscimento di queste funzioni emerge dal legame etimologico che lega l'Uomo al Suolo. Nell'antica lingua ebraica, *adamat*, cioè suolo, ha la stessa radice di *Adam*, il nome del primo uomo. Allo stesso modo, il nome della prima donna, *Hava* (Eva nella traslitterazione) significa "vivente" o "che dà la vita". Insieme, quindi Adamo ed Eva significano, etimologicamente "il suolo che dà la vita" (Hillel, 2007).

E in effetti il suolo produce e contiene tutti gli elementi necessari alla vita: filtra e purifica l'acqua che lo attraversa; regola i corsi d'acqua e il rifornimento

\* Università di Palermo

alle falde; immagazzina gas serra (vi è 4 volte più carbonio nel suolo che nelle piante che lo ricoprono); è una vasta riserva di risorse genetiche; sostiene la gran parte della biodiversità terrestre; fornisce materiale da costruzione (agli animali e all'uomo) e per attività industriali e artigianali; contiene risorse minerali; è il fondamento fisico per infrastrutture essenziali alle attività lavorative e ricreative per gli esseri umani; contiene reperti archeologici della storia dell'umanità (Blum e Aguillar Santelise, 1994).

Anche se già 2000 anni fa Cicerone riferiva della distruzione delle foreste del nord Africa e del sorgere al loro posto di aree nude simili al deserto, per secoli l'uomo ha mantenute inalterate tutte le funzioni del suolo. I problemi sono sorti con l'affermarsi dell'era industriale e si sono ampliati proporzionalmente con lo sviluppo della tecnologia e delle necessità dell'uomo. È stato intensificato l'uso dei suoli agrari superando sovente la soglia della sostenibilità ambientale; nuovi suoli sono stati "costruiti" per la coltivazione di specie ad alto reddito (Dazzi et al., 2004); ampie superfici sono state destinate allo sviluppo urbano e industriale, ma anche allo smaltimento di prodotti di rifiuto o per la realizzazione di aree di ricreazione.

Quando l'azione dell'uomo è stata tale da superare la soglia di resilienza del suolo, si sono innescati processi di degradazione che si sono aggravati nel tempo e in alcuni casi hanno attivato una reazione a catena di degradazione delle altre risorse ambientali: acqua e aria. In quest'ottica, per il nostro Paese particolare rilievo assumono i processi di erosione, di salinizzazione, di consumo di suolo per urbanizzazione (soil sealing), di entisolizzazione (Dazzi, 2008).

## 2. L'IMPATTO AMBIENTALE DELL'EROSIONE

L'erosione è un fenomeno naturale che comporta la rimozione della parte più superficiale del suolo per azione dell'acqua o, talora, del vento. L'uomo contribuisce notevolmente a esaltare l'erosione più che altro con pratiche agricole poco razionali quali l'aratura a rittochino o l'aumento della dimensione dei campi, ma anche con la deforestazione, il sovrappascolamento, gli incendi boschivi. Cause più recenti di erosione sono legate allo sviluppo di attività turistiche e ricreative in aree montane, forestali e protette. Si stima che in Europa, 115 milioni di ettari pari al 12% della sua superficie totale, siano affetti da erosione idrica che si verifica in particolare nelle regioni mediterranee con notevole variabilità morfologica come è il caso del nostro Paese.

I suoli italiani infatti, oltre che da una notevole variabilità morfologica

(che vede prevalere la collina e la montagna, sulla pianura), sono fortemente influenzati dalle condizioni climatiche e dalla natura delle differenti formazioni litologiche. Se per un verso esistono obiettivi vantaggi da siffatta morfologia poiché l'acqua piovana può facilmente essere immagazzinata in bacini artificiali, per altro sorgono innegabili svantaggi derivanti dal sempre attivo fenomeno erosivo sui versanti e dal rischio di sommersione in pianura. A ciò si aggiunga il profondo mutamento che, dal dopoguerra a oggi, hanno subito le strutture aziendali e i sistemi di gestione del suolo e delle colture.

