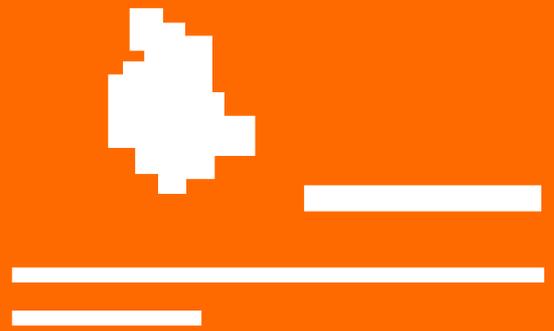


## Suolo e rifiuti



## I 6A | Suolo

### 6A.1. INTRODUZIONE

Il suolo rappresenta un corpo naturale configurato in uno strato esiguo che ricopre la maggior parte delle terre emerse e per le attività umane si investe di un importante ruolo per il valore nelle attività agrosilvo-pastorali. Esso inoltre rappresenta un importante patrimonio paesaggistico-ambientale insostituibile e non rinnovabile nel breve periodo. Volendo fornire una definizione di suolo possiamo affermare che esso compone lo strato superficiale della crosta terrestre e si può considerare a tutti gli effetti un corpo naturale, dinamico, indipendente, costituito da particelle minerali e organiche che segue delle leggi evolutive proprie e la cui organizzazione morfologica è specifica e risultante da processi pedogenetici che dipendono dalla litologia, dal clima, dal rilievo, dall'azione diretta degli organismi e dal tempo. Le interazioni tra questi fattori sono tali che quando sussistono condizioni naturali e stabili a ogni loro combinazione corrisponde sempre lo stesso tipo di suolo.

L'impiego sempre più consistente e intensivo dei mezzi tecnici in agricoltura a partire dalla seconda metà degli anni novanta ha indotto, in molte aree dei paesi industrializzati, a fenomeni di degradazione della fertilità fisica, chimica e microbiologica del suolo. A questi fenomeni di alterazione del terreno, in condizioni di sistemi intensivi di produzione agricola, si è correlato il rapido deterioramento della qualità dell'ambiente manifestando su tali aree fenomeni di erosione del suolo e di desertificazione oltreché fenomeni di inquinamento da fertilizzanti e da fitofarmaci.

L'esercizio dell'attività agricola quindi che nelle condizioni tradizionali ha sempre garantito la tutela dell'ambiente mediante la regimazione delle acque e soprattutto mediante la conservazione di una buona dotazione di sostanza organica nel terreno, oggi, se condotto in modo non corretto, può provocare danni all'ambiente naturale. Una conduzione intensiva dell'agricoltura, se legata soprattutto a un elevato

impiego di input energetici, sotto l'aspetto economico non determina l'incremento del Reddito Lordo Aziendale (RLA) a causa, da una parte, della scarsa produttività marginale delle risorse applicate sottoposte a una continua crescita del loro prezzo unitario e necessarie in dosi sempre maggiori per assicurare rese costanti e dall'altra dell'aleatorietà del prezzo di mercato di vendita dei prodotti agricoli alla produzione destinato alla riduzione per le eccedenze prodottesi soprattutto sui mercati europei.

A oggi i risultati della ricerca di un rapporto ottimale tra gestione dell'attività agricola, conservazione dell'ambiente e della redditività aziendale, hanno portato da un lato alla definizione di nuovi sistemi agricoli alternativi ai convenzionali, assumendo, in relazione alle condizioni socio-economiche, culturali e di mercato dell'ambiente considerato, i connotati di "agricoltura biologica", "agricoltura organica", "agricoltura biodinamica", ecc., e dall'altro all'impegno per risolvere i problemi tipici dei sistemi colturali intensivi attraverso una valutazione scientifica di sistemi integrati di produzione agricola meno dipendenti dagli alti input energetici e dalla chimica di sintesi, capaci di minimizzare i rischi di inquinamento dell'ambiente e delle acque in particolare, mantenere la fertilità del terreno e assicurare sufficienti livelli produttivi che siano stabili nel tempo.

La necessità di fornire delle risposte a tutte queste problematiche comporta di focalizzare l'attenzione a un'attenta gestione del suolo per i sistemi colturali sostenibili. Infatti, il suolo rappresenta un fattore indispensabile per la produzione agraria non solo come mero mezzo ma piuttosto come elemento dinamico attraverso il quale si svolgono i cicli degli elementi nutritivi che rappresentano la condizione necessaria e sufficiente della funzionalità e sostenibilità degli ecosistemi agrari. Il suolo rappresenta il sistema attraverso il quale è possibile garantire le interazioni tra la componente abiotica del terreno e quella biotica che determina un

equilibrio dinamico tra i due elementi, quello non vivente e quello vivente. Negli ecosistemi naturali tale equilibrio è determinato in larga misura da parametri fisici legati all'umidità, alla temperatura e all'arieggiamento che nei sistemi naturali si manifestano con una certa stagionalità. Per effetto dell'intervento dell'uomo queste condizioni, negli agroecosistemi, subiscono delle alterazioni anche profonde. Esse sono condizionate in conseguenza delle rotazioni agrarie condotte ed entro cui rientrano gli avvicendamenti colturali (e quindi il tipo e la quantità dei residui vegetali che periodicamente vengono destinati alla decomposizione) e/o attraverso la scelta di una determinata tecnica di lavorazione nelle sue varianti legate alla modalità, alla profondità e all'epoca di esecuzione che condiziona le caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche del sistema suolo.

### 6A.2. PRESSIONI

#### 6A.2.1. Uso reale del suolo

##### 6A.2.1.1. Utilizzo della superficie agricola a livello regionale

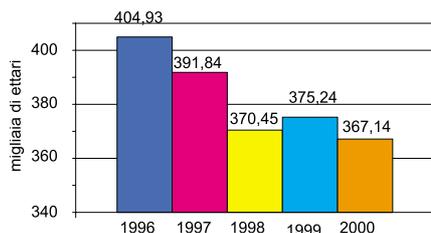
Una prima indicazione sull'uso reale del suolo in Umbria può essere evidenziata analizzando i risultati definitivi del V Censimento generale dell'agricoltura. L'ISTAT ha rilevato con questo rapporto che 57.153 aziende, distinte tra agricole, zootecniche e forestali utilizzano una Superficie Agricola (SAU) pari a 367.141 ettari a fronte di una Superficie Agricola Totale (SAT) di 642.492 ettari. L'assetto dell'uso del territorio agricolo è variato rispetto a quanto evidenziato dal censimento del 1990 in modo tale che a oggi il numero delle aziende è diminuito di 1.398 unità (2,4% in meno rispetto al 1990), la superficie totale è diminuita di 42.568 ettari (6,2% in meno rispetto al 1990) e la SAU è diminuita di 29.044 ettari (7,3% in meno rispetto al 1990).

Questa contrazione del numero della

superficie agricola e del numero totale delle aziende è avvenuto in modo non uniforme cosicché a oggi le superfici medie delle aziende localizzate in Umbria sono passate da 11,70 a 11,25 ettari in termini di SAT e da 6,85 a 6,52 ettari in termini di SAU.

Dal grafico 1 possiamo evidenziare come sia variata l'estensione della SAU nell'intervallo di tempo 1996-2000, a conferma della tendenza alla contrazione della superficie coltivata in Umbria.

Grafico 1 – La SAU in Umbria negli anni 1996-2000

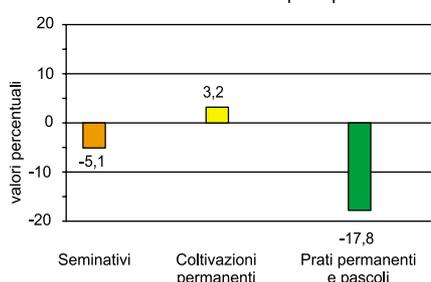


Fonte: ISTAT

#### 6A.2.1.2. Evoluzione nell'uso della superficie agricola utilizzata tra le categorie agricole produttive

L'evoluzione dell'uso della SAU per le colture principali, distinte in seminativi, colture permanenti e prati permanenti e pascoli, è stata tale per cui dal 1990 al 2000 hanno subito una contrazione le superfici destinate ai seminativi e ai prati permanenti e pascoli, rispettivamente pari a -5,1% e a -17,8%, a fronte di un aumento del +3,2% delle superfici destinate alle coltivazioni permanenti, come evidenziato nel grafico 2.

Grafico 2 – Uso della SAU in Umbria tra 1990 e 2000 relativamente alle colture principali



Fonte: ISTAT

Questo andamento a livello regionale si è manifestato a livello provinciale con valori diversi. Infatti, seppure si mantengono su livelli equiparabili la riduzione delle superfici relative ai prati permanenti e ai pascoli, tra le due province, i seminativi hanno subito una maggiore contrazione percentuale nella provincia di Perugia, pari a circa +0,9% rispetto alla

provincia di Terni; l'incremento delle coltivazioni legnose permanenti, invece, è da imputare essenzialmente a nuovi impianti realizzati nella provincia di Terni pari a +8,3% di superficie rispetto alla provincia di Perugia. Quanto descritto può essere rilevato dalle indicazioni della tabella 1.

#### 6A.2.1.3. Le coltivazioni agricole nelle aziende umbre

Relativamente alla forma di utilizzazione delle superfici agricole in Umbria, il risultato del V Censimento generale dell'agricoltura è stato che i 367.141 ettari di SAU sono utilizzati dal 98,5% delle aziende con suolo. Su questa superficie i seminativi, che la coprono per il 63,9%, rappresentano la forma di utilizzazione più diffusa praticata dal 73,8% delle aziende con superficie.

Oltre ai seminativi una coltura molto diffusa è rappresentata dalle coltivazioni legnose agrarie praticate dal 73,4% delle aziende con terreni, e per una superficie investita pari al 13,5% della SAU. Tali colture legnose, seppure hanno subito un aumento pari al +3,2% della superficie investita, vengono condotte in un numero inferiore di aziende pari a -5,8% rispetto al 1990 determinando così un aumento del suo valore medio da 1,08 a 1,18 ettari per azienda coltivatrice.

Le legnose agrarie sono strutturate in modo tale che l'olivo rappresenta la coltura più diffusa, su circa il 75,3% delle aziende con coltivazioni legnose agrarie per 31.692 ettari corrispondente al 8,6% della SAU e al 64% della superficie investita a coltivazioni legnose. Le aziende olivicole nel decennio 1990-2000 sono aumentate del 15,3%, mentre la corrispondente superficie è aumentata in misura maggiore pari al +18,1%. Questo ha comportato che la superficie media a olivo è lievemente aumentata passando da 0,98 a 1,00 ettari per azienda coltivatrice. Tra le coltivazioni legnose agrarie anche la vite risulta abbastanza diffusa essendo condotta sul 57,1% delle aziende con coltivazioni legnose agrarie e sul 42,6% di quelle con SAU per una superficie in-

vestita di 14.227,09 ettari (3,9% della SAU e 28,7% della superficie delle coltivazioni legnose agrarie).

Seppure questa coltura abbia subito nel decennio 1990-2000 una contrazione nel numero delle aziende pari al 28,3% e una contrazione della relativa superficie investita a vite pari al 21,1%, tale flessione non ha comunque coinvolto le produzioni di qualità, che sono al contrario in crescita.

Relativamente alla vite per la produzione di vini DOC e DOCG, infatti, è stato segnato un aumento pari al 18,8% nel numero delle aziende coltivatrici mentre la superficie investita ha segnato un aumento del 39,7% a fronte della riduzione del 37,9% di quella per la produzione di altri vini.

A completamento delle coltivazioni legnose agrarie bisogna evidenziare che nell'arco temporale 1990-2000 le coltivazioni fruttifere hanno segnato un'evoluzione particolare. Esse, infatti, sono state impiantate fino a coprire una superficie regionale di circa 2.895 ettari, con un incremento pari a circa il 94,7% e interessando circa 4.503 aziende, pari al 41,9% in più rispetto al 1990.

La forma di utilizzazione dei 367.141 ettari di SAU percentualmente meno diffusa in Umbria è rappresentata dai prati permanenti e pascoli. Essi sono presenti nel 24,6% delle aziende con suolo e coprono il 22,6% della SAU. Per tali coltivazioni il numero delle aziende che le conducono sono aumentate rispetto al precedente censimento del 1990 per il 14% in contrapposizione a una diminuzione della superficie coperta pari al 17,8%. Da questa condizione ne risulta che nel decennio 1990-2000 si è assistito a una riduzione del valore della superficie media aziendale coltivata a prati permanenti e pascoli e pari a circa 2,30 ettari, determinando una contrazione tale che si passa da 8,21 a 5,91 ettari per azienda coltivatrice.

Fatta eccezione per le aziende più piccole, quelle cioè con una SAU minore a un ettaro, nelle quali le superfici investite a coltivazioni legnose agrarie risultano prevalenti, per le altre classi aziendali le

Tabella 1 – Uso della SAU in Umbria nel 2000

(variazioni percentuali rispetto al 1990)

	Seminativi	Coltivazioni legnose permanenti	Prati permanenti e pascoli
Provincia di Perugia	-5,3	0,4	-17,9
Provincia di Terni	-4,4	8,7	-17,4
Umbria	-5,1	3,2	-17,8

Fonte: ISTAT

colture più diffuse sono i seminativi, che coprono valori variabili della superficie totale compresi tra il 29,0% e il 47,4%. Nelle aziende agrarie con classe dimensionale da 3 a 100 ettari i seminativi risultano superiori alla quota media regionale del 36,5% mentre l'incidenza massima si manifesta nelle aziende con classe dimensionale da 30 a 50 ettari.

Le coltivazioni legnose agrarie presentano la quota di superficie investita relativamente più elevata, con un valore pari al 24,3%, nelle aziende con dimensione minore a un ettaro di SAU, mentre per tutte le altre classi aziendali il valore medio regionale risulta pari al 7,7%. Il valore minimo di questa utilizzazione del suolo viene registrato nelle aziende con una superficie superiore a 100 ettari nelle quali il valore è pari 2,7% della SAU.

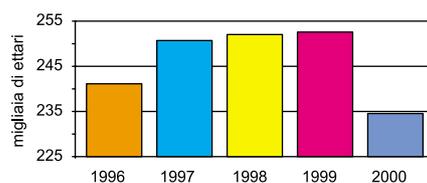
#### 6A.2.1.4. Principali colture

Volendo scendere in maggior dettaglio relativamente all'evoluzione delle superfici regionali destinate alle colture principali, nella tabella 2 sono state riassunte le SAU per le colture agrarie più importanti di ciascuna categoria produttiva dal 1996 al 2000.

I valori assoluti della tabella possono essere rappresentati per ciascuna categoria produttiva (seminativi, colture legnose permanenti e prati permanenti e pascoli) in grafici che ne traccino l'andamento nel periodo 1996-2000 (graf. 3-5).

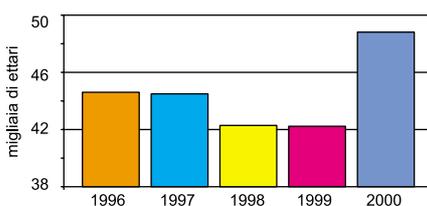
A commento dei grafici trattati si può aggiungere che la contrazione del 5,1% su-

Grafico 3 – Uso della SAU in Umbria: seminativi



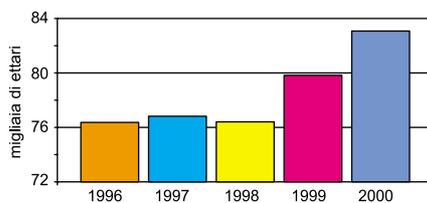
Fonte: ISTAT

Grafico 4 – Uso della SAU in Umbria: colture legnose agrarie



Fonte: ISTAT

Grafico 5 – Uso della SAU in Umbria: prati permanenti e pascoli



Fonte: ISTAT

bita dalle superfici destinate ai seminativi nel decennio 1990-2000 è da imputare alla riduzione della SAU nel 2000 per la coltivazione delle colture industriali in senso lato e delle foraggere avvicendate, mentre le superfici destinate ai cereali da granella si mantengono pressoché costan-

ti. Le superfici destinate ai prati permanenti e ai pascoli pur presentando una contrazione del 17,8% mantengono la tendenza all'aumento a partire dal 1998. Infine, l'aumento pari a +3,2% delle superfici destinate alle coltivazioni permanenti è il risultato di un incremento nell'anno 2000 della coltivazione di fruttiferi e olivi poiché l'aumento del vigneto è legato strettamente alle quote di reimpianto.

A chiusura del quadro colturale che caratterizza l'Umbria sembra doveroso precisare come le aziende agricole del territorio siano strutturate. Dai risultati del V Censimento generale dell'agricoltura è emerso che la struttura dimensionale delle aziende agricole è stata interessata da un processo di frammentazione fondiaria, concentrato nelle aziende di minori estensioni, come dimostra la crescita sensibile delle aziende con meno di un ettaro di SAU.

La conduzione aziendale in forma diretta del coltivatore (92,9% del totale) mantiene la sua prevalenza sulle altre forme ma presenta delle variazioni di composizione. Infatti, si è registrata una contrazione delle aziende con manodopera mista in contrapposizione all'incremento di quelle con solo manodopera familiare. Molto nette sono, invece, le diminuzioni osservate per le aziende a conduzione diretta che utilizzano manodopera mista (familiare ed extrafamiliare): il numero delle aziende nelle quali il contributo lavorativo della manodopera familiare è prevalente si è ridotto del 34,0%, con una rilevante flessione in termini di SAU (-14,7%),

Tabella 2 – Uso della SAU in Umbria per colture principali

Colture	1996	1997	1998	1999	2000
SEMINATIVI	241.132,00	250.705,00	252.039,33	252.585,18	234.544,53
Cereali per la produzione di granella	108.604,00	105.059,00	115.835,82	115.462,73	113.871,57
Fruento tenero	78.826,00	71.070,00	65.926,05	60.711,62	-
Fruento duro	9.840,00	8.623,00	4.327,97	9.571,94	-
Granoturco	11.884,00	18.287,00	14.852,92	15.447,81	-
Patata	491,00	506,00	665,60	416,20	340,21
Barbabietola da zucchero	4.560,00	7.318,00	7.314,68	6.385,80	4.673,06
Piante industriali	51.237,00	56.002,00	58.981,61	56.349,53	44.384,39
Ortive	3.053,00	3.233,00	2.012,78	1.548,64	3.290,07
Foraggere avvicendate	61.303,00	60.300,00	50.358,55	51.566,67	43.079,47
COLTURE LEGNOSE AGRARIE	44.607,00	44.496,00	42.287,37	42.228,86	48.813,20
Vite	16.480,00	16.503,00	12.796,05	12.772,21	14.226,13
Per vini DOC e DOCG	-	-	4.581,08	5.901,19	5.440,70
Per altri vini	16.480,00	16.503,00	7.760,80	6.722,98	8.762,42
Per uva da tavola	16,00	16,00	450,21	144,44	23,01
Olivo	27.443,00	27.326,00	26.123,54	27.092,32	31.692,16
Fruttiferi	668,00	651,00	1.676,41	747,11	2.894,91
PRATI PERMANENTI E PASCOLI	76.367,00	76.820,00	76.407,00	79.825,90	83.080,92

Fonte: ISTAT

mentre il numero delle aziende con prevalenza della manodopera extrafamiliare risulta calato del 58,2% con flessioni di entrambe le superfici pari al 36,9%.

**6A.2.1.5. Distribuzione delle classi agricole negli ambiti territoriali individuati dal Piano Urbanistico Territoriale (PUT)**

Un'analisi che descrive in altra forma come sono distribuite le classi agricole (campi coltivati e non, oliveti e vigneti) nel territorio dell'Umbria, in rapporto agli ambiti territoriali individuati dal PUT, è riportata nella tabella 3.

Utilizzando i valori assoluti delle superfici è stato possibile realizzare i grafici 6-8, relativi alla distribuzione percentuale delle classi agricole per ambiti territoriali. I risultati che emergono da questa analisi sono tali che relativamente alla categoria dei terreni coltivati e non si assiste a una distribuzione abbastanza equilibrata tra le aree pianeggianti, le aree basso collinari e i sistemi alto collinari; la maggiore distribuzione assoluta ricade nell'ambito delle aree basso collinari e quindi nelle aree pianeggianti e nei sistemi alto collinari. Gli oliveti, invece, sono distribuiti maggiormente nei sistemi alto collinari e poi quasi in eguale misura in aree basso collinari e sui rilievi montuosi. Infine i vigneti sono presenti per oltre la metà della loro superficie totale nelle aree basso collinari per poi distribuirsi verso le aree pianeggianti o i sistemi alto collinari.

**6A.2.2. Gestione agronomica: rotazioni, scelte colturali e lavorazioni del suolo**

Le scelte colturali sono attualmente fortemente influenzate dalla Politica Agricola Comunitaria (PAC) che sostiene economicamente alcune colture, privilegiate rispet-

Grafico 6 – Distribuzione percentuale delle classi agricole per ambiti territoriali regionali – Campi coltivati e non

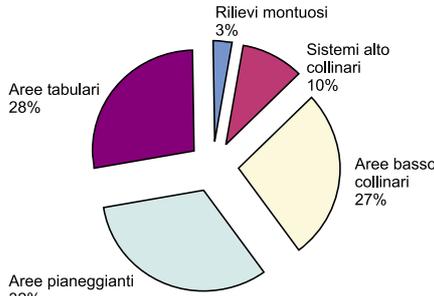


Grafico 7 – Distribuzione percentuale delle classi agricole per ambiti territoriali regionali – Oliveti

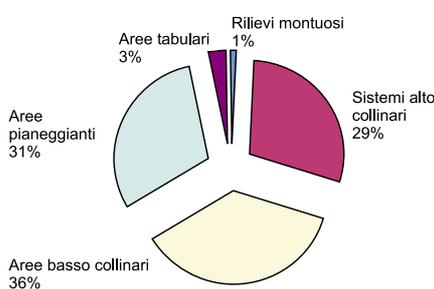
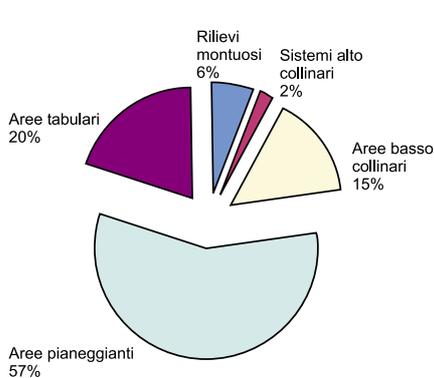


Grafico 8 – Distribuzione percentuale delle classi agricole per ambiti territoriali regionali – Vigneti



to ad altre. Le scelte vengono fatte quindi in base alla convenienza economica piut-

tosto che alla buona pratica agricola. Il sistema del sostegno al prodotto, non collegato con la gestione agronomica, favorisce il ripetersi delle stesse sui medesimi terreni e/o il non rispetto delle rotazioni corrette dal punto di vista agronomico.

**6A.2.2.1. I sistemi di lavorazioni del suolo in Umbria**

La lavorazione meccanica del suolo, nei paesi cosiddetti sviluppati, ha subito nel tempo una profonda evoluzione che ha portato alla costituzione di un processo altamente meccanizzato e sofisticato con il quale attrezzi e mezzi meccanici, rispondenti alle varie funzioni, sono stati messi a disposizione degli addetti.

La realtà agricola italiana, e con essa quella dell'Umbria, relativamente alle lavorazioni del suolo, ha evidenziato la tendenza dalla metà del Novecento all'aumento della meccanizzazione, e alla maggiore potenza dei mezzi per unità di superficie a cui ha corrisposto l'aumento della profondità di lavorazione e della larghezza di lavorazione. Negli ultimi anni, però, in seguito ai risultati della sperimentazione, alla manifestazione di eventi congiunturali (aumento dei costi unitari del carburante e degli attrezzi), alla definizione di pratiche alternative per il controllo delle specie spontanee e degli agenti di malattie biotiche e soprattutto alla crescente considerazione per la conservazione e sostenibilità dell'ambiente (suolo compreso), si è pervenuti alla consapevolezza che sistemi di lavorazione troppo intensivi, congiunti alla variazione dei sistemi agricoli di reintegrazione della sostanza organica e delle modalità di lavorazione, accentuino i fenomeni di erosione del suolo o il declino del suo contenuto di sostanza organica.

Con il sistema delle lavorazioni, l'obiettivo è quello di creare le condizioni del terreno più favorevoli alla crescita, allo sviluppo e alla produzione delle colture, il tutto nella sostenibilità del suolo.

Nell'elencazione degli scopi che si vogliono conseguire ricordiamo:

- la modifica della porosità del terreno;
- la conservazione dell'acqua;
- l'incorporazione dei residui colturali e dei fertilizzanti e/o fitofarmaci;
- la preparazione del letto di semina;
- il controllo della vegetazione spontanea;
- il controllo dell'erosione;
- la predisposizione del suolo per l'irrigazione.

Seppure non esistono studi specifici in Umbria, possiamo affermare che, la ten-

Tabella 3 – Distribuzione delle classi agricole in rapporto agli ambiti territoriali individuati dal PUT

	Campi coltivati e abbandonati	Oliveti	Vigneti
Rilievi montuosi	33.829,9	9.131,9	127,7
Sistemi alto collinari	96.461,7	11.599,7	1.082,7
Aree basso collinari	112.729,9	9.642,0	4.205,3
Aree pianeggianti	97.409,5	847,6	1.450,5
Aree tabulari	10.352,1	365,4	458,3
Specchi lacustri	106,3	0,8	
Aree tabulari (E1)	11,9		
Aree pianeggianti (E2)	2.230,1		
Aree pianeggianti (E3)	581,5		
Aree pianeggianti (E4)	1.386,8		
Aree pianeggianti (E5)	628,9	1,9	

## BOX

## Erosione genetica nelle specie coltivate

Fino a 40-50 anni fa le varietà locali delle diverse specie coltivate rappresentavano la base produttiva dell'agricoltura in tutto il mondo. Il diffondersi di un'agricoltura intensiva, la meccanizzazione spinta, l'avvio di programmi di miglioramento genetico, hanno portato alla sostituzione delle tante vecchie varietà con poche varietà geneticamente uniformi (cioè fondate su una base genetica molto stretta). Si presume che circa l'80% delle vecchie varietà una volta presenti in centro Italia sia scomparsa. Questo fenomeno di "erosione genetica" è presente in tutti i settori vegetali cereali, ortive, fruttiferi, foraggere.

Nel 1910 erano presenti ufficialmente in Italia 150 varietà coltivate di melo, attualmente il 77% delle varietà coltivate di questa specie è rappresentato da 3 varietà (ISTAT, 1998).

Tra le pere di cui l'Italia è il secondo produttore mondiale, il 77% della attuale produzione è rappresentato da solo 5 varietà. Questa tendenza è

pienamente rispettata anche in Umbria, ed è estremamente pericolosa. A tutti i livelli di organizzazione della vita (specie, popolazioni ed ecosistemi) maggiore è la diversità, maggiori sono le probabilità di sopravvivenza. Quanto più variabilità c'è in uno sistema, quanto più elevata è la probabilità che gruppi o individui siano in grado di sopravvivere a modificazioni anche drastiche e veloci delle condizioni di vita. Questo è vero sia per le specie selvatiche che per quelle coltivate.

L'eccesso di specializzazione fa crescere i rischi per le produzioni agroalimentari, che sono sempre più dipendenti da poche varietà ugualmente utilizzate in tutto il mondo anche in condizioni ambientali molto diverse.

In 10.000 anni di attività agricola l'uomo ha selezionato lentamente migliaia di varietà, adattate a sopravvivere e a dare buoni risultati in un determinato ambiente. Le varietà locali rappresenta-

no quindi una ricchezza straordinaria, per la buona adattabilità, la rusticità, la specificità e il forte legame con il territorio che le ha prodotte. Nel primo anno di ricerca svolta dai soggetti coinvolti nel progetto "Valorizzazione delle risorse genetiche della regione Umbria" (Università degli Studi di Perugia; dipartimento di Biologia Vegetale e Biotecnologie Agroalimentari; Parco tecnologico Agroalimentare dell'Umbria, Associazione Archeologia Arborea, Comunità Montana della Valnerina) sul territorio regionale sono state segnalate per esempio circa 200 varietà locali di fruttiferi (pero, melo, susino, pesco, ciliegio, fico e vite). Questo patrimonio genetico è fortemente a rischio, e la grave perdita di biodiversità è accompagnata anche dalla scomparsa del paesaggio agricolo storico, del sapere popolare di centinaia di generazioni di agricoltori, delle radici storiche comuni e dei sapori e dei profumi del nostro territorio.

denza attuale, per la prassi agronomica, è quella di utilizzare le sempre maggiori potenze meccaniche disponibili per raggiungere profondità di lavorazione che non hanno riscontro in nessun'altra agricoltura del mondo. Le motivazioni tecniche di questo atteggiamento sono quelle relative al miglioramento della circolazione dell'acqua e dell'aria nel suolo e al controllo della flora infestante.

Le modifiche sulle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del terreno determinate dai diversi tipi di lavori preparatori principali possono essere evidenziate considerando la classe granulometrica del suolo.

Le lavorazioni del suolo, soprattutto quelle profonde, inducono problematiche legate alla formazione della suola di lavorazione, all'aumento della mineralizzazione della materia organica, al rimescolamento degli strati del suolo, all'esposizione a erosione eolica e idrica, all'eccessivo interrimento dei residui vegetali, alla minore trafficabilità, ecc.

Parametri fisici del suolo come le forze di coesione, adesione e la capacità di ritenzione idrica aumentano i loro valori passando da terreni sabbiosi ai limosi e quindi agli argillosi. Questo è dovuto alla maggiore azione chimica degli agenti atmosferici sulle particelle elementari che compongono il suolo, alla loro dimensione che diminuisce e alla superficie

massica che tende ad aumentare. I terreni sabbiosi, definiti leggeri per questo motivo, forniscono minori tempi di esecuzione e minori consumi energetici rispetto agli stessi interventi eseguiti su suoli argillosi, definiti pesanti.

Con la sperimentazione è stato possibile verificare che le lavorazioni, soprattutto quelle profonde, non hanno effetti consistenti nell'aumentare la macroporosità (necessaria all'infiltrazione dell'acqua, all'arieggiamento del suolo e a facilitare l'esplorazione radicale) nei terreni con una componente argillosa (particelle fini del suolo molto frequenti nei suoli dell'Umbria) che ne conferisce crepacciabilità ampia e uniforme; infatti, solo i terreni che non si fessurano né si strutturano (limosi o limoso-sabbiosi) traggono vantaggio dalle lavorazioni. Inoltre, si dovrebbe evitare di "diluire" con il rovesciamento del suolo la poca sostanza organica disponibile e di concentrarla invece nello strato più superficiale.

Le proposte che potrebbero migliorare quindi il sistema delle lavorazioni, da attuare nei nostri suoli, possono essere riassunte in:

- diminuire le profondità di lavorazione;
- sostituire l'aratro rovesciatore con attrezzi discissori (scarificatore o chisel);
- abbinare la discissura profonda del suolo (taglio verticale) a un'aratura leggera ("lavorazione a due strati" realiz-

zata con aratro ripuntatore o con passaggio di scarificatore seguito da passaggio superficiale di aratro polivomere);

- ridurre la preparazione del letto di semina al rimescolamento solo dei pochi centimetri superficiali, sufficiente al regolare funzionamento delle normali seminatrici (lavorazione minima o "minimum tillage");
- seminare con apposite seminatrici su sodo eliminando così ogni preparazione meccanica (non lavorazione o "no tillage" o semina diretta o "direct drilling").

Esistono infine nuovi sistemi di lavorazione del terreno definiti Lavorazione Conservativa o "Conservation Tillage" e che rappresentano ogni successione di lavori che lasci almeno il 30% della superficie coperta con i residui della coltura. La norma di lavorazione del suolo, per le colture tipicamente condotte nel centro Italia con piani agronomici composti da rotazioni biennali o triennali, allo stato attuale è quella di eseguire un'aratura alla profondità di 0,40-0,45 m per i cereali autunno vernini e di 0,50-0,60 m per le colture da rinnovo non irrigate. Agli aspetti positivi prima descritti, si contrappone la formazione di una eccessiva zollosità, la diluizione della sostanza organica lungo un profilo di suolo maggiore (aspetto deleterio in condizioni di riduzione del-

l'apporto di materiale organico per la semplificazione delle rotazioni colturali, la riduzione di colture quali l'erba medica e altre leguminose miglioratrici della fertilità del suolo oltreché la riduzione delle letamazioni in seguito alla contrazione degli allevamenti) ma soprattutto l'aumento dei costi energetici (carburante e lubrificanti) correlabile con la profondità di lavorazione e non giustificabile con l'aumento della produttività colturale.

I risultati di una sperimentazione ultra decennale, condotta dall'Università degli Studi di Perugia, su suoli argillosi e autolavoranti (vertisuoli) hanno dimostrato come alcuni sistemi di lavorazione alternativi ai convenzionali possano essere applicabili e ridurre i fattori negativi delle arature profonde. Infatti, è stato dimostrato come sia possibile combinare il mantenimento della produttività ad alti livelli con la riduzione dei costi energetici delle lavorazioni mediante l'adozione di pratiche colturali alternative quali:

- colture non irrigue da rinnovo, rimpiazzare l'aratura profonda con una scarificazione (discissura verticale del suolo senza rovesciamento della zolla) seguita da un'aratura più superficiale (0,30 m, o la lavorazione con aratro-ripuntatore;
- cereali autunno vernini, eseguire una lavorazione minima o "minimum tillage" (0,20 m) o una non lavorazione "zero tillage" mediante semina diretta.

Relativamente poi agli effetti delle lavorazioni del suolo sui parametri fisici, la facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Perugia, ha condotto una valutazione della massa volumica o densità apparente del suolo (espressa in  $t \times m^{-3}$ ), studiata per un decennio su due campi sperimentali posti in siti distinti del centro Italia e per due sistemi di rotazione colturale (frumento-mais irriguo e frumento-barbabietola da zucchero). La sperimentazione ha messo a confronto diversi sistemi di lavorazione quali aratura profonda (sistemi convenzionali), aratura superficiale, lavorazione a due strati e minima lavorazione. I risultati sono stati tali per cui la massa volumica del suolo, da cui dipende la porosità del terreno e quindi l'arieggiamento e la disponibilità idrica, assume valori minimi in seguito ai sistemi convenzionali di lavorazione e massimi dalla minima lavorazione. Infine questa sperimentazione ha potuto dimostrare che la lavorazione profonda non comporta vantaggi produttivi rispetto agli altri sistemi alternativi di lavorazione.

#### 6A.2.2.2. Le lavorazioni del suolo e la trafficabilità

Il compattamento del suolo è un elemento che può essere imputato a diversi fattori, dato che non può essere definito in modo univoco su tutto il profilo del terreno in quanto, partendo dalla superficie e approfondendosi, lo strato lavorato svolge diverse funzioni: letto di semina, zona di approfondimento radicale, zona d'infiltrazione, zona di drenaggio, ecc. ciascuna delle quale dovrà presentare un livello ottimale di compattamento per l'efficienza della pianta.

Il compattamento del suolo può essere determinato da fattori intrinseci del terreno, da condizioni di saturazione perdurante o deficit idrico, dall'esecuzione di lavorazioni scorrette, dal traffico frequente di macchine e attrezzature. In generale, però, esso è andato accentuandosi con l'evoluzione della meccanizzazione e l'introduzione di macchine e attrezzature di massa e dimensioni sempre maggiori.

Il compattamento del suolo, quindi, è un elemento da tenere in considerazione e controllare ai fini di una gestione agricola sostenibile.

Il compattamento eccessivo del suolo determina una maggiore resistenza al taglio che si traduce in un aumento dell'energia richiesta per la lavorazione oscillabile dal 25% al 50% in base al numero di passaggi da dover effettuare. Il controllo di questo parametro quindi comporta una riduzione dei costi di lavorazione oltreché la possibilità di ridurre la potenza e la massa delle trattrici da utilizzare per le lavorazioni successive del terreno.

Il compattamento dello strato lavorato, a parità della tessitura del terreno agricolo, dipende in ordine d'importanza dai seguenti fattori:

- contenuto di umidità del terreno;
- numero di passaggi dei mezzi;
- massa delle macchine;
- tipologia dei pneumatici (singoli, gemellati, a larga sezione, ecc.);
- pressione dei pneumatici;
- velocità di avanzamento delle macchine;
- slittamenti dei pneumatici.

A titolo di esempio è stato verificato che nel caso del mais, il compattamento del suolo soprattutto se ripetuto nel tempo può compromettere la piena efficienza delle colture e maggiore è la pesantezza del terreno maggiori sono le riduzioni delle rese (fino al 25% nei suoli argillosi e 12% in quelli sabbiosi). Nei suoli allo stato plastico o

semiplastico, il compattamento è fortemente condizionato dal passaggio delle macchine e dalla loro massa. Inoltre, aumentando il traffico aumenta il compattamento e a parità di massa questo si verifica soprattutto nei primi passaggi (preparazione del letto di semina e semina).

In questo senso nei terreni argillosi l'incremento della sostanza organica tende a ridurre gli effetti del fenomeno.

Il compattamento dello strato di suolo più profondo e non lavorato è determinato soprattutto dai seguenti fattori:

- il carico della ruota;
- l'umidità del terreno;
- il numero di passaggi dei veicoli.

La pressione esercitata dal traffico negli strati profondi dipende quasi esclusivamente dalla massa che grava sulla ruota a eccezione dei casi in cui si utilizzino pneumatici con pressioni basse.

per esempio con i pneumatici normalmente utilizzati nelle lavorazioni se il carico assiale eccede le 6 tonnellate, si osserva un compattamento a profondità superiori di 0,40 m e anche il passaggio del pneumatico, in fase di aratura, nel solco determina il compattamento degli strati non lavorati.

Il controllo della compattazione del suolo deve essere condotto mediante l'applicazione di tecniche che ristabiliscano e mantengano la struttura del terreno; inoltre dovranno essere limitate le cause di compattamento determinato dal traffico dei veicoli sul terreno.

In questo senso dovranno essere adottati da parte dei tecnici addetti alle lavorazioni sistemi di "traffico non controllato" e sistemi di "traffico controllato".