È sufficiente attraversare l'Italia da Nord a Sud per comprendere la gravità di questo fenomeno costituito da vaste aree con smottamenti e intensi processi erosivi, che non risparmia alcuna formazione pedologica e che, anno dopo anno, diviene sempre più grave tenuto conto che:

a) l'erosione conduce all'assottigliamento del suolo e al declino della sua capacità produttiva che si risolve in un decremento di produzione o nella necessità di incrementare gli "inputs" per mantenere, se possibile, inalterata la produttività;

b) l'impatto ambientale dell'erosione è notevole in termini di costi sostenuti dalla collettività (per il recupero di strutture e/o infrastrutture danneggiate).

Particolarmente esposti all'erosione sono i suoli della collina argillosa, come è emerso da una indagine condotta in Sicilia con un simulatore di pioggia su tre tipi di suolo fra i più diffusi in questi ambienti (Dazzi et al., 1998).

Con riferimento alla tabella 1, i dati concernenti le perdite di suolo particolarmente quelli espressi in millimetri, potrebbero indurci a sottostimare l'erosione.

La loro pericolosità risalta se tali dati vengono letti come indice percentuale rispetto alla cosiddetta erosione tollerabile (valore-T) cioè alla quantità di suolo che secondo Hudson (1995) si forma annualmente nelle aree agricole e che si stima essere pari a 12,5 t/ettaro. Considerati in questa ottica, le perdite di suolo dell'Haplic Cambisol ammontano al 16,8 al 18,7 e al 40,5% dell'erosione tollerabile rispettivamente con una sola pioggia a bassa, media e alta intensità. Ciò significa che su questo tipo pedologico, sono sufficienti 5 o 6 eventi piovosi per superare, anche di molto, l'erosione tollerabile. Sull'Haplic Vertisol è sufficiente una sola pioggia ad alta intensità per superare la soglia di tollerabilità dell'erosione mentre per il Chromic Vertisol i risultati sono anche più allarmanti: il valore-T viene superato già con piogge di media intensità mentre con piogge ad alta intensità, le perdite di suolo sono più che doppie rispetto all'erosione tollerabile.

I risultati di questa indagine, evidenziano anche un aspetto del processo

TIPO PEDOLOGICO (WRB, 1998)	PERDITA DI SUOLO (mm)			PERDITA DI SUOLO (t/ha)			PERDITA DI SUOLO (% con t=100)		
	Intensità di pioggia			Intensità di pioggia			Intensità di pioggia		
	Bassa	Media	Alta	Bassa	Media	Alta	Bassa	Media	Alta
Haplic Cambisol	0,18	0,20	0,44	2,10	2,34	5,06	16,8	18,7	40,5
Haplic Vertisol	0,13	0,17	1,16	1,50	2,01	13,38	12,0	16,1	107,1
Chromic Vertisol	0,19	1,29	2,28	2,23	14,85	26,28	17,8	118,8	210,2

Tab. 1 *Perdite di suolo per erosione su alcuni suoli caposaldo della collina argillosa siciliana*

che spesso viene sottovalutato: le perdite di elementi nutritivi. Per quanto concerne queste ultime (tab. 2), particolarmente significative quelle relative ad azoto e fosforo, soprattutto se si considera che interessano tipi pedologici tradizionalmente destinati per le colture cerealicole e per le quali questi elementi rivestono un ruolo di importanza sia per l'aspetto quantitativo che qualitativo.

Le lavorazioni del suolo che, tradizionalmente, vengono condotte allo scopo di incrementarne la capacità produttiva, rappresentano uno dei fattori che occorre considerare nella stima e valutazione dell'erosione. Con le lavorazioni si cerca, in particolare, di aumentare la massa terrosa a disposizione delle radici e la capacità del suolo a immagazzinare acqua, con il principale intento di soddisfare le esigenze nutrizionali delle colture. Questi interventi però, con il passare del tempo, provocano effetti indesiderati: si assiste, in generale, non solo a una riduzione della materia organica e dell'attività microbica ma, sia direttamente che indirettamente, anche alla degradazione della struttura. Ne deriva che, soprattutto sulle superfici a morfologia inclinata, vengono favoriti i processi di erosione, con la conseguenza di ottenere risultati diametralmente opposti a quelli prefissati: il suolo si assottiglia, si ha una minore massa terrosa a disposizione per le radici e una minore possibilità di immagazzinamento idrico.