I sistemi a traffico non controllato sono volti alla riduzione del compattamento mediante dispositivi che limitano la massa applicata sugli assiali delle attrezzature ovvero la pressione specifica esercitata da queste sul suolo (macchine più leggere e pressioni di esercizio che aumentino la superficie di contatto tra organi propulsori e suolo, pneumatici a larga sezione o ruote gemellate) e ricorrendo all'uso di macchine combinate per la lavorazione che riducono il numero dei passaggi sul terreno. Relativamente alle perdite di produzione esse sono più marcate quanto più forte è la pressione esercitata dalle macchine agricole sul terreno. Il compattamento comporta un abbassamento delle prestazioni produttive nelle annate successive, tanto più marcato quanto più frequenti e incontrollati sono i passaggi in campo delle macchine. È stato infatti, dimostrato che posto uguale a

100 la produzione massima ottenibile senza compattamento un solo passaggio può ridurre la produzione del 10% mentre 5 passaggi possono causare perdite produttive anche del 50%.

I sistemi colturali a traffico controllato sono tali per cui la zona coltivata e le linee di transito sono separate in modo distinto e permanente. Si stabiliscono delle linee di transito che non sono lavorate e vengono usate per il passaggio dei veicoli. Le linee diventano perciò compatte, migliorando l'efficienza di trazione, la portanza del terreno e la tempestività di esecuzione delle operazioni, mentre la zona non calpestata, se inizialmente ben coltivata, tende a mantenere il proprio strato colturale.

### 6A.2.2.3. La meccanizzazione

L'evoluzione del parco trattoristico in Umbria, inteso come numero di veicoli e come potenza disponibile, è stata tale da determinare trasformazioni radicali sull'assetto del territorio. Iniziato dalla metà degli anni novanta per la necessità di impostare su nuove basi l'economia aziendale agraria, ha determinato un crescente impiego della trattrice nel processo produttivo agricolo. Questa tendenza è ancora pienamente confermata nella sua evoluzione tecnologica. Infatti, all'aumento del numero totale delle trattrici agricole per azienda oggi la tendenza è quella di incrementare la potenza media a disposizione per ettaro di superficie. Relativamente alla realtà umbra dai risultati del V Censimento generale dell'agricoltura possiamo evidenziare che la meccanizzazione riguarda ormai una quota rilevante delle aziende agricole. Dall'indagine è emerso che le aziende che utilizzano mezzi meccanici di uso agricolo (di proprietà, in comproprietà o forniti da terzi) sono in tutto 49.023, pari all'85,8% del totale. Riguardo al titolo di possesso i mezzi meccanici sono distribuiti in modo tale che la proprietà è particolarmente diffusa per i piccoli mezzi (56 aziende su 100 utilizzatrici possiedono almeno un motocoltivatore e/o una motozappa e/o una motofalciatrice e/o una motofalciatrice) e per le trattrici (circa 52 aziende su 100 che utilizzano mezzi meccanici). Al contrario, il contoterzismo passivo risulta essere il titolo di possesso prevalente nell'utilizzazione dei mezzi meno versatili e più costosi, come le mietitrebbiatrici. Le aziende che ricorrono a mietitrebbiatrici esterne all'azienda sono 18.910 (pari al 44,8% delle aziende con seminativi), mentre quelle proprietarie di

questo tipo di mezzo sono soltanto 1.086 (pari al 2,6% delle aziende con seminativi).

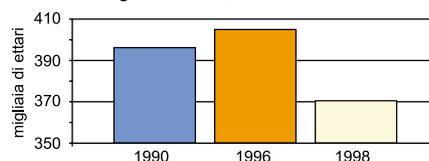
Al fine di poter ricavare indicazioni sull'incidenza del parco trattoristico regionale nel territorio, sono stati elaborati i dati ottenuti da fonti ISTAT per le superfici agricole utilizzate (SAU) e da fonti UNACOMA per le dotazioni meccaniche agrarie riferendoli agli anni 1990, 1996 e 1998. Tali dati sono stati confrontati usando come parametri di riferimento il numero delle trattrici per ettaro e la potenza per ettaro riferiti alla SAU.

Nei grafici 9 e 10 è possibile avere indicazioni dirette sull'andamento della SAU in Umbria nel periodo considerato e sull'andamento del numero assoluto delle trattrici immatricolate in Umbria.

Da questo confronto è possibile ricavare come prima indicazione che a un andamento irregolare dell'estensione della SAU in Umbria, che nel 1998 ha raggiunto il minimo valore, si contrappone l'aumento costante del numero delle trattrici (cingolate e a ruote) immatricolate. Ne consegue che, come dimostra il grafico 11, il numero di trattrici regionali per unità di SAU mostra un andamento crescente passando da un valore di 0,10 unità/ha nel 1990 a 0,11 unità/ha nel 1996 fino ad arrivare a 0,14 unità/ha di SAU nel 1998.

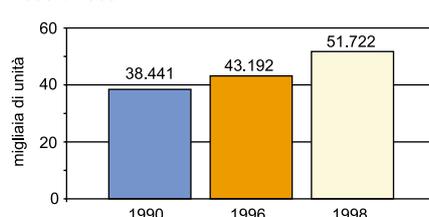
Analizzando il numero delle trattrici immatricolate negli anni 1990, 1996 e 1998 distinte per provincia e per categoria (a ruote e cingolate) e raggruppando questi mezzi per classi di potenza, è stato possibile verificare l'evoluzione della meccanizzazione agricola in Umbria. I grafici 12-15 rappresentano l'andamento delle frequenze delle trattrici nel tem-

Grafico 9 – La superficie agricola coltivata in Umbria negli anni 1990, 1996 e 1998



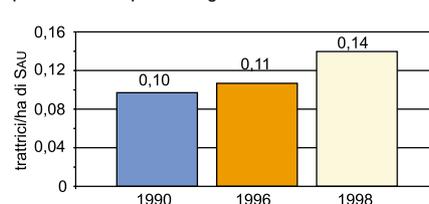
Fonte: ISTAT

Grafico 10 – Le trattrici in Umbria negli anni 1990, 1996 e 1998



Fonte: UNACOMA

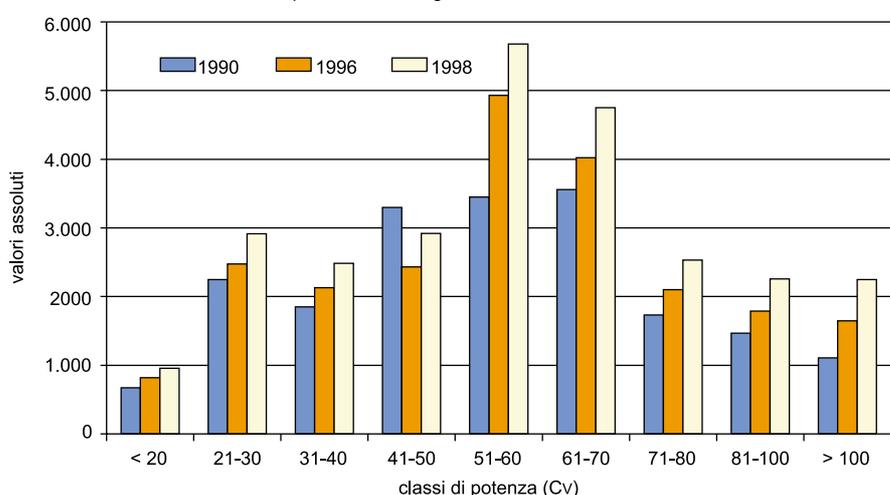
Grafico 11 – Andamento del numero di trattrici per unità di superficie agricola utilizzata



po. Si può quindi concludere affermando che:

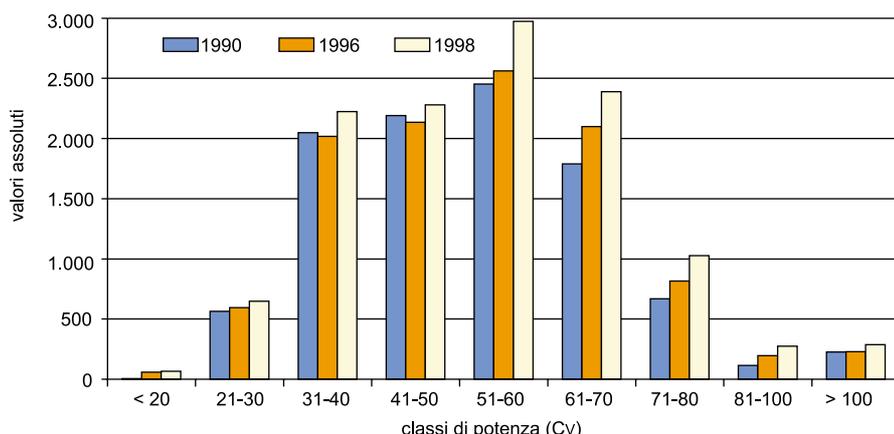
- in entrambe le province, tranne che per le trattrici a ruote con classe di potenza compresa tra 41-50 Cv per cui nel 1990 si è avuta la massima immatricolazione, in linea di massima nelle altre classi l'anno con maggiori immatricolazioni è stato il 1998 a dimostrazione della tendenza costante all'aumento delle immatricolazioni;

Grafico 12 – Trattrici a ruote nella provincia di Perugia



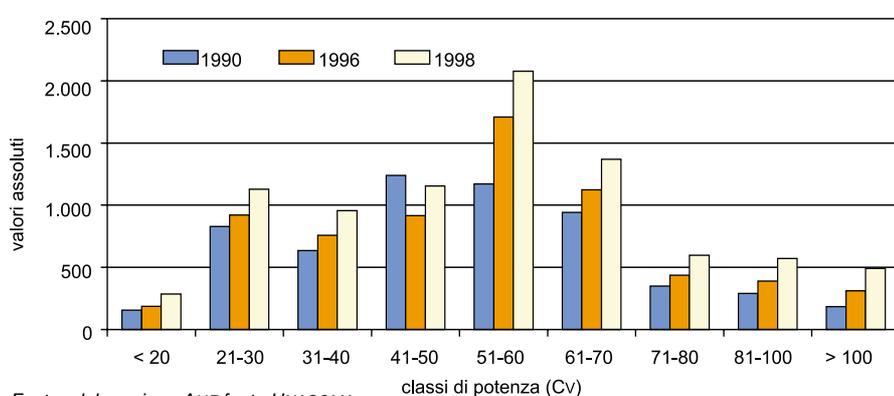
Fonte: elaborazione AUR fonte UNACOMA

Grafico 13 – Trattori a cingoli nella provincia di Perugia



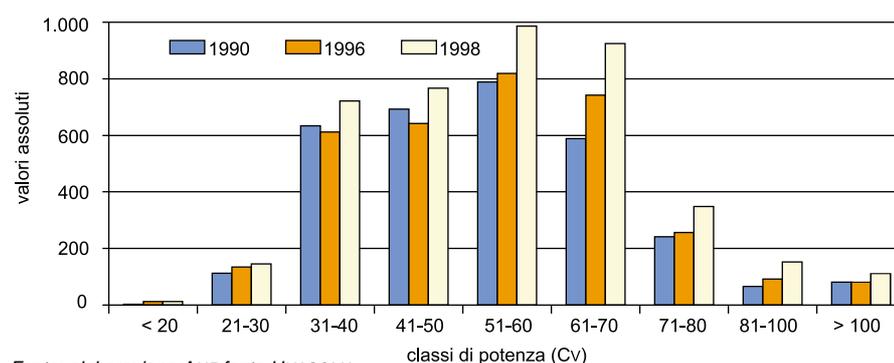
Fonte: elaborazione AUR fonte UNACOMA

Grafico 14 – Trattori a ruote nella provincia di Terni



Fonte: elaborazione AUR fonte UNACOMA

Grafico 15 – Trattori a cingoli nella provincia di Terni



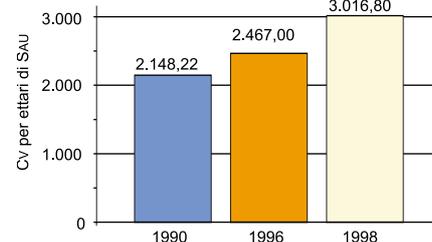
Fonte: elaborazione AUR fonte UNACOMA

- la tendenza comune alla distribuzione delle classi di potenza delle trattori a ruote e cingolate è quella di avere le massime frequenze per la classe di potenza compresa tra 51-60 Cv;
- entrambe le province manifestano le maggiori immatricolazioni relativamente alle trattori a ruote rispetto a quelle cingolate, sia in termini di consistenza che di potenza, per il fatto che in linea di principio esse presentano minori costi di acquisto e di ma-

nutenzione, minore consumo energetico e usura degli organi meccanici. L'incremento delle trattori a potenza medio alta (51-70 Cv) garantisce di avere trattori polifunzionali per le lavorazioni leggere (erpicoltura, semina, trasporti, ecc.) contenendo il grado di compattamento del suolo e i consumi energetici.

Un'altra importante informazione sulla dinamica che la meccanizzazione dell'Umbria ha subito è quella relativa alla

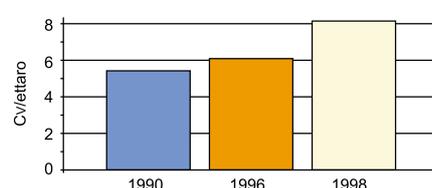
Grafico 16 – Potenza complessiva delle trattori in Umbria



potenza complessiva disponibile. Dalla somma delle potenze (CV) complessive delle trattori a ruote e quelle cingolate immatricolate in ogni periodo di riferimento emerge che nel 1998 la regione ha subito un aumento della potenza disponibile pari ad 1,4 volte circa rispetto a quella disponibili nel 1990 passando rispettivamente ai 3.016.800 CV dai 2.148.220 CV iniziali (graf. 16).

Si può affermare poi che a fronte di una graduale diminuzione della superficie agricola utilizzata nel periodo di tempo in esame si è assistito a un incremento graduale della potenza disponibile. Dal confronto tra le potenze disponibili e la SAU regionale si è manifestato un incremento della potenza per ettaro di terreno coltivato (CV/SAU) pari a 1,5 volte (graf. 17). Questa tendenza all'aumento della potenza media del parco trattoristico regionale, comune a tutto il territorio nazionale a partire dalla metà del Novecento, se inizialmente era giustificabile dalla convinzione di una "agricoltura moderna" in cui servissero mezzi con maggiore capacità operativa, maggiore rendimento alla trazione e dotate di potenze in grado di approfondire la superficie di aratura o di mutare le tecniche di lavorazione e di autodislocarsi con attrezzi portati o trinati che richiedevano elevati valori di potenza alla presa di potenza per il loro funzionamento, a oggi con gli studi condotti sulle lavorazioni del suolo questa convinzione non trova più una giustificazione razionale ed è indice di una cattiva tendenza alla esecuzione delle pratiche agronomiche di base.

Grafico 17 – Rapporto tra potenza delle trattori e Superficie Agricola Utilizzata



### 6A.2.3. Carico chimico

#### 6A.2.3.1. Uso di fertilizzanti di sintesi

Nel quadro di riferimento ambientale è ormai convinzione comune che il rapporto tra l'agricoltura e l'ambiente debba svolgersi in modo tale che l'attività agricola sia indirizzata verso schemi produttivi a maggiore sostenibilità ambientale. Questo rapporto infatti, ha subito un forte condizionamento negativo nelle regioni considerate sviluppate a partire dalla seconda metà del Novecento. In questo senso l'Unione Europea (UE), in considerazione del fatto che oltre i tre quarti del territorio sono coperti da superfici agricole e boscate, si è sempre fatta promotrice di iniziative strategiche che promuovessero lo sviluppo sostenibile. Infatti, lo "sviluppo tecnologico e le strategie commerciali volte a massimizzare i profitti e a minimizzare i costi hanno determinato una notevole intensificazione dell'agricoltura negli ultimi quarant'anni" che ha dato luogo a un consumo crescente di fertilizzanti e altri prodotti di sintesi e a un conseguente inquinamento delle acque, del suolo e dell'aria. Tale condizione ha determinato degenerazioni degli ecosistemi, alterazioni del paesaggio e della biodiversità. Le strategie dell'UE, attuate per implementare la sostenibilità degli agroecosistemi, sono state tradotte in normative atte a tutelare e salvaguardare il rapporto agricoltura-ambiente; la direttiva 91/676/CEE per la protezione delle acque dai nitrati usati in campo agrario, il regolamento CEE 2092/91 come quadro normativo per le produzioni da agricoltura biologica, il regolamento CEE 2078/92 che disciplina le misure agroambientali della riforma McSharry, e altri programmi volti alla tutela delle foreste e della biodiversità.

In questo ambito una funzione decisiva è stata rappresentata dal regolamento CEE 2078/92, nato dalla riforma della Politica Agricola Comunitaria (PAC), e mediante il quale si incentiva il riequilibrio diretto tra attività agricola e ambiente in un più ampio piano di sviluppo rurale. Tale regolamento, attuato con il Programma Regionale Agroambientale dell'Umbria a partire dal 1994 e poi continuato con dal Piano di Sviluppo Rurale 2000-2006, misura 2.1.2 (f) o misure agro-ambientali sub azioni A/1.1 (sensibile riduzione dell'impiego dei concimi) e azione A/3 (introduzione e/o mantenimento dei metodi di agricoltura biologica), tutela l'ambiente integrandolo con lo sviluppo economico, sociale e culturale a diversi livelli del sistema.

I risultati della valutazione del Programma Regionale Agroambientale dell'Umbria di seguito riportati sono stati divisi per categorie d'intervento:

- A/1-subazione A/1.1, l'obiettivo primario è di promuovere la sensibile riduzione dell'impiego dei concimi, incentivando al contempo l'adozione di metodi di produzione agricola meno intensivi e inquinanti. Questo al fine di migliorare e tutelare la qualità delle acque per uso umano (riducendo gli inquinanti alle falde) e sostenere gli agricoltori.

Dall'analisi dei dati forniti dai servizi dell'ARUSIA è stato possibile costruire un diagramma che rappresentasse l'andamento delle superfici agricole (SAU) investite da tale azione a partire dal 1995 al 2002.

Il grafico 18 dimostra che la consistenza delle superfici investite ha subito un incremento improvviso tra gli anni 1998 e 1999, in conseguenza della riapertura dei bandi di adesione alla misura, per poi subire un lento decremento negli anni a seguire a causa dell'uscita dalla misura di alcune aziende, che avevano iniziato nel quinquennio precedente, e per la non riapertura dei bandi.

Relativamente alle colture che sono state coinvolte da questa subazione possiamo affermare che nel primo quinquennio (1994-1998) quelle maggiormente interessate sono state il frumento tenero, il girasole e l'erba medica. Nel secondo quinquennio, invece (dal 1999 in poi) il frumento tenero ha subito una flessione negativa mentre è cresciuta la superficie coltivata a frumento duro. L'applicazione di questa azione ha comportato inizialmente una sensibile riduzione dei quantitativi complessivi di azoto e fosforo somministrati alle colture. Relativamente all'azoto nel secondo quinquennio la riduzione è stata meno sensibile di quanto avvenuto nel primo. In questo periodo però si è verificata un miglioramento sensibile dell'azoto lisciviato a dimostrazione che è avvenuta una più razionale distribuzione dei fertilizzanti

azotati che hanno meglio preservato le zone più soggette alla lisciviazione.

- A/3, sostiene l'obiettivo di promuovere l'impiego di metodi di produzione agricola meno inquinanti allo scopo di migliorare e tutelare la qualità delle produzioni agricole e delle acque destinate all'uso umano ai sensi del regolamento CEE 2092/91 e il reddito degli agricoltori.

Nel grafico 19 è possibile evidenziare come sia avvenuto un incremento della superficie condotta in biologico nel 1999 in seguito alla riapertura del bando di adesione e una riduzione per gli anni successivi, causata dalla fuoriuscita delle aziende entrate nel primo quinquennio e dalla mancata apertura del bando nel 2000. Le aziende che hanno aderito a questa misura sono state maggiormente quelle presenti nelle aree marginali che aderivano già al regolamento CEE 2092/91 o che comunque praticavano un'agricoltura poco intensiva. Questo è anche dimostrato dal fatto che le colture per le quali l'azione è stata applicata sono rappresentate principalmente da foraggere (erbai vari, sulla, lupinella, ecc.) e da cereali da granella.

Possiamo concludere affermando che questa misura ha determinato e determina considerevoli benefici ambientali sia per quanto concerne il rischio di percolazione che di ruscellamento dei concimi e dei fitofarmaci, la lisciviazione dell'azoto e a essa sono legati miglioramenti ambientali variabili a seconda delle colture e delle tecniche adottate relativamente all'erosione del suolo.

Risultati interessanti relativamente all'uso dei concimi in Umbria derivano anche facendo un controllo incrociato tra i dati dell'ARUSIA riferiti alle campagne agrarie 1995-2000 e i dati ottenuti dall'ISTAT riferiti al consumo dei concimi nello stesso arco temporale e l'andamento della SAU. Nella tabella 4 è stato riportato il consumo complessivo dei fertilizzanti nelle diverse tipologie: nel 2000 si è assistito a una contrazione nell'uso dei concimi minerali rispetto alle annate 1998 e 1997 mentre è aumentato l'impiego dei fertilizzanti orga-

Grafico 18 – Superficie agricola utilizzata secondo azione A1.1: riduzione dell'impiego dei concimi chimici

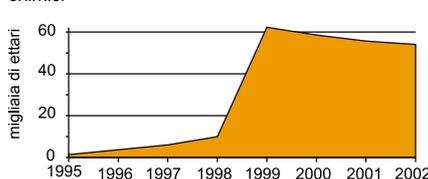


Grafico 19 – Superficie agricola utilizzata secondo azione A3: introduzione e mantenimento dei metodi di agricoltura biologica

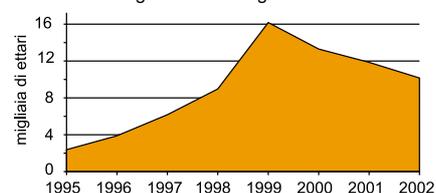
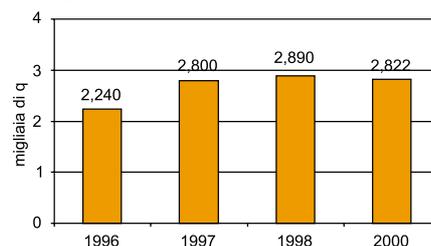


Tabella 4 – Consumo complessivo delle diverse tipologie di fertilizzanti

	1996	1997	1998	2000
(quintali)				
<b>SEMPLICI</b>				
Azotati	383.369	541.373	541.805	535.761
Fosfatici	62.258	62.812	58.722	54.490
Potassici	28.007	32.365	25.101	21.317
<b>COMPOSTI</b>				
Binari	299.564	315.350	293.545	218.399
Ternari	124.773	127.869	125.463	167.841
<b>A BASE DI MICROELEMENTI</b>				
Totale fertilizzanti minerali	898.241	1.079.769	1.044.698	998.415
<b>CONCIMI ORGANICI</b>				
CONCIMI ORGANO-MINERALI	113.428	119.378	133.788	149.483
Totale concimi organici	145.094	119.378	165.454	194.455
<b>TOTALE FERTILIZZANTI</b>	<b>1.043.335</b>	<b>1.199.147</b>	<b>1.210.152</b>	<b>1.192.870</b>
<b>AMMENDANTI</b>				
CORRETTIVI	-	-	38.518	79.637
<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>1.043.335</b>	<b>1.199.147</b>	<b>1.249.036</b>	<b>1.273.521</b>

Fonte: ARUSIA, ISTAT

Grafico 20 – Carico chimico dei concimi di sintesi sulla SAU concimabile con fertilizzanti minerali



Fonte: ARUSIA, ISTAT

In Umbria vengono venduti mediamente circa 27.700 quintali all'anno di prodotti fitosanitari (tab. 6, graf. 21), gran parte dei quali nella provincia di Perugia (22.838 q) e i rimanenti (4.867 q) in provincia di Terni.

Il carico totale di prodotti fitosanitari sul

nici e dei composti ammendanti e correttivi del suolo in accordo con l'effetto delle misure agroambientali dell'Umbria. Se però confrontiamo questi valori con l'andamento delle superfici agricole (SAU) nelle quali è ammesso l'impiego dei concimi minerali, ovvero le SAU al netto delle superfici aderenti al regolamento CEE 2092/91, emerge che l'effetto del programma agroambientale non è stato atteso nell'obiettivo di ridurre i quantitativi assoluti dei concimi minerali azotati e fosfatici. Quanto ora detto può essere evidenziato dall'osservazione della tabella 5, in cui sono stati riportati i valori delle SAU concimabili con fertilizzanti di sintesi, e dal grafico 20, in cui sono stati messi in rapporto il quantitativo totale dei fertilizzanti di sintesi e le SAU concimabili così individuate.

#### 6A.2.3.2. Carico chimico derivante dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari in Umbria

L'impiego sempre più diffuso dei prodotti fitosanitari, in particolare nelle zone caratterizzate da una agricoltura intensiva,

Tabella 6 – Prodotti fitosanitari venduti nelle provincie di Perugia e Terni (1994-1998)

	1994	1995	1996	1997	1998
(quintali)					
<b>Provincia di Perugia</b>					
Diserbanti	6.920	10.109	9.734	6.778	5.718
Fungicidi	10.213	10.472	10.845	10.137	8.648
Insetticidi	4.301	3.872	4.466	4.447	3.469
Attività combinata	262	269	126	89	43
Altro genere	547	490	542	868	828
Totale	22.243	25.212	25.713	22.319	18.706
<b>Provincia di Terni</b>					
Diserbanti	1.107	1.075	1.492	873	1.057
Fungicidi	3.061	2.364	3.514	2.775	3.091
Insetticidi	752	606	979	624	588
Attività combinata	3	8	33	5	0
Altro genere	48	59	48	50	125
Totale	4.971	4.112	6.066	4.327	4.861

Fonte: Ministero Politiche Agricole e Forestali, Dati SIAN; Elaborazione: ARPA Umbria e Dipartimento Scienze Agro-Ambientali e della Produzione Vegetale, Università degli Studi di Perugia

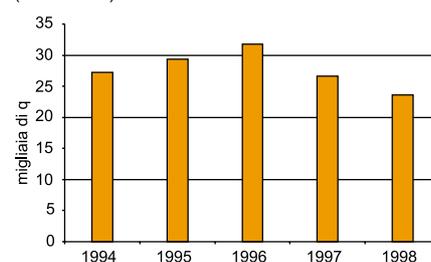
pone in primo piano il problema del loro destino nel terreno e dei rischi di inquinamento delle acque superficiali e profonde, sia quando tali sostanze siano direttamente distribuite sul suolo che somministrate sulla parte aerea delle colture.

territorio regionale è stato ricavato dai dati di vendita di sostanze attive, disponibili presso il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali e relativi agli anni 1994-

Tabella 5 – Le SAU concimabili con fertilizzanti di sintesi

	1996	1997	1998	1999	2000
(ettari)					
<b>Superficie agricola utilizzata</b>					
Seminativi	265.944	267.117	252.039	252.585	234.544
Prati permanenti e pascoli	96.128	80.021	75.316	79.825	83.080
Coltivazioni permanenti	42.858	44.698	43.097	42.828	49.515
Conduzione in biologico	3.891	6.179	8.963	16.170	13.306
Totale concimabili con fertilizzanti minerali	401.040	385.658	361.490	359.069	353.834
Totale	404.931	391.837	370.453	375.239	367.141

Grafico 21 – Prodotti fitosanitari venduti in Umbria (1994-1998)



Fonte: Ministero Politiche Agricole e Forestali, Dati SIAN; Elaborazione: ARPA Umbria e Dipartimento Scienze Agro-Ambientali e della Produzione Vegetale, Università degli Studi di Perugia

1998, che provengono dalle dichiarazioni dei rivenditori i quali notificano semestralmente le vendite, ai sensi del DM 217/91, al Sistema Informativo Agricolo Nazionale (SIAN).

Le elaborazioni di tali dati, suddivisi per provincia, presentano le seguenti approssimazioni:

- le quantità vendute si riferiscono ai quantitativi di formulato commerciale contenente la sostanza attiva e non tengono conto della concentrazione effettiva di quest'ultima;
- i dati si riferiscono alle quantità notificate dai rivenditori;
- le quantità vendute in ambito regionale possono non coincidere con le quantità effettivamente utilizzate;
- è possibile che una stessa quantità di prodotto commerciale sia dichiarata più volte nel caso di commercializzazione tra rivenditori; in questo caso le quantità sono sovrastimate.

Le maggiori quantità di prodotti fitosanitari sono vendute nella provincia di Perugia, dove nel 1998 si concentra il 79% delle vendite regionali. Delle oltre 400 sostanze attive autorizzate in Italia, nello stesso anno ne sono state vendute in Umbria 229 diversi tipi.

La tabella 7 riporta il consumo di prodotti fitosanitari per ettaro di SAU in Umbria. I consumi medi, pari a 7,7 kg/ha, sono in diminuzione come confermato dai grafici 22-25, che riportano le vendite relative alle sostanze attive per entrambe le provincie.

Nella tabella 8 sono riportate le 25 sostanze attive maggiormente vendute in Umbria nel 1998, che rappresentano il 69,9% del quantitativo totale.

Si tratta, in prevalenza, di prodotti ad azione fungicida (8 sostanze per un totale di 9.540 q) e diserbante (8 sostanze per un totale di 3.237 q). Seguono i fitoregolatori (2 sostanze per un totale di 1.484 q), i

Tabella 7 – Consumo di prodotti fitosanitari in Umbria (1994-1998)

Anni	kg/ha
1994	8,6
1995	9,3
1996	7,8
1997	6,8
1998	6,4
Media	7,7

Fonte: Ministero Politiche Agricole e Forestali, Dati SIAN; Elaborazione: ARPA Umbria e Dipartimento Scienze Agro-Ambientali e della Produzione Vegetale, Università degli Studi di Perugia

Grafico 22 – Vendita di fungicidi in Umbria (1994-1998)

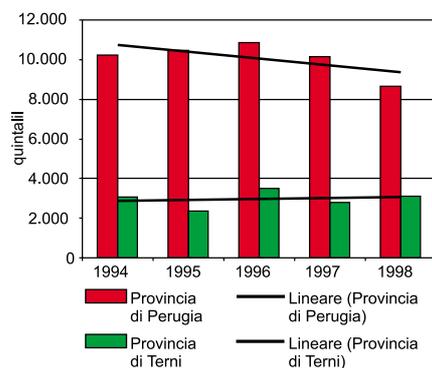


Grafico 23 – Vendita di diserbanti in Umbria (1994-1998)

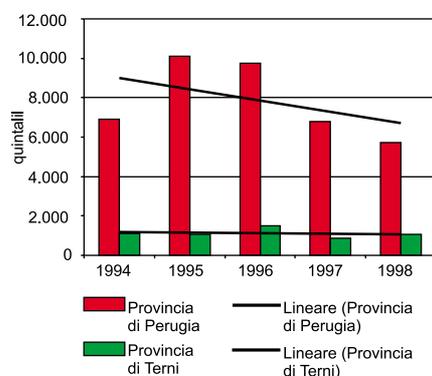


Grafico 24 – Vendita di insetticidi in Umbria (1994-1998)

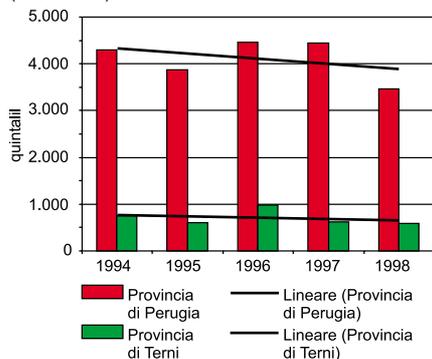


Grafico 25 – Vendita di attività combinata in Umbria (1994-1998)

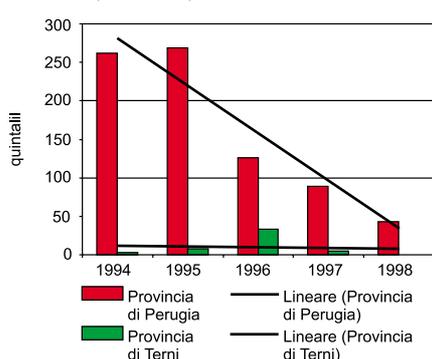
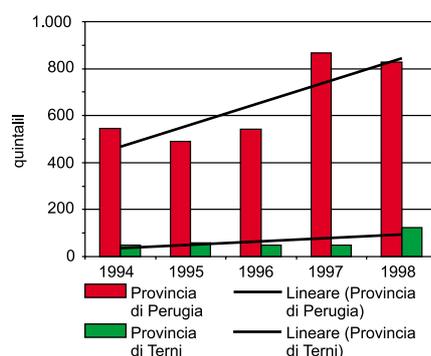


Grafico 26 – Vendita di fitofarmaci di altro genere in Umbria (1994-1998)



Fonte (grafici 22-26): Ministero Politiche Agricole e Forestali, Dati SIAN. Elaborazione: ARPA Umbria e dipartimento Scienze Agro-Ambientali e della Produzione Vegetale, Università degli Studi di Perugia

geodisinfestanti (4 sostanze per un totale di 1.384 q) e gli insetticidi (3 sostanze per un totale di 826 q).

Da rilevare il notevole impiego di due fitoregolatori Idraside Maleica e N-Decanolo, utilizzati come antigermoglianti per il tabacco.

Lo studio del livello di inquinamento da fitofarmaci nel comparto suolo-acqua in Umbria potrebbe essere effettuato mediante il monitoraggio dei 25 prodotti fitosanitari più utilizzati nella regione. Una possibilità per effettuare questo studio è il monitoraggio sistematico delle acque profonde e superficiali concentrato nelle aree classificate a rischio come per esempio gli acquiferi sensibili. Questo tipo di approccio, anche se limitato ad aree geografiche circoscritte, risulta essere lungo e dispendioso e fornisce informazioni limitate a situazioni di fatto, presenza o assenza di inquinamento, senza dire nulla sulle possibilità di prevenzione e sul destino dei fitofarmaci nel sistema suolo-acqua.

Una tecnica molto più veloce, economica e preventiva è rappresentata dalla simulazione a mezzo di modelli più o meno complessi che riescano a descrivere in maniera attendibile il destino di uno xenobiotico in uno scenario ben determinato. Le tecniche di simulazione sono state applicate nel campo della diffusione ambientale dei fitofarmaci nei primi anni sessanta quando si constatò che la mobilità dei fitofarmaci andava ben oltre le loro proprietà chimiche e fisiche.

La simulazione ha per fondamento l'analisi dei sistemi intesi come parte di una realtà che contiene elementi correlati. Nel caso della simulazione ambientale dei

Tabella 8 – Prodotti fitosanitari venduti in Umbria nel 1998

	Provincia di Perugia	Provincia di Terni	Umbria	Attività	(quintali)
					Gus
Solfato di rame	1.442	530	1.972	Funghicida	n.d.
Mancozeb	1.301	376	1.677	Funghicida	n.d.
Solfato di calcio-solfato di rame	931	533	1.464	Funghicida	n.d.
Ossicloruro di rame	1.034	354	1.388	Funghicida	n.d.
Zolfo	989	348	1.337	Funghicida	n.d.
N-Decanolo	801	137	938	Fitoregolatore	n.d.
Cimoxanil	425	240	665	Funghicida	n.d.
Glifosate	556	94	650	Diserbante	1,69
Ossicloruro tetraramico	403	212	615	Funghicida	n.d.
Pendimetalin	559	21	580	Diserbante	0,73
Idrazide maleica	474	72	546	Fitoregolatore	n.d.
Metolaclor	396	63	459	Diserbante	2,8
Carbofuran	419	27	446	Geodisinfestante	4,52
Metalaxil	354	68	422	Funghicida	4,24
Clorpirifos	384	36	420	Insetticida	4,76
Terbutilazina	339	54	393	Diserbante	1,6
Furatiocarb	298	68	366	Geodisinfestante	n.d.
Metobromuron	323	36	359	Diserbante	2,8
Mcpa	253	93	346	Diserbante	2,79
Teflutrin	323	10	333	Geodisinfestante	n.d.
Cloridazon	232	16	248	Diserbante	2
Forate	172	67	239	Geodisinfestante	1,78
Endosulfan	210	5	215	Insetticida	1,07
Alaclor	172	30	202	Diserbante	1,45
Mtiocarb	185	6	191	Insetticida	n.d.

Fonte: INEA, anno 1998, dati provvisori

fitofarmaci il sistema che interessa analizzare è il sistema suolo come insieme delle sue componenti: solida, liquida e gassosa. L'accuratezza e la validità di un modello dipendono dalla capacità di rappresentare correttamente le relazioni funzionali tra le differenti componenti del sistema reale.

Come è noto, i modelli matematici consentono di effettuare simulazione attraverso l'inserimento nel modello di informazioni (input) ricavandone delle risposte (output). Maggiore sarà il numero di processi che il modello può simulare, maggiore sarà il numero delle informazioni richieste, maggiore, conseguentemente, sarà la precisione della previsione effettuata.

I primi parametri proposti per quantificare la mobilità dei fitofarmaci sono stati i coefficienti di distribuzione o di ripartizione (ossia i rapporti, a equilibrio raggiunto, tra le concentrazioni del fitofarmaco nelle due fasi tra loro a contatto). Tra i più noti ricordiamo quelli per la quantificazione della velocità di lisciviazione del fitofarmaco lungo il profilo del terreno (ripartizione tra fase solida e fase acquosa) denominati  $K_d$  o  $K_{oc}$  a seconda che fosse considerata come fase solida l'intero ter-

reno ( $K_d$ ) o la sola sostanza organica in esso contenuta ( $K_{oc}$ ). I valori di questi due parametri sono inversamente proporzionali alla lisciviabilità del fitofarmaco.

La costante di Henry ( $K_H$ ) è il coefficiente di ripartizione tra fase gassosa e fase acquosa e serve a quantificare la volatilizzazione del fitofarmaco.

Altro importante parametro è quello che serve a quantificare la degradazione del fitofarmaco; tale parametro esprime il tempo necessario affinché la concentrazione del fitofarmaco si riduca al 50% della concentrazione iniziale.

Il  $t_{1/2}$  di un fitofarmaco, così come il  $K_d$  e il  $K_{oc}$ , variano in funzione di molti fattori quali la natura, la temperatura e l'umidità del terreno. In realtà tali parametri vengono determinati in condizioni standardizzate di temperatura e umidità (20 °C, 75% della capacità di campo), e per il  $K_d$  si usano concentrazioni iniziali di fitofarmaco stabilite e uguali per tutti i principi attivi.