Nella logica di una cultura ambientalista, sono naturalmente da preferire le tecniche di lavorazione del suolo a bassi input e basate sulla riduzione della profondità di lavorazione, della intensità dell'intervento e del numero di passaggi delle macchine operatrici che, nel loro insieme, consentono un ridotto impatto sul sistema suolo e notevoli vantaggi per ciò che concerne la conservazione delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del suolo. Purtroppo il passaggio alle nuove tecnologie che vanno dalla lavorazione minima alla non lavorazione, sono ben lungi dall'essere applicate nel nostro Paese e, ancora oggi, in diverse aree si assiste alla comparsa di notevoli fenomeni di erosione dovuti all'esecuzione di lavorazioni del suolo condotte in modo irrazionale.

TIPO PEDOLOGICO (WRB, 1998)	N (Kg/ha)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Kg/ha)			K <sub>2</sub> O (Kg/ha)		
	INTENSITÀ DI PIOGGIA								
	Bassa	Media	Alta	Bassa	Media	Alta	Bassa	Media	Alta
Haplic Cambisol	1,74	1,94	4,20	1,62	1,80	3,90	0,013	0,014	0,031
Haplic Vertisol	2,27	3,02	20,07	2,53	3,38	22,48	0,017	0,022	0,147
Chromic Vertisol	2,32	14,11	25,54	2,61	17,38	31,45	0,070	0,480	0,870

Tab. 2 *Perdite di elementi nutritivi per erosione in alcuni suoli caposaldo della collina argillosa siciliana*

### 3. L'IMPATTO AMBIENTALE DELLA SALINIZZAZIONE

Fra le emergenze ambientali degli ultimi anni assume un rilievo particolare per via della sua pericolosità, il processo di degradazione fisica del suolo derivante da salinizzazione secondaria indotta dall'attività antropica (Dazzi, 2005).

È questo un problema che ha ormai acquisito una importanza scientifica e pratica crescente di anno in anno e che non è nuovo nella storia del mondo. Il declino della civiltà mesopotamica (4-5.000 a.C.) viene attribuito dagli storici, anche alla salinizzazione dei suoli conseguente allo sviluppo della pratica irrigua. Il declino di civiltà più recenti, come quella india della bassa valle del Viru in Perù, o della civiltà Harappa delle pianure dell'Indo, in India e Pakistan o degli Indiani Hohokam della valle del Salt River in Arizona, sono da attribuire anche a processi di salinizzazione secondaria del suolo (Tanji, 1990).

Almeno in 75 Paesi del mondo vi sono gravi problemi di salinizzazione secondaria dei suoli e nulla fa presagire che nel futuro la situazione migliori. Questi problemi sono destinati ad aggravarsi per effetto dei cambiamenti climatici globali previsti per il prossimo futuro. Si specula, che nell'Europa mediterranea tali cambiamenti dovrebbero condurre a un incremento dell'indice di aridità che, influenzando il regime di umidità e il bilancio salino dei suoli, finirebbero col determinare una minore lisciviazione e una maggiore salinizzazione, fino a raddoppiare, nei prossimi 40 anni, le aree affette da salinità.

In Italia la situazione non si presenta rosea e ciò è particolarmente vero nelle aree centro-meridionali e insulari. Anche se nel nostro Paese, ancora oggi non è disponibile una cartografia di dettaglio che dia conto delle caratteristiche e della distribuzione dei suoli salini, diverse indagini hanno messo in evidenza come questi risultino prevalentemente distribuiti nella bassa padana, in lunghi tratti del litorale tirrenico e adriatico, nella fascia costiera della Puglia, della Basilicata e della Sardegna e in ampi tratti della Sicilia (Dazzi, 2005).