Un esempio di indice che utilizza il  $K_{oc}$  e il  $t_{1/2}$  per la valutazione del pericolo di inquinamento delle falde da parte dei fitofarmaci è il GUS (Groundwater Ubiquity Score) di Gustafson:

$$GUS = \log t_{1/2} (4 - \log K_{oc})$$

In base all'indice GUS i fitofarmaci vengono classificati come segue:

- composti contaminanti (GUS > 2,8);
- comportamento intermedio (2,8 > GUS > 1,8);
- composti non contaminanti (GUS < 1,8).

Derivando da parametri che trascurano le caratteristiche del terreno e standardizzano le condizioni di umidità e temperatura, il GUS presenta lo svantaggio di non riuscire a prevedere il reale comportamento del fitofarmaco nelle condizioni di pieno campo.

L'indice di RAO, detto anche "fattore di attenuazione", inserisce nella determinazione parametri quali la capacità di campo, la densità apparente, la % di carbonio organico, la costante di Henry ( $K_H$ ) e la porosità per l'aria. Si ottiene così un indice che consente confronti di carattere più generale e che tiene conto di alcune caratteristiche del terreno e della volatilità del fitofarmaco.

Aumentando gradualmente il numero di processi simulati e il numero delle informazioni richieste, dagli indici si passa ai modelli veri e propri. I modelli si distinguono dagli indici non solo per la maggiore complessità e per il maggior numero di processi considerati, ma anche perché hanno la pretesa non di fare semplici confronti tra fitofarmaci ma di predire il comportamento di ognuno di essi in particolari situazioni dette "scenari".

Numerosi sono i modelli disponibili per prevedere la concentrazione ambientale (PEC: Predicted Environmental Concentration) dei fitofarmaci nei diversi comparti. Il FOCUS (Forum for the coordination of pesticide fate models and their use), che è una commissione di esperti istituita nel 1993 al fine di guidare gli stati membri e l'industria verso un corretto uso dei modelli di simulazione per la registrazione di principi attivi in ambito UE, ha scelto quattro modelli di simulazione (MACRO, PELMO, PESTLA e PRZM). Tra questi, il MACRO (Jarvis, 1994) è quello maggiormente utilizzato per suoli altamente strutturati, come lo sono generalmente quelli italiani, perché è quello che simula anche i flussi idrici preferenziali nei macropori.

Qualsiasi modello sperimentale necessita per funzionare di una serie di input che permettano di definire lo scenario per il quale si intende eseguire la simulazione. Gli input che costituiscono lo scenario possono essere suddivisi in due gruppi:

- 1) input dei comparti suolo, clima, coltura e pratiche agronomiche. Questi

possono essere considerati input di base e una volta determinati caratterizzano definitivamente lo scenario anche nel tempo;

- 2) input del fitofarmaco. Sono caratteristici di ciascun fitofarmaco e vanno determinati e inseriti nel modello dall'utilizzatore al momento della simulazione.

I risultati che si possono ottenere in forma tabellare dalla simulazione comprendono:

- 1) bilancio idrico (precipitazioni, evapotraspirazione, percolazione o flusso di drenaggio, variazioni di disponibilità idrica);
- 2) bilancio di massa del fitofarmaco (quantità applicata, dissipata, persa per percolazione o drenaggio, bloccata nel profilo);

I risultati che è possibile visualizzare graficamente in forma di serie temporali, comprendono:

- 1) quantità di fitofarmaco percolata o drenata;
- 2) quantità di fitofarmaco lisciviata;
- 3) concentrazione di fitofarmaco nel lisciviato o nel flusso di drenaggio;
- 4) quantità di fitofarmaco immagazzinata in strati di dieci centimetri di suolo;
- 5) quantità di fitofarmaco a una data profondità in uno qualsiasi dei giorni della simulazione.

Mentre un tempo si dava particolare rilevanza agli input di tipo meteo e alle caratteristiche del suolo, attualmente la ricerca scientifica pone sempre maggiore attenzione ad alcune pratiche agronomiche che possono influenzare in maniera sensibile il destino dei fitofarmaci nel terreno. Tra queste si ricordano:

- 1) l'applicazione ripetuta dello stesso fitofarmaco;
- 2) l'applicazione contemporanea o immediatamente successiva di vari fitofarmaci;
- 3) le fertilizzazioni e gli ammendamenti con materiali organici (liquami, fanghi di depurazione, RSU ecc.).

Nonostante la complessità e l'elevato numero di informazioni richieste, i dati simulati dai modelli spesso si discostano in maniera sensibile dai dati reali. Si impone a questo punto di operare la così detta validazione del modello. Ciò significa che per ogni scenario è necessario effettuare accanto alle simulazioni alcune prove di pieno campo in modo da verificare se il dato simulato si discosta o meno dal dato sperimentale. Nel caso di non corrispondenza, si opereranno sul modello le correzioni necessarie a elimi-

nare gli scostamenti per poi quindi poter procedere a valide simulazioni con altri principi attivi.

#### 6A.2.3.3. Carico chimico derivante dall'utilizzo di reflui zootecnici

In questa sede si tralascerà la disamina degli allevamenti che producono reflui palabili quali letame e pollina, più facili da gestire e di norma correttamente utilizzati quali fertilizzanti e ammendanti, per concentrarsi sugli allevamenti suinicoli le cui deiezioni, prevalentemente sotto forma di liquami, richiedono strutture di stoccaggio, movimentazione, trasporto e distribuzione tali da rendere difficoltosa la gestione e la utilizzazione agronomica. L'elevata presenza in Umbria (decritta nel capitolo 3 "Determinanti") di tali insediamenti zootecnici, prevalentemente a ciclo aperto per l'ingrasso del suino pesante da trasformazione, a carattere intensivo e in vari casi "senza terra", comporta la produzione di quantità notevoli di effluenti che costituiscono un carico di natura diffusa tra le possibili fonti di inquinamento e il loro impatto sul territorio può determinare il peggioramento della qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei. L'eventuale apporto di sostanze azotate, in eccesso rispetto ai fabbisogni delle colture, mediante l'utilizzazione dei liquami e la distribuzione sui terreni in epoche anticipate rispetto alla crescita attiva delle colture, può determinare un residuo, sotto forma di nitrati, soggetto a ruscellamento e/o lisciviazione, tale da richiedere una attenta gestione del bilancio dell'azoto, in modo da garantire un generale livello di protezione delle acque. In Umbria sono attualmente in funzione due impianti consortili di depurazione (Bettona e Marsciano) che trattano complessivamente i reflui di circa 115.000 capi suini, provenienti da 100 allevamenti, dotati di bacini di stoccaggio e sistema di distribuzione delle acque azotate mediante condotte (fisse a Bettona, mobili a Marsciano).

Gli allevamenti suinicoli presenti nelle altre zone del territorio regionale (circa 135.000 capi nel 2000) dispongono di strutture di raccolta del liquame grezzo, o vagliato, e di sistemi di distribuzione prevalentemente con carri-botte trainati o semoventi.

Si è assunto che le aree adibite allo smaltimento dei reflui mediante la fertirrigazione vengano utilizzate solo per lo spandimento dei reflui suinicoli, avendo ipotizzato che il letame proveniente dagli

allevamenti di altre specie animali, venga impiegato su altre superfici agricole.

La superficie fertirrigata necessaria (circa 8.500 ha) è stata calcolata in base a un carico unitario di 400 kg annui di azoto per ettaro, come previsto dalla normativa regionale vigente, riportata nella DGR 1577/2000.

La quantità di azoto prodotta annualmente da un capo suino (carico potenziale) è stata calcolata sulla base di 50 g azoto/giorno/q, desunta dal Piano regionale di risanamento delle acque approvato dalla Giunta Regionale dell'Umbria con atto n. 1629 del 29 dicembre 2000, quale materiale propedeutico alla redazione del Piano di tutela delle acque.

Per valutare il peso medio degli animali allevati si è considerato che in regione viene effettuato prevalentemente un sistema di accrescimento a ingrasso con ciclo dai 30 ai 150 kg con peso medio di 0,90 q in un anno e che, per circa un mese, le stalle tra ciclo e ciclo rimangono vuote. Ciò comporta che un capo medio produca 15 kg di azoto all'anno ( $50 \text{ g/q/giorno} \times 365 \text{ g/anno} \times 0,90 \text{ q/capo} \times 10^{-3} \text{ g/kg} \times 11/12 \text{ mesi/anno}$ ).

Questo dato si confronta perfettamente con l'equivalenza assunta a base della normativa regionale (DGR 1577 del 22 dicembre 2000), risultando che 22 q di peso vivo sempre presenti in allevamento producono 400 kg di azoto all'anno ( $22 \text{ q} \times 50 \text{ g/q/giorno} \times 10^{-3} \text{ g/kg} \times 365 \text{ giorni/anno} = 400 \text{ kg/anno}$ ).

Pur non disponendo del dato relativo alla superficie effettivamente fertirrigata in Umbria nel 2000, in base alle assunzioni sopra riportate, all'attività di controllo e ai pareri rilasciati da ARPA Umbria per conto dei Comuni da cui pervengono le comunicazioni relative alla pratica della fertirrigazione, emerge che esistono numerose situazioni in cui il terreno agricolo, utile per la distribuzione dei reflui non è sufficiente per ricevere gli effluenti di allevamenti suinicoli presenti nel territorio comunale, in considerazione anche delle attuali limitazioni al loro utilizzo su alcune colture agrarie largamente rappresentate in Umbria, su terreni con pendenza maggiore del 15%, in prossimità di centri abitati, di strade, ecc. I comuni più interessati al problema e, come tali, a maggior rischio di inquinamento dovuto al carico zootecnico risultano essere Perugia, Bettona, Bastia Umbra, Deruta, Marsciano e la zona circostante il lago Trasimeno.

È doveroso fare presente, inoltre, che i reflui provenienti da allevamenti suinicoli, in varie situazioni, più che rappresentare

una preziosa risorsa per il terreno in sostituzione dei concimi chimici nonché come fattore di contenimento dei costi aziendali, vengano considerati un residuo di cui disfarsi nel modo economicamente più conveniente.

Al fine di recuperare e valorizzare tali effluenti è auspicabile incentivare, a livello regionale, le tipologie di allevamento su lettiera permanente per la produzione di letame, materiale palabile più facilmente gestibile rispetto al liquame tal quale nonché la tecnica del compostaggio miscelando gli effluenti a residui lignocellulosici (paglia, stocchi di mais, pula di riso, segatura, residui di patate, ecc.), ottenendo un ammendante ricco di sostanza organica da distribuire sui terreni agrari o da utilizzare per la formazione di terricci. Tali tecniche consentono, tra l'altro, di ridurre notevolmente il consumo di acque di lavaggio, la produzione di liquame, la emissione di cattivi odori e di migliorare le condizioni di benessere degli animali.

Il susseguirsi, inoltre, delle normative comunitarie e nazionali impone una nuova regolamentazione regionale relativa all'utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici circa le dosi di azoto a ettaro consentite, le colture autorizzate, le epoche e le modalità di spandimento.

I principi a cui dovrà ispirarsi la normativa da porre in atto sono quelli dettati dal DLGS 152/99, modificato dal DLGS 258/00, di recepimento della direttiva 91/676 concernente la tutela delle acque dall'inquinamento da nitrati di origine agricola; dal Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA) approvato dal Ministero per le Politiche Agricole con decreto del 19 aprile 1999; dal DLGS 372/99 di recepimento della direttiva 96/61/CE, denominata IPPC (Integrated pollution prevention and control relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento), che comporterà l'obbligo per allevamenti suinicoli intensivi (2.000 posti suini da produzione di oltre 30 kg o 750 posti scrofe), della adozione delle MTD (migliori tecniche disponibili), ovvero le tecniche che a parità di sostenibilità economica assicurano il più elevato livello di protezione dell'ambiente.

È auspicabile inoltre una revisione della normativa vigente volta a effettuare la fertirrigazione in funzione del reale contenuto di azoto nei liquami stoccati, del fabbisogno azotato delle colture e delle epoche di utilizzo idonee, nonché garantire un generale livello di protezione delle acque attraverso una più corretta gestione dell'azoto, così come riportata nel

CBPA, che tenga conto delle entrate e delle uscite (tab. 9) secondo la seguente relazione:

concimazione azotata = fabbisogni culturali – apporti naturali di azoto + immobilizzazioni e lisciviazione di azoto

La riduzione della quantità di azoto per ettaro attualmente consentita, in conseguenza dell'adozione dei principi e dei fabbisogni azotati delle singole specie agrarie riportati nel CBPA (tab. 10), richiede una maggiore superficie utile alla fertirrigazione che può derivare da un'estensione dell'utilizzo degli effluenti su colture perenni (prati, pascoli) e colture a ciclo autunno-primaverile (frumento e cereali affini, colza, erbai di graminacee), non autorizzate dalla attuale normativa, aumentando in maniera consistente la superficie regionale disponibile, in aggiunta a quella destinata a colture da rinnovo (mais, barbabietola, girasole, sorgo ecc.), fin qui autorizzata.

Le problematiche sopra esposte sono in discussione in un apposito gruppo di lavoro, costituito presso la Direzione Politiche Territoriali, Ambiente e Infrastrutture della Regione Umbria, con l'intento proprio di rivedere la normativa vigente alla luce, tra l'altro, delle indicazioni riportate nel CBPA.

## 6A.3. STATO

### 6A.3.1. Valutazione della capacità d'uso e attitudine all'uso

Al fine di valutare il territorio confrontando le esigenze della sua utilizzazione e le risorse da questo offerte, sono stati proposti diversi metodi. Tra i vari tipi di "classazione" quello dapprima applicato in Umbria dall'Istituto di Pedologia dell'Università di Perugia, è stato il sistema della "capacità d'uso (land capability) elaborato originariamente dal *Soil Conservation Services* per la pianificazione agraria negli USA. Il metodo permette di determinare l'uso più idoneo del territorio mediante una classazione territoriale (land classification) che raggruppa i suoli in base alle loro caratteristiche intrinseche, all'utilizzazione presente, alla capacità produttiva potenziale e al comportamento sottocoltivazione (Giovannotti e Calandra, 1982). Le classazioni territoriali sono diverse perché basate su principi diversi: in base all'*uso attuale* del territorio, in base alla *capacità d'uso* (land capability) e in base alla *suscettività o attitudine* (land suitability).

La classificazione in base alla *capacità d'uso* prevede tre livelli: classe, sottoclasse e unità, basate rispettivamente sul grado di limitazione (effetto contrario)

Tabella 9 – Apporti (da defalcare dal fabbisogno)

Fornitura da parte del terreno	in una stagione di mineralizzazione (dalla primavera all'autunno) l'humus del terreno può mediamente contribuire alla nutrizione azotata delle colture fornendo 30-35 kg/ha di azoto
Residui della coltura precedente	si elencano alcuni valori indicativi: dopo prato di erba medica: 60-80 kg/ha di azoto dopo leguminose da granella: 30-40 kg/ha di azoto dopo barbabietola: 40-50 kg/ha di azoto dopo frumento: tracce
Post-effetto di precedenti concimazioni organiche	dopo letamazione (30 t/ha): primo anno: 40-50 kg/ha di azoto secondo anno: 20-25 kg/ha di azoto
Azoto da deposizioni atmosferiche	10-15 kg/ha anno
Azoto irriquo derivante dalla presenza di nitrati nelle acque	irrigazioni pari a 3.000 m <sup>3</sup> /ha con acque contenenti 60 mg/l di NO <sub>3</sub> apportano 41 kg di azoto
Immobilizzazioni e lisciviazione di azoto (da aggiungere al fabbisogno)	
Riorrganizzazione: dopo interrimento di residui pagliosi	8-10 kg di N/t
Lisciviazione	l'azoto di cui alle voci a) e b) può essere totalmente o parzialmente dilavato durante la stagione piovosa. Nei piani di fertilizzazione delle colture a semina primaverile può essere stimato, grossolanamente, se e quante volte le piogge autunno-invernali hanno superato la capacità di ritenzione idrica dei terreni provocando dilavamento dei nitrati. Si considera che ogni saturazione idrica di un suolo seguita da sgrondo dell'acqua gravitazionale riduce a metà la quantità di sali solubili

Tabella 10 – Fabbisogni azotati per produzioni medio-alte di alcune specie agrarie, integrata da dosi di riferimento non indicate nel CBPA e riportate nella DGR Umbria n. 130 del 10 febbraio 1999 (tabella allegata al CBPA)

Specie di coltura	Fabbisogno di azoto (kg/ha)
Frumento tenero	180
Frumento duro	140
Orzo	120
Avena	100
Segale	80
Riso	160
Mais (irrigato)	280
Fava	20
Fagiolo	20
Farro	80
Sorgo	100
Ceci	20
Cicerchia	20
Lenticchia	20
Pisello	20
Barbabietola da zucchero	150
Colza	180
Girasole	100
Soia	20
Tabacco	50
Aglio	120
Carota	150
Cipolla	120
Rapa	120
Asparago	180
Bietola da coste	130
Carciofo	200
Cavolo verza e cappuccio	200
Cavolo broccolo	150
Cavolfiore	200
Finocchio	180
Insalata (lattuga)	120
Insalata (cicoria)	180
Sedano	200
Spinacio	120
Cetriolo	150
Cocomero	100
Fragola	150
Melanzana	200
Melone	120
Peperone	180
Pomodoro	160
Zucchina	200
Erbai di graminacee	110
Prati ed erbai di leguminose	20
Vite	110
Olivo	200
Fruttiferi	100
Prati, prati-pascoli con prevalenza di specie graminacee	80

Fonte: Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Codice di Buona Pratica Agricola; Regione Umbria

alla capacità d'uso, sul tipo di limitazione e sull'analogia nella risposta alla conduzione dei suoli.

Secondo quanto elaborato da Giovanotti e Calandra, la successione delle potenzialità nell'uso del territorio prevista dal sistema di classazione (8 classi, 4 o più sottoclassi, n unità) è:

- uso lavorabile per qualsiasi coltura e senza necessità di pratiche per la conservazione del suolo;
- uso arabile, ma con restrizioni nella coltura e/o con particolari pratiche di conservazione pascoli migliorati;
- pascoli naturali o produzione forestale;
- usi ricreativi, parchi naturali per la conservazione della natura, bacini imbriferi, ecc.

Interessante sottolineare però che tale sistema di classazione non riguarda la redditività o fertilità dei terreni, ma bensì le cure con le quali si deve procedere per la loro conservazione.

Per raggruppare i terreni nelle classi, sottoclassi e unità in base alla capacità d'uso occorre valutare una serie di caratteristiche che sono fondamentalmente:

- profondità effettiva dei terreni;
- tessitura;
- suscettibilità all'erosione;
- erosione precedente;
- drenaggio complessivo;
- pietrosità e rocciosità;
- pendenza;
- salinità;
- capacità utile di campo;
- condizioni climatiche;
- caratteristiche chimico-mineralogiche;
- vegetazione naturale;
- frequenza inondazioni;
- substrato pedogenetico.

L'applicazione di questo metodo di classazione in base alla capacità d'uso ai territori umbri ha dimostrato la validità del metodo ma soprattutto ha dimostrato la necessità di una definizione precisa dell'intensità dell'uso potenziale dei suoli, soprattutto nelle aree di collina e montagna, specificando bene le limitazioni intrinseche, di ordine geomorfologico e climatico, prevedendo ove necessario anche destinazioni non produttive (Giovanotti e Calandra, 1982).