Probabilmente, è in Sicilia che i problemi ambientali derivanti dalla salinizzazione secondaria dei suoli sono maggiormente acuti e ciò è da mettere in relazione non solo con la natura dei suoli presenti ma anche con la qualità delle acque disponibili per l'irrigazione, il cui uso inficia il divenire della qualità dei suoli, soprattutto se si considerano gli effetti deleteri del sodio di scambio sulle caratteristiche fisiche del suolo che, nelle aree irrigue della Sicilia, presentano in prevalenza tessitura argillosa e struttura poliedrica o prismatica. In questi ambienti il processo della sodicizzazione è più grave di quello della salinizzazione. Spesso, tuttavia, le due forme di salinità coesistono, come è emerso da un recentissimo studio condotto nelle aree irrigue della valle del fiume Belice e della piana di Licata. In simili ambienti, infatti, possono verificarsi fenomeni di salinizzazione e/o alcalizzazione secondaria dei suoli anche in un arco di tempo molto breve (Indorante et al., 2001): se si considerano le più recenti definizioni dell'orizzonte salico<sup>1</sup> e dell'orizzonte natrico<sup>2</sup> (IUSS-ISRIC-FAO, 1999), si nota come sia sufficiente che nel suolo si abbiano livelli di conducibilità elettrica dell'estratto saturo maggiore di 15 dSm<sup>-1</sup> in qualche periodo dell'anno, perché il suolo sia considerato salino e di oltre il 15% di Na<sup>+</sup> sul complesso di scambio perché il suolo sia considerato alcalino.

Queste condizioni, si realizzano soprattutto nella piana di Licata, ove i suoli irrigati con acque di pozzo, si salinizzano o si alcalizzano anche nel breve volgere di una stagione irrigua (Indorante et al., 2001). Quando poi, periodi siccitosi si susseguono per più anni, come accade con sempre maggiore frequenza, si innesca una reazione a catena nella quale i problemi di degradazione fisico-chimica a carico dei suoli si trasmettono pesantemente sull'aspetto produttivo e questo, a sua volta, incide profondamente sul tessuto economico-sociale di tutta l'area.

#### 4. L'IMPATTO AMBIENTALE DELLA URBANIZZAZIONE

Uno degli aspetti più gravi della degradazione del suolo è legato all'uso urbanistico che ne rende la perdita un fatto assolutamente irreversibile. Nel recente passato diversi movimenti di opinione sono sorti contro la "cementificazione selvaggia", e hanno posto la coscienza sociale di fronte alla gravità del

<sup>1</sup> Orizzonte, di superficie o sottosuperficiale, con un arricchimento secondario in sali prontamente solubili (cioè più solubili del gesso).

<sup>2</sup> Orizzonte sottosuperficiale con struttura prismatica o colonnare e sodio di scambio > 15 %.

problema che presenta aspetti analoghi ma non confrontabili fra i paesi del nord Europa e i paesi dell'Europa mediterranea. Nei primi la sottrazione di suolo è legata allo sviluppo delle grandi città e della rete dei trasporti; nei secondi (prevalentemente Spagna, Francia, Italia, Grecia ed ex Jugoslavia) interessa prevalentemente le aree costiere ed è diretta conseguenza dello sviluppo del turismo. Nei Paesi dell'est europeo la perdita di suolo legata allo sviluppo urbano e industriale è stata modesta ma comincia a essere un problema sentito in alcuni fra i nuovi stati indipendenti quali l'Ukraina.

In Italia la percezione del problema esiste, ed è forte, e in un recente passato diversi studi hanno avuto per oggetto la sua quantificazione. Uno di questi (Dazzi et al., 1997), è stato condotto nella piana di Buonfornello.

È questa un'area di poco superiore ai 1.670 ettari con forti caratteri naturali e paesaggistici ulteriormente arricchita da notevoli tracce di insediamenti umani della preistoria e della colonizzazione greca (zona di Imera) che, potenzialmente, ne fanno un territorio di notevole interesse paesaggistico-culturale.

L'indagine svolta ha messo in evidenza come nell'area in esame e nel periodo 1955-1966 vi sia stata una notevole perdita dei suoli per urbanizzazione (tab. 3).

Mentre nel 1955 maggiori responsabili nel processo di sottrazione dei suoli per urbanizzazione erano le masserie e i casolari al servizio dell'attività agricola, dal 1955 al 1983, principale imputato è risultato lo sviluppo industriale che non in tutti i casi ha prodotto una significativa ricaduta occupazionale sul territorio e che ha finito per sottrarre per sempre i suoli migliori al loro uso naturale. Nel periodo 1983-1996 va considerato il notevole sviluppo di villaggi turistici e "residence" oltre che dell'edilizia abitativa stagionale che hanno interessato anche le superfici a potenzialità agronomica da discreta a molto bassa e che si spingono fino a pochi metri dalla spiaggia.

In definitiva su di una superficie di 1671,4 ettari, ben 685,4 cioè il 41% sono stati sottratti per sempre al loro naturale uso agricolo. Ma, al di là del semplice dato numerico, già di per sé impressionante, suscita sgomento la constatazione del fatto che l'espansione urbanistica è avvenuta a discapito dei suoli migliori. Infatti, e con riferimento alla tabella 4, emerge che oltre l'80% dei Calcaric Fluvisols, cioè suoli feraci e molto produttivi e che ben si prestano per una agricoltura irrigua, molto intensiva, che permette alti redditi agli agricoltori, sono stati per sempre sottratti all'uso agricolo. E ancora più del 42% dei Verti-Calcaric Fluvisols, cioè suoli con limitazioni leggere o poco importanti che non ne compromettono certamente la potenzialità agronomica e l'idoneità all'agricoltura irrigua di tipo intensivo. Percentuali minori fanno registrare i suoli con potenzialità produttiva via via decrescente.

TIPO PEDOLOGICO	IN ORIGINE		CONSUMO AL 1955		CONSUMO DAL 1955 AL 1983		CONSUMO DAL 1983 AL 1996		CONSUMO TOTALE	
	ETTARI	%	ETTARI	%	ETTARI	%	ETTARI	%	ETTARI	%
Eutric Vertisols	508,3	30,4	50,8	3,0	50,4	3,0	25,9	1,5	127,1	7,6
Calcaric Fluvisols	387,7	23,3	27,4	1,7	260,5	15,6	23,4	1,4	311,3	18,6
Vertic-Calcaric Fluvisols	366,5	21,9	25,3	1,5	42,9	2,6	86,0	5,2	154,2	9,2
Vertic Cambisols	185,1	11,1	21,2	1,3	5,8	0,3	27,5	1,7	54,5	3,3
Calcaric Arenosols	98,2	5,8	4	0,2	10,5	0,6	23,9	1,4	38,4	2,3
Alvei, spiagge, altro	125,6	7,5								
TOTALE	1671,4	100,0	128,7	7,7	370,0	22,1	186,7	11,2	685,4	41,0

Tab. 3 Consumi di suolo nel tempo nella piana di Buonfornello suddivisi per tipo pedologico



SUOLO	CALCARIC	VERTI-CALCARIC	EUTRIC	VERTIC	CALCARIC
VALUTAZIONE	FLUVISOLS	FLUVISOLS	VERTISOLS	CAMBISOLS	ARENOSOLS
Classe di irrigabilità	1	2s - m	3sd - h w	3sd - h w	4s - vp
Classe di potenzialità	1	2	2	3	5
Ettari presenti in origine	387,7	366,5	508,3	185,1	98,2
Ettari perduti al 1996	311,3	154,2	127,1	54,5	38,4
Perdita % sul tipo pedologico	80,3	42,1	25,0	29,4	39,1

Tab. 4 *Tavola sinottica delle perdite di suolo in funzione della loro potenzialità agronomica e della loro idoneità all'irrigazione*

Un aspetto non secondario è legato alla presenza in diverse aree della piana di “Urbic Anthrosols”, cioè di “suoli” che nulla hanno di naturale ma che sono costruiti dall’accumulo nel tempo di sfabbricidi, misti ad altri residui urbani e a materiale terroso e che hanno un impatto negativo sull’ambiente e sulla sua qualità.

##### 5. L’IMPATTO AMBIENTALE PER ENTISOLIZZAZIONE

Numerose aree del mondo sono oggi interessate da un processo di “entisolizzazione” alla cui base è l’attività dell’uomo. Ogni anno, infatti, numerose aree di terreno produttivo dal punto di vista agricolo, vengono cementificate o assegnate allo sviluppo come accade durante la costruzione di infrastrutture oppure quando si creano “suoli” per seppellire rifiuti di varia origine e natura.

In diversi casi però sono le attività agricole che minacciano la pedodiversità e conducono a una “entisolizzazione” dei suoli cioè a una omogeneizzazione spinta delle loro caratteristiche che può, a tutti gli effetti, essere considerata alla stessa stregua dell’erosione genetica che restringe il campo di variabilità degli esseri viventi. Una diminuzione della pedodiversità può infatti avere profonde ripercussioni sulla qualità dell’ambiente (Dazzi, 2002).