Un ulteriore lavoro di valutazione fatto sempre dall'Istituto di Pedologia dell'Università di Perugia è stato quello basato sulla *attitudine all'uso del territorio* (land suitability). In questo metodo che porterà a una cartografia dettagliata molto pre-

ziosa, in fase di pubblicazione, si tratta di valutare il territorio secondo i seguenti principi:

- la valutazione è fatta in funzione di modi precisi di utilizzazione (tipi d'uso ampi come agricoltura irrigua e non, allevamento, forestazione; o tipi d'uso specifici come mais da granella, frumento duro, coltura legnosa tipi pioppo, ecc.);
- nella valutazione si confrontano i vantaggi in rapporto ai differenti costi dei tipi d'uso;
- si tiene conto delle caratteristiche fisiche, economiche e sociali delle zone, in un approccio quindi multidisciplinare.

La classazione segue il metodo FAO in cui compaiono: ordini di attitudine (se è adatto o no a un particolare uso e la definizione è fondamentalmente economica: S adatto, SC condizionatamente adatto, N non adatto); classi di attitudine (sono i gradi di attitudine e sono definite o in base al numero e intensità delle limitazioni fisiche con implicazioni economiche: S1 altamente adatto, S2 moderatamente adatto, S3 marginalmente adatto, N1 attualmente non adatto, N2 permanentemente non adatto, NC non classificato); sottoclassi di attitudine (indicano i tipi di limitazioni o di miglioramenti necessari all'uso ottimale); unità di attitudine (indicano le differenze minori di conduzione).

### 6A.3.2. Fertilità

#### 6A.3.2.1. Caratteristiche biologiche del suolo

I fattori che intervengono nella fertilità del suolo sono numerosi ed eterogenei determinando degli equilibri chimico-fisico-biologici che ne regolano la fertilità (sinonimo di attitudine alla produzione). Tra questi fattori gli organismi animali svolgono un ruolo importante. Gli animali nel terreno appartengono soprattutto a tre *Phyla* o tipi del regno animale. L'organismo più grosso in dimensioni e presenza è il lombrico, tanto che in un ettaro di superficie della zona temperata complessivamente può superare la tonnellata; i più piccoli sono rappresentati dai protozoi. Tra i due estremi si pongono un'ampia gamma di organismi di dimensioni intermedie tra cui altri piccoli vermi e artropodi rappresentati in tutte le classi. A titolo di esempio la loro presenza è tale che in un metro quadrato di superficie di terreno agrario esistono fino a un milione di artropodi e un

numero superiore di nematodi e protozoi e nel volume vitale coperto da questa superficie, una biomassa, o peso della materia vivente a esclusione dei batteri, fino a 500 grammi. Alcuni animali vivono gran parte della loro vita a una profondità superiore ai 30 cm, mentre la maggioranza si trova nei primi 8 cm. Essi non sono uniformemente distribuiti nel terreno ma raggruppati in aggregati più o meno grandi, con una distribuzione variabile da specie a specie.

Negli strati superficiali (0,1-0,2 m) del suolo si sviluppa un enorme e complesso numero di organismi microscopici che interagendo tra loro e con altre componenti biologiche determinano la struttura, la fertilità, la formazione del terreno agrario, ecc. Molti animali nel suolo si nutrono demolendo resti di vegetali e altra materia organica scomponendo i detriti nei loro costituenti organici e inorganici e trasformando i prodotti residui in terreno. Dove sono presenti solo pochi di questi animali il terreno presenta una struttura povera e contiene vicino alla superficie strati distinti di sostanze organiche non decomposte.

Vista questa struttura biologica, il terreno viene definito come un *super organismo* vivente e come tale regolato dalle leggi della biologia. Da questa complessa organizzazione ne deriva che qualsiasi azione esterna che alteri metabolicamente tale sistema biologico possa compromettere la dinamica della fertilità di un suolo.

Fattori come l'abbandono delle rotazioni colturali, l'intensificazione delle monoculture, l'incremento della potenza per ettaro della meccanizzazione e soprattutto l'impiego sconsiderato di prodotti di sintesi, soprattutto antiparassitari, ha provocato di contro agli effetti positivi, legati all'incremento delle produzioni e del reddito agricolo unitario, cambiamenti sull'assetto del territorio e delle risorse naturali. Lo stato attuale è che, nei suoli dove maggiori sono i fattori esterni apportati dall'uomo, lo strato che costituisce l'habitat degli organismi terricoli risulta fortemente compromesso dalle sostanze chimiche che hanno determinato un'azione nociva sulla fauna terricola riducendone la concentrazione e la contaminazione conseguente della fauna vertebrata per alterazione delle reti trofiche, la predisposizione del terreno all'erosione e la progressiva diminuzione della fertilità.

Questa condizione procede con lentezza e non è evidenziabile facilmente poiché determinata da fattori eterogenei. I

residui dei prodotti chimici di sintesi che vengono apportati in agricoltura sono meno letali, per la fauna terricola, fintanto che si trovano in superficie. Nel momento in cui vengono incorporati con le lavorazioni agricole in un profilo di terreno maggiore aumenta di conseguenza la loro dannosità. Da qui ne consegue che maggiore è la profondità di lavorazione, maggiore la persistenza e la tossicità specifica del prodotto usato e soprattutto maggiore è la sensibilità degli organismi al prodotto tanto maggiore sarà la perturbazione ecologica apportata al suolo. Infine più piccoli sono gli organismi, minore sarà la contaminazione del loro spazio vitale. Le principali sostanze responsabili dell'inquinamento del suolo sono gli insetticidi, i fumiganti e gli erbicidi. Gli insetticidi possono persistere nel terreno da qualche giorno a parecchi anni ma in generale le modificazioni subite dalla popolazione del terreno permangono per parecchi mesi dopo la scomparsa degli ultimi residui. A oggi i terreni agrari condotti con i sistemi convenzionali sono a grave rischio, perché saturi di sostanze inquinanti.

Le conclusioni di indagini mirate allo studio della fauna terricola, condotte in alcune aziende agricole dell'Umbria, hanno evidenziato che l'uso continuato dei fertilizzanti di sintesi, degli antiparassitari, ecc. conduce a una graduale mineralizzazione del terreno agrario e alla distruzione degli organismi in esso viventi. I dati dei risultati evidenziano che:

- nei terreni agrari in cui viene praticata agricoltura convenzionale, la componente biologica, relativamente alla fauna, è pressoché assente così come i residui di humus;
- nei terreni ad agricoltura integrata esistono rare forme di vita animale, di segni del loro passaggio e dei residui di humus con coproliti di varie dimensioni;
- nei terreni da qualche anno in conversione all'agricoltura biologica si assiste al ripristino dell'attività biologica e alla presenza degli organismi viventi, tendenza alla ricostruzione di una rete trofica necessaria alla fertilità naturale.

Per questi ultimi terreni si assiste al recupero di quel processo biologico che porta gli organismi viventi, responsabili della fertilità del suolo, a una densità che teoricamente dovrebbe essere presente nel terreno originario. Si stima infatti, che per ricondurre i terreni agrari a una discreta produttività naturale occorrono cir-

ca 15-20 anni. In tal senso sarebbe auspicabile costruire una rete di monitoraggio sul territorio agrario regionale per la fauna ipogea. Questa fornirebbe la tendenza periodica dell'evoluzione della vita nel terreno e le indicazioni per il ripristino graduale della fertilità.

#### 6A.3.2.2. Caratteristiche chimiche: stato della sostanza organica

Non ci sono purtroppo dati comprovanti la situazione a livello regionale. Si possono però fare delle considerazioni sulla velocità di degrado della sostanza organica e sulla sua misurazione: esiste un modello sperimentale di misurazione ma non è stato ancora applicato in Umbria.

#### Qualità e turnover della sostanza organica nel suolo

La sostanza organica rappresenta uno dei fattori interni del sistema suolo a cui è legata la fertilità o attitudine alla produzione. La conoscenza di questo parametro, intesa come qualità e contenuto, rappresenta uno stadio fondamentale per poter incrementare o mantenere l'equilibrio del bilancio umico. Con il termine Sostanza Organica (SO) del suolo si considera l'insieme dei componenti organici umificati o non umificati, viventi e non. L'umificazione è quel processo mediante il quale avviene la degradazione e la polimerizzazione della SO che viene quindi trasformata in un prodotto con caratteristiche colloidali diverse dall'originario. L'humus a sua volta si compone di acidi umici (HA), acidi fulvici (FA) e sostanze organiche solubili (NH), a seconda del grado di reazione a un solvente.

La qualità della SO, legata al tipo e all'entità dell'umificazione subita, può essere valutata mediante i parametri dell'umificazione, tra cui ricordiamo l'indice di umificazione (HI), il grado di umificazione (DH) e il tasso di umificazione (HR):

- $HI = NH / (HA + FA)$ ; valori di HI prossimi allo 0 indicano terreni bene umificati;
- $DH(\%) = [(HA + FA) / TEC] \times 100$  dove il  $TEC = HA + FA + NH$  rappresenta la frazione umificata della SO estraibile dal suolo con solventi.  $DH = 100\%$  si ha in terreni completamente umificati, e  $DH = 50\%$  quando  $HI = 1$ ;
- $HR(\%) = [(HA + FA) / TOC] \times 100$  dove TOC rappresenta il carbonio organico del suolo. Valori ordinari di HR sono pari a 30%-35%.

Il turnover della SO è rappresentato dalla velocità di metabolizzazione del

carbonio in forma organica presente nel suolo o comunque dal suo periodo di permanenza nel suolo. Questo parametro risulta essere molto importante poiché dal suo valore si può determinare la scorta di SO, il periodo di efficacia dell'apporto di ammendanti e il fabbisogno di fertilizzanti organici.

Il turnover della SO dipende da diversi fattori tra cui il clima, la giacitura del suolo, le pratiche colturali adottate, la presenza di costituenti inorganici, la vegetazione presente, ecc. Poiché è difficile determinare con esattezza questo valore si possono impiegare dei parametri che diano indicazioni pratiche di valutazione dei processi di umificazione. Questi sono i "coefficienti isoumici", ovvero valori che indicano le quantità relative dei materiali organici capaci di trasformarsi in humus in tempi variabili. Da essi è possibile applicare un'equazione  $Q = H \times K_2 / K_1$ , dove Q rappresenta la quantità di composti organici da distribuire al terreno per mantenere scorte costanti di SO, H è la quantità di humus presente,  $K_1$  è il coefficiente isoumico e  $K_2$  è il coefficiente di distruzione annuale di humus, che fornisce indicazioni agli operatori per quantificare con una certa approssimazione l'entità degli apporti di materiale organico al suolo. La concimazione organica può essere realizzata praticamente impiegando a titolo di esempio: letame, composti organici compostati o meno o ricorrendo ai sovesci.

#### 6A.3.2.3. Agricoltura tradizionale in pieno campo: bilancio della sostanza organica

L'agricoltura tradizionale ha da sempre fondato la fertilizzazione organica sull'impiego del letame quale componente base per il ripristino della fertilità organica di un suolo. L'impiego di tale materiale prevedeva e prevede tuttora l'interramento di letame all'atto della *lavorazione principale del terreno* (aratura) per ospitare una *coltura da rinnovo* o una *coltivazione legnosa permanente*; in viticoltura e frutticoltura è abbastanza diffusa e senz'altro consigliata anche la concimazione organica di copertura. Le quantità variano da 40 a 80 t/ha, soprattutto a seconda delle disponibilità locali di sostanza organica e delle condizioni pedoagronomiche.

Si ricorda ancora una volta il significato del bilancio che andiamo a calcolare come "verifica di congruità": una buona fertilizzazione organica prevede generalmente la distribuzione media di circa 15 t/ha di sostanza secca per colture da rin-

novo e orticole, e fertilizzazioni di impianto di vite e fruttiferi, equivalenti a 40-60 t/ha di letame (circa 30% di sostanza secca) e 25-30 t/ha di *compost* (50-60% di sostanza secca). La quantità unitaria di sostanza secca necessaria (15 t/ha) è confermata, e ampiamente, dal calcolo teorico del ripristino della fertilità organica che riportiamo:

- 10.000 m<sup>2</sup> x 0,3 m (profondità suolo agrario) x 1,2 t/m<sup>3</sup> (densità terreno) = 3.600 t/ha di suolo;
  - contenuto medio ottimale di SO nel suolo agrario = 3% (in peso);
  - 3.600 t/ha x 3:100 = 108 t di SO/ha.
- Supponendo quote di mineralizzazione della sostanza organica, nei suoli ben dotati e in "equilibrio", pari al 10% annuo, il ripristino della fertilità annua dovrebbe presupporre la distribuzione di 10/11 t/ha di sostanza organica corrispondenti, supponendo per ogni ammendante un contenuto medio di ceneri del 30% s.s. e di sostanze organiche del 70% s.s., alle 15 t/ha di sostanza secca da materiali organici. Per quanto riguarda il compost 15 t di sostanza secca corrispondono (al 50% di umidità) a 30 t di compost per ettaro.

#### 6A.3.2.4. Caratteristiche fisiche

Un'importante lettura del territorio viene fatta nell'ambito del Programma interregionale Agricoltura e Qualità – misura 5 con la "Prima approssimazione della base dati georeferenziata dei suoli d'Italia alla scala 1:250.000". L'assessorato Agricoltura e Foreste ha infatti, predisposto la Carta dei pedopaesaggi dell'Umbria che è il risultato del primo anno di attività di questo programma che prevede in particolare la realizzazione di una banca dati georeferenziata dei suoli e da un punto di vista cartografico una articolazione in quattro livelli gerarchici di paesaggio: le regioni, le province, i sistemi e i sottosistemi.

In pedologia per paesaggio si intende un insieme particolare dei caratteri territoriali che vengono considerati discriminanti e che caratterizzano i diversi paesaggi; in paesaggi diversi si formano e si ritrovano suoli diversi; l'insieme dei caratteri territoriali che caratterizzano un paesaggio e dei suoli che vi si ritrovano viene definito pedopaesaggio.

Il primo livello gerarchico è costituito dalle regioni di terre. Le delineazioni sono state ottenute, alla scala 1:5.000.000, considerando i caratteri macroclimatici e macrogeologici del territorio.

Il secondo livello gerarchico è rappresen-

tato dalle province di terre: le delineazioni sono state ottenute, alla scala 1:1.000.000, considerando come discriminanti i caratteri morfologici e bioclimatici del territorio.

Sono stati reperiti i documenti cartografici di base quali la carta geologica edita dalla regione dell'Umbria, il modello digitale del territorio DEM, che è una griglia a maglia quadrata di 40x40 m, la carta dell'uso del suolo CORINE LAND COVER 95, le fotografie aeree volo 1999. Successivamente si è proceduto alla produzione di carte tematiche, secondo i criteri e le valutazioni individuate dal progetto "Metodologie Pedologiche per la Carta dei Suoli d'Italia in scala 1:250.000" redatto dall'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo. È stata realizzata la carta delle acclività e delle fasce altimetriche, operando una riclassificazione del DEM secondo i range proposti. Si è anche proceduto alla riclassificazione dell'uso del suolo secondo la legenda del primo. Infine, la carta geologica è stata utilizzata come carta litologica in cui per esempio si classificano i sedimenti fluviolacustri secondo la granulometria prevalente e non secondo le epoche geologiche di deposizione. Con l'analisi territoriale, alla scala 1:500.000, incrociando i dati di tutte le carte tematiche suddette è stata realizzata una interpretazione paesaggistica, che ha consentito la delineazione dei sistemi di terre, tale risultato è quello principale previsto dal programma nazionale, dopo la prima fase di lavoro.

Il risultato cartografico finale comprende 121 sistemi di terre ottenuti considerando i caratteri morfologici e litologici come discriminanti mentre l'uso del suolo è stato considerato solo come carattere descrittivo; il tutto utilizzando un software GIS che consente di associare ai poligoni delineati una tabella con i dati territoriali relativi.

Il lavoro di analisi e interpretazione ha consentito generalmente di individuare paesaggi che presentano una elevata percentuale del carattere dominante; ciò è indice di una buon grado di definizione paesaggistica degli stessi; il grado di definizione risulta minore, a volte, in presenza di situazioni territoriali a macchia di leopardo o di piccoli poligoni in quanto entrambe le condizioni sono risultate difficilmente delineabili in considerazione della scala di lavoro che è stata di 1:500.000; una migliore definizione dei poligoni si otterrà nelle successive fasi di lavoro utilizzando scale di analisi territoriale di maggior dettaglio con una minor generalizzazione dei carat-

teri considerati, per esempio la geolitologia non considererà più solo la tipologia calcari ma al suo posto saranno considerate quelle dei calcari, dei calcari marnosi e dei calcari selciferi.

Sono stati presi inoltre in considerazione i dati di circa 800 tra profili e trivellate, effettuati in passato dalla Regione Umbria nel corso dei rilievi pedologici svolti nell'ambito della elaborazione di alcune cartografie tematiche tra cui la carta della suscettività alla tartuficoltura.

I profili e le trivellate suddetti sono stati dapprima georeferenziati, successivamente è stata attribuita loro la classificazione WRB 98.

Scendendo al livello di sottogruppo è stato possibile proporre un primo contenuto pedologico ai sistemi individuati che hanno assunto quindi la valenza di pedopaesaggi. Non sono state ancora verificate le relazioni tipologiche e semantiche con i poligoni delineati dalle regioni confinanti nell'ambito del programma nazionale.

Lo strumento che uscirà dal lavoro finale sarà di notevole importanza per la gestione a diversi livelli del territorio e del suolo vero e proprio.

#### 6A.4. IMPATTI

##### 6A.4.1. Declino del sistema suolo

Il terreno agrario rappresenta un ecosistema non privo di sue peculiarità, e che segue un'evoluzione comune a tutte le colture. Rappresenta per questo un ecosistema (Agroecosistema) molto diffuso che, con l'adozione della pratica agricola "moderna", ha subito cambiamenti globali.

La pratica agricola definita moderna o convenzionale, il cui avvento nel nostro paese può essere fatto coincidere temporalmente con il primo dopoguerra, ha determinato l'aumento delle produzioni agricole unitarie; a scapito di questo guadagno però è stata imposta una diversa pressione sulle risorse del suolo (entità limitate) ma soprattutto questa pratica interferisce con gli equilibri biologici del sistema a scapito dell'autonomia del processo produttivo e della sua sostenibilità.

La conseguenza macroscopica a cui stiamo assistendo negli ultimi decenni è quella legata alla crescita di un disordine biologico che si manifesta con l'incremento dell'incidenza dei patogeni e dei parassiti sulle colture e soprattutto con l'impoverimento della dotazione di humus nei suoli.

Da tale condizione deriva un declino della coltivabilità dei suoli che può raggiungere livelli di decisa inospitalità, richiedendo cure progressivamente più intensive per mantenere costante una produttività sempre meno autonoma. In questo contesto si manifesta il fenomeno della stanchezza del terreno, aspetto singolo del più generale problema del declino dei suoli e che, apparentemente sotto controllo alcune generazioni fa, è oggi causa di danni considerevoli e d'aumento dei costi produttivi.

Il declino del suolo è un fenomeno che si associa a eventi e cambiamenti ambientali quali la stanchezza del suolo, le patologie e i parassitismi, impoverimenti nutrizionali e al collasso della struttura.

Questi eventi, inoltre, sono accompagnati a fattori e condizioni dei quali di seguito sono descritti solo i più importanti.

Il declino del suolo è un fenomeno che si associa a eventi e cambiamenti ambientali quali la stanchezza del suolo, le patologie e i parassitismi, impoverimenti nutrizionali e al collasso della struttura.