Un esempio significativo viene da una recente indagine svolta entro i confini territoriali del comune di Mazzarrone, un piccolo centro a economia agricola posto nella Sicilia sud-orientale (Dazzi e Monteleone, 2007).

Mazzarrone, comune di 3.347 ettari in una zona collinare al confine fra le province di Ragusa e Catania, nel decennio compreso fra il 1970 e il 1980, ha vissuto una rapida riconversione colturale del suo territorio che ha consentito un notevolissimo incremento del reddito pro-capite dei suoi abitanti.

La riconversione colturale avviene in quegli anni con una frequenza sempre maggiore. Sulla spinta del notevole tornaconto economico, si assiste a una visibile trasformazione del paesaggio agrario operata, finanche su superfici

acclivi, attraverso sbancamenti, livellamenti, scassi. I suoli presenti, costituiti da tipi anche molto diversificati (afferenti agli Entisuoli, agli Alfisuoli e agli Inceptisuoli), con l'intervento dell'uomo vengono trasformati in "Suoli Antropogenici" che risultano così profondamente e intensamente rimaneggiati con potentissimi mezzi meccanici o costruiti con notevole movimento di materiali terrosi che in essi non è più possibile distinguere alcun frammento di orizzonte diagnostico ma appaiono come masse terrose che non mostrano alcuna logica distribuzione degli elementi costitutivi.

I benefici sociali e soprattutto economici sono stati notevoli, ma sono stati ottenuti con una profonda azione sul pedo-paesaggio: infatti l'enorme pressione esercitata sull'ecosistema suolo porta a sconvolgimenti di altra natura: il suolo così violentato si offre indifeso all'erosione. Sotto i vigneti infatti, ogni anno tonnellate di suolo vengono portate via dal vento o finiscono a valle attraverso ampi solchi d'erosione che, a mano a mano che si formano, vengono riempiti con materiale terroso trasportato da altri luoghi ove sono suoli che presentano ancora una propria configurazione. In queste condizioni è chiaro che l'elasticità del suolo, cioè la capacità di riprendere la propria configurazione a seguito di una azione di disturbo, è minima e, sovente, nulla.

Accanto a questi aspetti, occorre considerare anche quelli legati alla gestione agronomica della coltura e che derivano dall'impiego di film plastici, di pesticidi e di fertilizzanti. Infatti, per lasciare il frutto sulla pianta ed effettuare la raccolta in prossimità delle festività natalizie, i vigneti vengono coperti con film plastici dello spessore di 2-4 mm che vengono utilizzati solo per due anni. Sulle piante così coperte si interviene con massicce dosi di anticrittogamici e con trattamenti che, in dipendenza dell'andamento climatico, vengono effettuati anche ogni 2/3 giorni. I film plastici, anche se la legge impone il loro riciclo, spesso vengono abbandonati nell'ambiente e, bruciati, rilasciano composti tossici che, insieme ai pesticidi usati così massicciamente, possono permanere nell'ambiente per un periodo di tempo più o meno lungo, con ripercussioni possibili sulla qualità delle acque di falda che, in questo ambiente sono a una profondità di 12-15 metri e che vengono abbondantemente utilizzate.

## 6. CONCLUSIONI

Il suolo non è un ambito esclusivo dell'agricoltura. È una componente vitale dei processi e dei cicli ecologici, un ricettacolo dei nostri rifiuti, un utile filtro per le nostre acque sempre più inquinate, la base su cui poggiano le nostre infrastrutture, un mezzo attraverso cui gli archeologi, con l'aiuto dei pedologi,

leggono la storia dell'Uomo.

Con l'avvento della società dei consumi il rapporto Uomo/Ambiente in generale e Uomo/Suolo in particolare, è diventato ancora più difficile a causa principalmente della progressiva erosione subita dai codici morali tradizionali.

Manca purtroppo la diffusa consapevolezza dell'importanza delle risorse ambientali e del suolo in particolare. Questo, essendo una *cripto-risorsa*, una risorsa nascosta, viene considerato in tutta la sua importanza solo in concomitanza di eventi catastrofici e quando i guasti sono oramai compiuti.