Questi eventi, inoltre, sono accompagnati a fattori e condizioni dei quali di seguito vengono descritti solo i più importanti.

1) Relativamente al fenomeno della stanchezza del suolo:

a) riduzione della biodiversità (conseguente alle monoculture ed all'abbandono delle rotazioni agrarie poliennali) che comporta:

- *Riduzione delle reti biomiche.* È intesa la riduzione delle strutture vegetazionali naturali che fanno da cornice ai campi coltivati e si interconnettono formando una rete sul territorio. Esse sono costituite dalla vegetazione differenziata di capezzagne, strade campestri, canali, siepi o altre strutture di divisione, scarpate, alberate, oasi vegetazionali, ecc., e ospitano una microflora e una fauna altrettanto differenziate. La biodiversità delle reti biomiche costituisce una garanzia contro la diffusione degli agenti delle pesti che trovano in esse la presenza di competitori e antagonisti.

- *Erosione genetica* che ha determinato la riduzione della base genetica delle colture e la loro diversità biologica.

b) Riduzione della sostanza organica nel suolo. La stanchezza del suolo di origine metabolica in tal senso è soprattutto condizionata dalla riduzione della umificazione e in parte dall'impatto che su di

essa hanno i biocidi (pesticidi, fumiganti, ecc.).

2) Riguardo al parassitismo, i fattori causali che lo determinano sono legati a:

- a) monocultura;
- b) uso dei pesticidi;
- c) concimazioni minerali elevate in assenza di humus.

3) L'impoverimento nutrizionale è, invece, legato a:

- a) riduzione degli apporti organici e dell'umificazione, con il conseguente incremento della mineralizzazione e della riduzione dei livelli degli elementi nutrizionali per lisciviazione del suolo. A questo effetto, nei suoli irrigui, possiamo anche correlare l'uso indiscriminato delle acque per l'irrigazione che, spesso non rispondono a esigenze idriche reali della coltura ma piuttosto a pratiche agricole errate e scarsamente precauzionali.

4) Il collasso della struttura del suolo può essere correlato a:

- a) mancanza di humus;
- b) concimazioni minerali con effetti destrutturanti sui reticoli cristallini dei colloid minerali.

Possiamo aggiungere quindi che, in agricoltura, il fenomeno della stanchezza del suolo è legato ad anomalie nella degradazione della sostanza organica. Esso deriva dalle alterazioni metaboliche che possono essere superate mediante le rotazioni colturali. Esiste poi una parziale coincidenza con lo sviluppo di patologismi e parassitismi che rappresentano l'effetto di uno stadio avanzato del declino del suolo successivo all'insediamento di alterazioni metaboliche nel terreno e alla manifestazione di distrofie nella pianta. Inoltre, le carenze nutrizionali, piuttosto rare, e il collasso fisico del suolo rappresentano condizioni specifiche del declino che possono sommarsi alla stanchezza pur restando lontani dal determinarla.

Allo stato attuale non esistono strategie generali atte a recuperare gli equilibri persi nel caso di un declino biologico dei suoli coltivati e delle manifestazioni di sofferenza delle colture.

Spesso infatti, gli interventi sono limitati a combattere le singole patologie e parassitismi come se fossero le cause dirette piuttosto che l'effetto di uno stato di degrado in corso. Gli strumenti utilizzati si dimostrano poco specifici e comportano un ulteriore attacco ai residui della diversità microbica e dell'umificazione, ignorando come essi rappresentino il sistema di

garanzia dell'equilibrio omeostatico contro lo sviluppo di popolazioni singole, includendo tra loro saprofiti tossigeni e quei parassiti che ci danneggiano nel caso della stanchezza.

Possiamo affermare che il processo colturale riduce l'equilibrio dell'ecosistema. L'agricoltura tradizionale contrastava tale processo con la funzione omeostatica delle rotazioni, delle consociazioni e degli ammendanti organici mentre l'agricoltura moderna lo lascia progredire illimitatamente, ingenerando fragilità e tendenza alla desertificazione. Il recupero degli equilibri a seguito dell'abbandono della coltura avviene con velocità inversamente proporzionale al degrado raggiunto.

Seppure in Umbria non esistono a oggi studi specifici di settore atti a monitorare i parametri diretti a cui è correlato questo fenomeno degenerativo del sistema suolo, riteniamo opportuno porre l'attenzione su quei fattori a cui è legato il declino del suolo.

Infatti, indicazioni statistiche sul crescente uso di concimi minerali in campo agricolo, la non conoscenza puntuale delle dotazioni di sostanza organica nei suoli della regione, la riduzione delle rotazioni colturali (spesso rotazioni biennali) a cui gli agricoltori si stanno spingendo soprattutto per effetto delle politiche comunitarie di sostenimento a poche colture seminatrici, l'incremento della potenza per ettaro di superficie delle macchine agricole, ecc. sono condizioni che dovrebbero stimolare all'approfondimento della conoscenza dello stato in cui il suolo dell'Umbria versa.

#### 6A.4.2. Erosione e perdita del suolo

Tra le conseguenze di maggiore spicco dell'attività antropica sul suolo, c'è sicuramente la maggiore suscettibilità del suolo al fenomeno erosivo che non riguarda solo la semplice sottrazione di suolo, ma un cambiamento dell'intero ecosistema. Tenendo conto che l'erosione del suolo è in fondo un fenomeno naturale, non sempre necessariamente disastroso, dove il fattore predisponente è ovviamente il tipo litologico affiorante, vi sono fattori determinanti che possono essere distinti in:

- fattori attivi: clima nelle varie componenti, venti, temperature e soprattutto precipitazioni come intensità e durata e coefficienti di deflusso;
- fattori passivi: morfologia (acclività, orientamento, lunghezza del pendio).
- caratteristiche fisiche;
- copertura vegetale (presenza e grado di protezione).

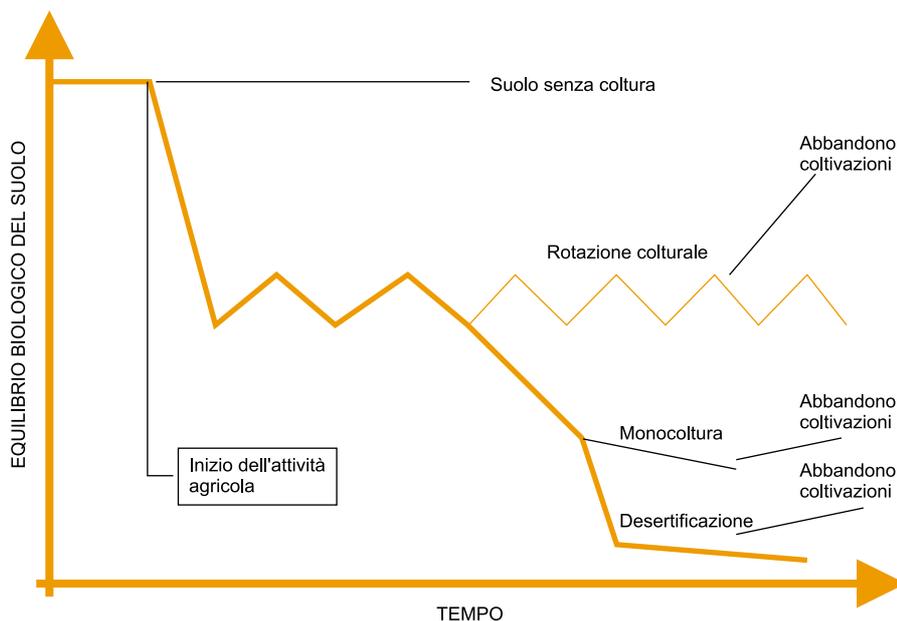
L'uso del suolo non appropriato da parte dell'uomo però ha influenzato e influisce tuttora su alcune fattori cosiddetti passivi, come le caratteristiche fisico chimiche del suolo, la presenza di copertura vegetale, ecc., comportando di conseguenza un notevole aumento nel verificarsi di fenomeni di dissesto idrogeologico, specialmente in concomitanza di eventi meteorici particolarmente sfavorevoli (Calandra R. *et al.*, 1993). Certo che tra i fattori più importanti di contenimento del fenomeno possiamo affermare che la copertura vegetale è la più efficace, ma molti altri fattori influiscono in maniera più o meno de-

cisa sulla sensibilità del suolo e sulla violenza del fenomeno.

Diverse sono le metodologie per misurare il fenomeno erosivo:

- modello Fourier;
- modello Margaropoulos (semplice e soprattutto si evince il ruolo svolto da copertura vegetale e geopedologia);
- modello PSIAC (9 fattori connessi all'erosione, tra i quali molto importanti le caratteristiche della vegetazione e l'uso del suolo);
- modello USLE, dove sono 6 i fattori di calcolo, e dove risalta il ruolo oltre che della vegetazione anche delle tecniche di coltivazione secondo FAO-CEE.
- modelli Gavrilovic e Zemljic, in cui sono quattro i fattori decisivi che prendono in esame oltre alle caratteristiche geopedologiche, l'uso del suolo prima degli interventi contro l'erosione e l'uso del suolo dopo.

Per valutare l'effetto combinato sulla dinamica del versante di diversi fattori quali la topografia dell'area (l'acclività del terreno è uno dei fattori più importanti dell'erosione dei suoli), il substrato geolitologico, il clima (si valuta la capacità erosiva della pioggia), la componente pedologica (la tessitura del suolo che è correlata al contenuto di limo; la struttura dei suoli strettamente connessa con il contenuto di sostanza organica) e i criteri di utilizzazione del suolo (la copertura vegetale e la profondità di lavorazione) può essere utilizzato il modello di previsione delle perdite di suolo di Wischmeier e Smith, che è stato applicato dall'Istituto di Pedologia del-



Fonte: Zucconi, 1997

## BOX

## Siti contaminati

Il problema della bonifica dei siti inquinati si pone ormai come uno dei temi centrali delle politiche ambientali di tutti i paesi industrializzati. In particolare, la bonifica diviene il passaggio fondamentale per avviare processi di reindustrializzazione o riutilizzo di aree caratterizzate da elevato grado ambientale, sia per perseguire obiettivi di sviluppo sostenibile, sia per garantire i lavoratori e la popolazione residente dai rischi per la salute derivanti dall'inquinamento.

**Quadro normativo di riferimento**

L'attuale quadro normativo di riferimento nazionale per le bonifiche dei siti contaminati deve tener conto delle recenti novità introdotte dal DLGS 22 del 5 febbraio 1997 ("Recepimento delle direttive 91/156/CEE sullo smaltimento e il recupero dei rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CEE sugli imballaggi") pubblicato sul supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 38 del 15 febbraio 1997 e successivamente modificato e integrato con il DLGS 389 dell'8 novembre 1997.

Le norme di riferimento antecedenti a questo decreto legislativo, carenti nel settore specifico delle bonifiche dei terreni inquinati, comprendono:

- legge 441 del 29 ottobre 1987 (art. 5) che affida alle Regioni il compito di predisporre e approvare i Piani per la bonifica delle aree inquinate;
- legge 475 del 9 novembre 1988 recante disposizioni urgenti in materia di smaltimento dei rifiuti industriali;
- DM del 16 maggio 1989 con cui il Ministero dell'Ambiente fissa i criteri e le linee guida per l'elaborazione e predisposizione dei Piani di Bonifica, una lista di priorità, nonché strumenti finanziari di intervento, sia per la progettazione che per la realizzazione delle opere di bonifica;
- DPR 915 del 10 settembre 1982 e successive disposizioni applicative (deliberazione del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984) concernenti la classificazione e lo smaltimento dei rifiuti, compresi i rifiuti pericolosi.

L'entrata in vigore del DLGS n22/97 ha abrogato il DPR 915/82, la legge 441/87 (a eccezione degli articoli 1, 1-bis, 1-ter, 1-quater, 1-quinquies e 14, comma 1) e la legge 475/88 (a eccezione degli articoli 7, 9 e 9-quinquies).

I punti salienti del DLGS 22/97, in materia di bonifiche, riguardano: disposizioni procedurali (art. 17, comma 2) e sanzionatorie (art. 51bis), per chiunque cagioni il superamento dei limiti di accettabilità della contaminazione o determini un concreto e attuale pericolo di superamento degli stessi; definizione delle competenze degli enti in materia e dell'iter autorizzativo (art. 17); distinzione tra anagrafe dei siti da bonificare (art. 17, comma 12), che le Regioni devono predisporre sulla base delle notifiche dei soggetti interessati e degli accertamenti degli organi di controllo (li-

sta di siti contaminati per i quali è individuabile un soggetto obbligato) e piano per la bonifica delle aree inquinate che comprende i siti inquinati sui quali, essendo più elevato il rischio, più urgente risulta essere l'intervento di bonifica, compresi i siti pubblici e quelli per i quali non è individuabile un soggetto obbligato (art. 22, comma 5).

Il decreto legislativo inoltre sanciva (art. 17, comma 1) che entro tre mesi dalla sua entrata in vigore, il Ministero dell'Ambiente, di concerto con i Ministeri dell'Industria e della Sanità, avrebbe provveduto a definire degli standard nazionali di norme e criteri relativi alla corretta gestione del risanamento delle aree inquinate.

Tali standard sono stati definiti nella Norma tecnica di attuazione dell'articolo 17, il decreto del Ministero dell'Ambiente n. 471 del 25 ottobre 1999 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del DLGS 22/97 e successive modifiche e integrazioni" nel quale sono stati definiti:

- a) i limiti di accettabilità della contaminazione dei suoli, delle acque superficiali e delle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti;
- b) le procedure di riferimento per il prelievo e l'analisi dei campioni;
- c) i criteri generali per la messa in sicurezza, la bonifica, il ripristino ambientale dei siti inquinati, nonché la redazione dei progetti di bonifica;
- d) tutte le operazioni di bonifica dei suoli e falde acquifere che facciano ricorso a batteri, a ceppi batterici mutanti, a stimolanti di batteri naturalmente presenti nel suolo al fine di evitare rischi di contaminazione del suolo e delle falde acquifere.

Nell'allegato 1 sono definiti in particolare i valori di concentrazione limite accettabili distinti in due tabelle: i valori relativi a suolo e sottosuolo sono riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti (siti a uso verde pubblico, privato e residenziale e siti a uso commerciale industriale); i valori relativi alle acque sotterranee sono, invece, univoci.

Per quanto riguarda la contaminazione delle acque superficiali si rimanda alla normativa vigente in materia di qualità delle acque superficiali.

Il decreto introduce le definizioni di:

- "*Sito inquinato*: sito che presenta livelli di contaminazione o alterazioni chimiche, fisiche o biologiche del suolo o del sottosuolo o delle acque superficiali o delle acque sotterranee tali da determinare un pericolo per la salute pubblica o per l'ambiente naturale o costruito. Ai fini del presente decreto è inquinato il sito nel quale anche uno solo dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque sotterranee o nelle acque superficiali risulta superiore ai valori di concentrazione limite accettabili stabiliti dal presente regolamento.
- *Sito potenzialmente inquinato* sito nel quale,

a causa di specifiche attività antropiche pregresse o in atto, sussiste la possibilità che nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque superficiali o nelle acque sotterranee siano presenti sostanze contaminanti in concentrazioni tali da determinare un pericolo per la salute pubblica o per l'ambiente naturale o costruito".

Con riferimento alla programmazione pubblica nel settore della bonifica e del ripristino di siti inquinati, il DMA 471/99, agli articoli 16 e 17, riprende e sviluppa i contenuti del DLGS n22/97 prevedendo, in particolare, rispettivamente le modalità per l'esecuzione o l'aggiornamento del Censimento dei siti potenzialmente contaminati e i contenuti e le modalità di gestione dell'Anagrafe dei siti da bonificare:

- Censimento siti potenzialmente contaminati (art. 16): i censimenti, vanno effettuati con le modalità di cui al DM 185 del 16 maggio 1989, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 121 del 26 maggio 1989, e sono estesi alle aree interne ai luoghi di produzione, raccolta, smaltimento e recupero dei rifiuti, e in particolare agli impianti a rischio di incidente rilevante di cui al DPR 17 maggio 1988, n. 175 e successive modifiche e integrazioni. Le Regioni ai fini della predisposizione dei Piani regionali per la bonifica delle aree inquinate, possono procedere, nei limiti delle disponibilità finanziarie, all'aggiornamento del Censimento dei siti potenzialmente contaminati, entro un anno dall'entrata in vigore del DM 471/99.
- Anagrafe dei siti da bonificare (art. 17): Le Regioni, sulla base dei criteri definiti dall'ANPA, predispongono l'Anagrafe dei siti da bonificare che deve contenere:
  - a) l'elenco dei siti da bonificare;
  - b) l'elenco dei siti sottoposti a intervento di bonifica e ripristino ambientale, di bonifica e ripristino ambientale con misure di sicurezza, di messa in sicurezza permanente nonché degli interventi realizzati nei siti medesimi.

**Attività in corso nel settore della bonifica dei siti contaminati per l'Umbria**

In base all'articolo 19 del DLGS 22/97 alle Regioni spetta il compito di elaborare, approvare e aggiornare i Piani per la bonifica delle aree inquinate. Con atto di giunta (DGR 332 del 20 marzo 2002) la Regione Umbria ha affidato all'ARPA Umbria l'incarico per l'aggiornamento del "Piano di Bonifica dei siti contaminati della regione Umbria" realizzato dalla Regione nel 1992 ai sensi della legge 475/88 e DMA 16 maggio 1989. Tale aggiornamento prevede la realizzazione di due attività parallele che hanno condotto alla individuazione di due gruppi fondamentali di siti:

- 1) *Anagrafe regionale dei siti da bonificare*. L'anagrafe dei siti da bonificare contiene l'elenco dei siti pubblici e privati della regione Umbria per cui, alla data del 31 dicembre 2002, si disponeva di risultanze analitiche ufficiali che ne

attestassero la effettiva contaminazione, ovvero il superamento dei valori di concentrazione limite accettabile (Q.A.) individuate dall'allegato 1 del DM 471/99.

- 2) *Lista Regionale di attenzione di siti potenzialmente contaminati*. La lista di attenzione rappresenta l'elenco dei siti per i quali si ha presunzione di contaminazione ma per i quali non è ancora stato accertato il superamento dei valori di concentrazione limite accettabili. Per essi si prevede che i responsabili del pericolo di inquinamento, ovvero i proprietari, conducano o completino gli accertamenti preliminari volti a dimostrare l'eventuale superamento dei valori di concentrazione limite accettabili o la condizione di non inquinamento del sito.

La lista è stata ottenuta dalla selezione ragionata, con le modalità e i criteri descritti nel seguito, di un primo censimento di attività potenzialmente contaminanti scaturito da tre attività fondamentali: individuazione delle attività descritte all'articolo 16 del DM 471/99, acquisizione della documentazione esistente presso gli archivi regionali, segnalazioni da parte di enti locali e altre indicazioni.

#### Piani e programmi precedenti

In attuazione alle disposizioni emanate dal governo per affrontare le problematiche di bonifica e ripristino ambientale di siti inquinati precedentemente alla pubblicazione del DLGS 22/97, la Giunta Regionale dell'Umbria ha approvato in passato i programmi descritti nelle sezioni seguenti.