È chiaro che lo sviluppo sociale ed economico non può essere arrestato, ma deve avvenire nel rispetto dell'ambiente e delle sue risorse. In particolare, nelle procedure di valutazione di impatto delle attività dell'uomo sul territorio, occorrerebbe sempre considerare la salvaguardia del suolo, che rappresenta una risorsa naturale non-rinnovabile su scala temporale umana.

Le scelte devono assolutamente poggiare sul concetto di sviluppo sostenibile che soddisfi le necessità di una società sempre più globale e tecnologica. Sarebbe pertanto saggio dedicare maggiore cura verso la risorsa suolo che ci garantisce il benessere materiale. Invece si verifica proprio il contrario. Lungi dall'usare con cautela la risorsa suolo, la stiamo consumando come se avessimo un pianeta di riserva parcheggiato nello spazio. Occorre tenere presente che alla base di ogni processo di degradazione dei suoli si pone un fattore di stress che influenza seriamente i parametri di qualità dei suoli, e che finisce per influenzare la stessa qualità della vita dell'Uomo se è vero, come è vero, che *quanto bassa è la qualità del Suolo, tanto bassa è la qualità della vita dell'Uomo*.

È necessario allora fare di tutto per fare emergere dal profondo della nostra coscienza quell'antico vincolo che ci unisce al suolo e che, nel settembre del 2002, in occasione del World Summit di Johannesburg sullo sviluppo sostenibile faceva dire a Kofi Annan, segretario generale dell'Onu: «La prosperità costruita saccheggiando l'ambiente naturale non è affatto prosperità. È soltanto un rinvio temporaneo del disastro futuro».

#### RIASSUNTO

Il suolo svolge funzioni fondamentali per i bisogni e il benessere dell'uomo. Nel tempo le pressioni sul suolo sono sempre più aumentate per effetto delle differenti necessità e attività umane. Queste sono in continuo aumento e in competizione e vengono soddisfatte senza tenere conto della diversità dei suoli, della loro funzione e della loro potenzialità. La situazione è esacerbata dalla pressione demografica e da un momento economico che

pone all'uomo priorità di tipo non ambientale. Di conseguenza i suoli sono degradati in modo anche molto intenso, in dipendenza delle pressioni cui sono soggetti e della loro resilienza.

In Europa, nella seconda metà del ventesimo secolo lo sviluppo agricolo, industriale e urbano ha notevolmente degradato i suoli e compromesso le loro funzioni. Anche nel nostro Paese, gli ultimi decenni sono stati particolarmente disastrosi: erosione, urbanizzazione, frane e alluvioni, contaminazione locale e diffusa, salinizzazione, entisolizzazione, sono i problemi principali. Altri ne sono sorti in questi ultimi decenni e riguardano la notevole diminuzione della pedodiversità nelle aree a maggiore redditività agricola e il consumo di suolo legato alla enorme diffusione degli impianti fotovoltaici.

Poco viene fatto per contrastare o attenuare tale situazione. Ciò è in gran parte dovuto alla non consapevolezza di che cosa realmente sia il suolo e del perché è necessario conservarne inalterate le funzioni.

#### ABSTRACT

The soil performs essential functions for the needs and welfare of man. During the time the pressures on the soils are more and more increased by the effect of the different human activities. These are on the rise and in competition and are fulfilled without taking into account the diversity of the soils, their function and their potential. The situation is exacerbated by demographic pressure and by an economic period that gives man not environmental priority. As a result, the soils are heavily degraded in a very diverse way, depending on the pressures they are undergone and their resiliency.

In Europe, in the second half of the twentieth century the agriculture, industrial and urban development has greatly degraded soils and their functions. Even in our country, the past few decades have been particularly disastrous: erosion, urbanization, landslides and floods, local and diffuse contamination, salinization, entisolization, the main problems.

Others have arisen in recent decades and are related to the significant decrease of pedodiversity in the areas of greater agricultural profitability and the soil consumption due to massive spread of on-soil photovoltaic systems.

Little is done to counteract or lessen such situation. This is largely due to not understanding of what actually is the soil and why we should preserve unchanged its functions.

#### BIBLIOGRAFIA

- BAUTISTA F., ZINCK J.A. (2008): *Mayan soil classification system and their relationship with WRB*, <http://www.scc2008.uchile.cl/Session1/1%20Bautista%20&%20Zinck%202008.pdf>
- BLUM W.E.H., AGUILLAR SANTELISE A. (1994): *A concept of sustainability and resilience based on soil functions: the role of ISSS in promoting sustainable land use*, CAB Int. Soil Resilience and Land Use (eds Greenland and Szabolcs), pp. 535-542.
- BOSKHEIM J.G., GENNADIYEV A.N., HAMMER R.D., TANDARICH J.P. (2005): *Historical development of key concept in Pedology*, «Geoderma», vol. 124, pp. 23-36.
- DAZZI C. (2002): *Pedodiversità: il Suolo fra Ordine e Caos*, in *Suoli, Ambiente, Uomo*:

- omaggio a Fiorenzo Mancini, 80 anni di pedologia*, a cura di Bini, Edifir, Firenze, pp. 9-18.
- DAZZI C. (2005): *I Suoli, risorsa vulnerabile*, Atti del Convegno nazionale SISS: "Suolo e Dinamiche Ambientali", Viterbo, 2004, «Bollettino SISS», vol. 54, n. 1-2, pp. 7-15.
- DAZZI C. (2006): *Risorsa suolo e consapevolezza ambientale*, Atti del Convegno nazionale SISS: "Suoli, Paesaggi, Ambienti", Imola, 2006 (Gessa, Lorito, Vianello, Vittori Antisari Eds), ISBN: 88-902831-1-4, pp. 59-65.
- DAZZI C. (2008): *Soils, environmental awareness and ecological footprint in the European countries*, Proceedings volume on CD of the 1st Conference of the Czech Soil Science Society and Societas Pedologica Slovaca "Soil in modern information society", J. Sobockà and J. Kulhavy eds. Bratislava, ISBN 978-80-89128-44-0, pp. 49-57.
- DAZZI C., FIEROTTI G., RAIMONDI S. (1998): *Rate of erosion and nutrient losses in three benchmark soils on the hilly landscape of Sicily*, in *The soil as a strategic resource: degradation processes and conservation measures*, Geoforma Ediciones, pp. 49-60.
- DAZZI C., MONTELEONE S. (2007): *Anthropogenic processes in the evolution of a soil chronosequence on marly-limestone substrata in an Italian Mediterranean environment*, «Geoderma», vol. 141, 3-4, pp. 201-209, doi:10.1016/j.geoderma.2007.05.016
- DAZZI C., MONTELEONE S. SCALENGHE R. (2004): *Anthropogenic soils originated by severe disturbances due to large scale farming*, ESSC 4th Inter. Congress - Proceedings Volume, Budapest, pp. 153-156.
- DAZZI C., RAIMONDI S., LUPO M., TUSA D. (1997): *Il consumo di suolo dovuto all'urbanizzazione: l'esempio di una pianura alluvionale costiera (Palermo)*, Atti della 1ª Conferenza Nazionale delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni territoriali e Ambientali "Le Immagini e le Informazioni Territoriali", Parma 30 settembre-3 ottobre, pp. 348-357.
- HILLEL D. (2007): *Soil in the Environment: crucible of terrestrial life*, Academic Press, 307 p.
- HUDSON N. (1995): *Soil Conservation*, 3<sup>rd</sup> ed. B T Batford limited. London, pp. 391.
- INDORANTE A., LAUDICINA V. A., RAIMONDI S., TUSA D. (2001): *Evoluzione della salinità del suolo durante un biennio di osservazioni in due ambienti irrigui siciliani*, Atti Convegno Conclusivo Progetto POM-OTRIS, Bari, pp. 249-262.
- IUSS-ISRIC-FAO (1999): *World Reference Base for Soil Survey*, versione italiana a cura di E. Costantini & C. Dazzi - ISSDS, Firenze, 98 pp.
- TANJI K.K. (1990): *Agricultural Salinity Assessment and Management*, ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice n. 91, New York, American Society of Civil Engineers.
- WILLIAMS B. J. (2006): *Aztec Soil knowledge: classes, management and ecology*, in *Footprints in the Soils. People and ideas in Soil History* (B. P. Warkentin ed.), Elsevier.
- WINIWATER V. (2006): *Soil Scientist in ancient Rome*, in *Footprints in the Soils. People and ideas in Soil History* (B. P. Warkentin ed.), Elsevier.