#### *Piano Regionale per la Bonifica di Aree Inquinata (1988)*

L'articolo 5 della legge 441 del 29 ottobre 1987 ("Disposizioni urgenti in materia di smaltimento dei rifiuti") stabiliva che ogni Regione doveva approvare entro 6 mesi dall'entrata in vigore della citata legge, un Piano Regionale per la Bonifica di Aree Inquinata. Il provvedimento costituisce il primo tentativo in Italia di individuazione e gestione di siti contaminati, affidando alle Regioni, attraverso l'articolo 5, la predisposizione e l'approvazione dei Piani Regionali di Bonifica. La legge non fornisce peraltro alcun criterio per la definizione di "Sito Contaminato".

In quelle circostanze la conoscenza delle aree potenzialmente inquinate era limitata ai siti in cui i Comuni dell'Umbria depositavano rifiuti solidi urbani e assimilabili ma anche rifiuti di ogni genere prima dell'entrata in vigore del DPR 915/82 e disattivate gradualmente con l'applicazione della nuova normativa per lo smaltimento dei rifiuti e fino all'entrata in vigore del Piano di Smaltimento previsto ai sensi della legge regionale 44/87.

L'esame dei dati raccolti, la diversa situazione oggettiva dei siti da bonificare e il diverso rapporto delle "incidenze negative" rispetto alle risorse ambientali, hanno permesso di riunire le aree da bonificare in due gruppi a diversa priorità di intervento.

*Aree di tipo A*: situazioni critiche con rischi per le risorse ambientali e/o per la salute dell'uomo: sono tutte quelle aree dove sono stati abbandonati nel tempo rifiuti solidi di ogni genere (prevalentemente rifiuti urbani) e in cui si è riscontrata

la possibilità di compromissione delle risorse naturali (acque superficiali, acque sotterranee, sorgenti) e/o possono sussistere fonti di rischio per la salute dell'uomo. Le aree prese in considerazione sono quelle ubicate all'interno di zone ove sono presenti risorse idriche sotterranee considerate strategiche per la comunità regionale dai piani di programmazione dell'Umbria.

*Aree di tipo B*: situazioni che presentano compromissioni ambientali: sono tutte quelle aree dove sono stati abbandonati nel tempo rifiuti solidi di ogni genere (prevalentemente RU) e che compromettono valori paesaggistici e/o ambientali tutelati da leggi nazionali o regionali (legge 1497/39 e LR 52/83 PUT).

Sulla base dei criteri di scelta l'ordine di priorità degli interventi privilegia ovviamente quelli sui siti ricompresi nelle aree di tipo A e a seguire quelli ricompresi nelle aree di tipo B. Il Piano individua in particolare 53 siti di cui: 7 siti ricompresi in aree di tipo A, tutti localizzati in provincia di Perugia e elencati secondo le priorità degli interventi; 46 siti ricompresi in aree di tipo B, di cui 27 localizzati in provincia di Perugia e 19 in provincia di Terni, elencati secondo le priorità degli interventi.

#### *Piano Regionale di Bonifica delle Aree Contaminate (approvato con DGR 5554 del 10 luglio 1992)*

Con il decreto ministeriale del 16 maggio 1989 "Criteri e linee guida per l'elaborazione e la predisposizione, con modalità uniformi da parte di tutte le regioni e provincie autonome, dei piani di bonifica..." il Ministero dell'Ambiente per la prima volta forniva una definizione di sito potenzialmente contaminato, individuato come quell'area in cui una o più matrici ambientali fossero venute a contatto "accidentale o continuativo" con sostanze provenienti da cicli di produzione di rifiuti potenzialmente tossici. I rifiuti potenzialmente tossici e nocivi erano, con alcune integrazioni, gli stessi identificati nella tabella 1.3 della Delibera del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984, attuativa del DPR 915/82 allora in vigore. Il decreto individuava inoltre le modalità operative per la predisposizione di un censimento delle aree potenzialmente inquinate, da cui selezionare, qualora si fossero rese disponibili risultanze analitiche ufficiali, quei siti per cui era dimostrata l'effettiva contaminazione delle matrici ambientali per il superamento dei limiti di concentrazione ammissibile degli inquinanti definiti dal DPR 915/82. Per i siti contaminati infine doveva esse-

re stabilito un ordine di priorità degli interventi, identificando quelli a "breve termine" e quelli da destinare a un programma di bonifica a "medio termine".

Il Piano Regionale di Bonifica delle Aree Contaminate del 1992 è dunque stato predisposto dalla Regione Umbria ai sensi del DMA del 16 maggio 1989, avvalendosi della collaborazione delle 2 amministrazioni provinciali e delle 12 Unità Sanitarie Locali competenti per il territorio regionale.

I risultati del lavoro effettuato sono stati sintetizzati in tre diverse relazioni:

1. censimento di aree potenzialmente contaminate;
2. programma a breve termine;
3. programma a medio termine.

Hanno costituito oggetto del censimento le aree definibili come potenzialmente contaminate secondo la definizione fornita all'allegato A del DMA del 16 maggio 1989: 68 nella provincia di Perugia e 43 in quella di Terni.

Dei siti censiti, 5 sono stati inclusi nei programmi regionali di bonifica a breve e medio termine, in virtù della loro elevata criticità e/o della disponibilità di risultanze analitiche che ne dimostravano la effettiva contaminazione.

Per tali 5 siti è disponibile nel Piano del 1992 un'esauriente trattazione, comprensiva di progetto di bonifica per il programma a breve termine e di predisposizione di opportuna campagna di accertamenti e indagini preliminari per quello a medio termine, così come previsto dal decreto 185 del 16 maggio 1989.

#### *Il Programma Nazionale di Bonifica*

Per la realizzazione degli interventi di bonifica e per l'utilizzazione delle relative risorse stanziata dalla legge del 9 dicembre 1998, n. 426 ("Nuovi interventi in campo ambientale"), il Ministero dell'Ambiente con decreto dell'8 settembre 2001 n. 468 ha adottato, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Provincie autonome di Trento e Bolzano un Programma Nazionale di Bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati. Tale Programma Nazionale individua:

- gli interventi di interesse nazionale (i siti vengono descritti negli allegati A-F, mediante apposite schede);
- i soggetti beneficiari, i criteri di finanziamento dei singoli interventi e le modalità di trasferimento delle relative risorse;
- le modalità per il monitoraggio e il controllo

Tabella 1 – Discariche a elevata criticità ambientale individuate dal Piano di Bonifica 1988

Priorità	Denominazione	Comune	Tipologia del rifiuto
1	Sant'Eraclio (Pozzo Secco)	Foligno	RU e assimilabili
2	San Giacomo	Spoletto	RU e assimilabili
3	Località Chiesa Tonda	Spello	RU e assimilabili
4	Nocera Scalo	Nocera Umbra	RU e assimilabili
5	Località Santa Croce	Citerna	RU e assimilabili
6	Località Madonna delle Grazie	Campello sul Clitumno	RU e assimilabili
7	Località Sant'Onofrio	Trevi	RU e assimilabili

Fonte: Regione Umbria, Piano Regionale per la Bonifica di Aree Inquinata (1988)

delle attività di realizzazione delle opere e degli interventi previsti.

Gli interventi di interesse nazionale, per i quali il decreto disciplina e prevede il concorso pubblico, sono quelli di messa in sicurezza d'emergenza, di bonifica, di messa in sicurezza permanente e di ripristino ambientale, relativi ai seguenti siti:

a) i 14 siti di interesse nazionale individuati dall'articolo 1, comma 4, della legge 426/1998,

b) i 3 siti di interesse nazionale individuati dall'articolo 114, commi 24 e 25 della legge 23 dicembre 2000, n. 388,

c) i siti di interesse nazionale individuati dal presente programma sulla base dei criteri stabiliti dall'articolo 18, comma 1, lettera n) del DLGS 22/97 e dall'articolo 15 del DM 471/1999.

Per la stesura del programma vi è stata la partecipazione attiva delle regioni e degli enti locali che hanno svolto un ruolo importante ai fini della

limitazione dei perimetri già classificati quali interventi di interesse nazionale, della identificazione dei siti indicati al punto c) di cui sopra.

#### *Il sito di interesse nazionale di Terni-Papigno*

Per l'Umbria, il Programma Nazionale prevede l'intervento di bonifica e ripristino ambientale del sito di Terni-Papigno, la cui perimetrazione è stata approvata con decreto del Ministero dell'Ambiente dell'8 luglio 2002, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 234 del 5 ottobre 2002.

Rispetto all'avanzamento del Programma Nazionale per l'Umbria si sottolinea che sono attualmente in corso da parte del Comune di Terni, con il supporto tecnico di ARPA Umbria, le seguenti attività condotte in parallelo:

- stesura di un "piano della caratterizzazione a maglia larga" delle zone attualmente individuate dalla perimetrazione del decreto del Ministero dell'Ambiente dell'8 luglio 2002, al fine di escludere aree non interessate dal rischio di possibile contaminazione dai successivi programmi di caratterizzazione di dettaglio richiesti per la definizione degli interventi di bonifica;
- predisposizione di un piano della caratterizzazione di dettaglio per l'area di proprietà comunale presso gli stabilimenti di Papigno.

Tabella 2 – Siti individuati dai programmi a breve e medio termine del Piano di Bonifica 1992

Denominazione	Comune	Tipologia	Priorità
Grillofer	Terni	Attività di rottamazione in essere	Programma a Breve Termine
Discarica adiacente ad inceneritore	Terni	Discarica RSU + Rifiuti industriali (ricomprende 3 siti della lista di censimento)	Programma a Breve Termine
Sabbione	Terni	Discariche incontrollata RSU e altri rifiuti non classificati	Programma a Medio Termine
Moano – Sant'Eraclio	Foligno	Discarica incontrollata RSU e altri rifiuti non classificati	Programma a Medio Termine
Lago di San Liberato	Narni	Bacino artificiale idroelettrico	Programma a Medio Termine

Fonte: Regione Umbria, Piano Regionale di Bonifica delle Aree Contaminate (1992)

L'Università di Perugia ad alcune zone dell'area appenninica umbro marchigiana (Calandra e Ciappeloni, 1993). Questo metodo di determinazione del rischio di erosione può essere applicato al fine di valutare la potenzialità e le limitazioni d'uso del suolo, in modo da fornire le indicazioni di massima per mantenere la fertilità del terreno, e limitare il processo di degrado, limitando l'uso di pratiche colturali inadeguate, anche perché la maggior parte del suolo umbro è costituito da rocce facilmente erodibili, da forme di rilievo poco stabili e in rapida evoluzione.

## 6A.5. RISPOSTE

### 6A.5.1. Normative di riferimento

Già nel 1972 il Consiglio d'Europa si era espresso definendo alcuni principi fondamentali in merito alla risorsa suolo. Era ovviamente una dichiarazione d'intenti dove, in pochi punti, venivano espressi dei veri e propri diritti dei suoli:

1. Il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità. Consente la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo sulla superficie della terra.
2. Il suolo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente.
3. La società industriale usa i suoli sia a

fini agricoli che a fini industriali o d'altra natura. Qualsiasi politica di pianificazione territoriale deve essere concepita in funzione delle proprietà dei suoli e dei bisogni della società di oggi e di domani.

4. Gli agricoltori e i forestali devono applicare metodi che preservino la qualità dei suoli.
5. I suoli devono essere protetti dall'erosione.
6. I suoli devono essere protetti dall'inquinamento.
7. Ogni impianto urbano deve essere organizzato in modo tale che siano ridotte al minimo le ripercussioni sfavorevoli sulle zone circostanti.
8. Nei progetti di ingegneria civile si deve tenere conto di ogni loro ripercussione sui territori circostanti e, nel costo, devono essere previsti e valutati adeguati provvedimenti di protezione.
9. È indispensabile l'inventario delle risorse del suolo.
10. Per realizzare l'utilizzazione razionale e la conservazione dei suoli sono necessari l'incremento della ricerca scientifica e la collaborazione interdisciplinare.
11. La conservazione dei suoli deve essere oggetto di insegnamento a tutti i livelli e di informazione pubblica sempre maggiore.

12. I governi e le autorità amministrative devono pianificare e gestire razionalmente le risorse rappresentate dal suolo.

#### 6A.5.1.1. PSR 2000-2006 Misure agroambientali e normativa regionale

L'attuale periodo di programmazione è caratterizzato in Umbria dal Piano di Sviluppo Rurale 2000-2006 nella cui stesura si è tenuto conto degli obiettivi globali:

- ammodernamento e sviluppo sostenibile del sistema agricolo, agroalimentare e forestale;
- qualificazione e certificazione delle produzioni alimentari a garanzia del consumatore;
- sviluppo dell'occupazione e della occupabilità, prioritariamente giovanile;
- tutela e valorizzazione dell'ambiente e del territorio e della biodiversità;
- mantenimento dei livelli demografici nei territori rurali

Questi obiettivi generali hanno portato alla definizione di assi prioritari d'intervento:

- 1 ammodernamento del sistema agricolo, agroalimentare e forestale;
- 2 tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale e paesaggistico;
- 3 sostegno ai territori rurali.

## BOX

## Radioattività nei suoli

Il monitoraggio della radioattività artificiale depositata al suolo in seguito a fallout radioattivo consiste nel prelievo diretto di campioni di suolo effettuato con diverse metodiche di campionamento a seconda che l'obiettivo sia quello di valutare rapidamente una contaminazione su di una vasta area oppure quello di eseguire la stima dell'inventario di un determinato radioisotopo nei vari profili pedologici. A causa della notevole laboriosità che comportano il prelievo e l'analisi di un campione di suolo, nell'ambito delle Reti Nazionali per il controllo della radioattività, si è rivelato vantaggioso procedere all'esecuzione di campagne di biomonitoraggio per la mappatura del territorio regionale. Tali campagne, da eseguirsi con cadenza biennale, prevedono l'utilizzo di indicatori biologici con spiccate capacità di accumulo di sostanze depositate al suolo. In particolare, alcune specie di briofite pleurocarpe appartenenti ai generi *Hypnum*, *Homalothecium* e *Ctenidium* con crescita su substrato roccioso (calcareo nella fattispecie) si sono rivelate decisamente utili nell'accumulare e trattenere gli isotopi radioattivi del cesio tanto da essere monitorate con continuità a partire dal 1992 (IRRES-CIPLA, 1997). Nella campagna di monitoraggio dell'anno 2000, si è voluto comunque affiancare ai prelievi di briofite anche una campagna di campionamento di suoli da effettuare nei medesimi punti di prelievo e da eseguire sia con la tecnica di prelievo con trivella sia con sagoma, il tutto in accordo a specifici protocolli di campionamento e di misura previsti da APAT. Pertanto, in ogni punto di prelievo di quelli già individuati nelle precedenti campagne di misura, e costituiti esclusivamente da suoli indisturbati (La Frivolosa, Scheggia; Antognolla, Perugia; Fonte dell'Acquasanta, Scheggino; Ponte Cornale, Allerona; Pianezza, Calvi dell'Umbria), sono stati prelevati, all'interno di un'area di circa 100 m<sup>2</sup>:

- 15 campioni di muschio;
- 10 campioni di suolo con trivella;
- da 5 a 7 campioni profili pedologici con sagoma quadrata (dimensione 30x30 cm) dello spessore di circa 5 cm ciascuno.

Tutti i campioni prelevati sono stati sottoposti a misure di spettrometria gamma.

I risultati delle misure eseguite sui campioni di muschio sono convenzionalmente espresse in concentrazione di attività per unità di superficie (Bq/m<sup>2</sup>).

L'osservazione dei valori della tabella 1 evidenzia presenza del solo isotopo 137 del cesio a causa dell'elevata vita medio dello stesso (30 anni circa). Il confronto con i valori misurati nei stessi punti di prelievo già monitorati nel 1992 (IRRES-CIPLA, 1997) evidenzia un ulteriore decremento di concentrazione di attività attribuibile sia al fenomeno di decadimento fisico del radionuclide sia a inevitabili fenomeni di dilavamento ai quali la briofita non è sottraibile. Comunque è evidente come la totale assenza dell'isotopo a vita breve del cesio (<sup>134</sup>Cs emivita=2 anni circa) confer-

Tabella 1 – Dati monitoraggio briofite (anno 2000)

Località di prelievo	Periodo	Superficie campionata (m <sup>2</sup> )	<sup>137</sup> Cs (Bq/m <sup>2</sup> )
La Frivolosa, Scheggia (PG)	26/9/00	0,056	74,9±4,5
Antognolla, Perugia (PG)	4/10/00	0,056	52,9±5,0
Fonte dell'Acquasanta, Scheggino (PG)	12/9/00	0,056	73,7±5,1
Ponte Cornale, Allerona (TR)	27/9/00	0,056	85,4±2,3
Pianezza, Calvi dell'Umbria (TR)	19/9/00	0,056	120,5±7,0

Fonte: ARPA Umbria, 2002

mi che il contenuto di radiocesso sia attribuibile esclusivamente all'evento Chernobyl e che da allora non si siano verificati ulteriori fenomeni di fallout radioattivo.

La natura più o meno sassosa del suolo ha comportato, nel campionamento con trivella, l'utilizzo di due trivelle di differenti dimensioni, con conseguente superficie totale di raccolta pari a 0,023 o a 0,010 m<sup>2</sup> a seconda dei casi. Come per le briofite, i valori di concentrazione di attività della tabella 2 sono espressi in BQ/m<sup>2</sup>.

Nel grafico 1 sono stati riportati i valori di concentrazione di <sup>137</sup>Cs nei suoli e nei muschi. È evidente come i suoli risultino molto più contaminati (mediamente di un ordine di grandezza e più) il che non desta particolare meraviglia principal-

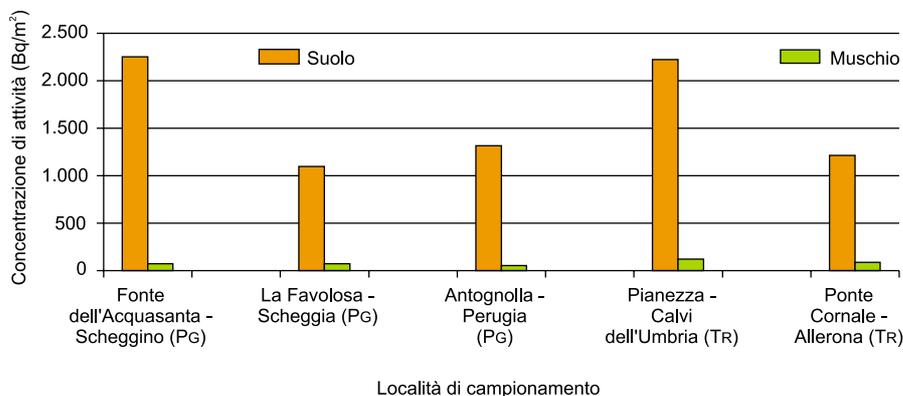
mente perché, come già espresso, il <sup>137</sup>Cs nei muschi è comunque sottoposto sia a decadimento di tipo fisico che biologico.

Per quanto riguarda il campionamento eseguito con la sagoma (tab. 3 e graf. 2), i singoli profili analizzati hanno mostrato un contenuto di <sup>137</sup>Cs, espresso in questo caso in BQ/kg, preponderante nei primi strati di suolo e con tendenza a diminuzione, pur rimanendo sempre presente, negli strati pedologici più profondi. Tale gradiente di concentrazione di attività osservato è tipico di tutti i suoli indisturbati, ed è del tutto in accordo con quello di altri suoli indagati sul territorio nazionale (*Radioattività ambientale e radiocontaminazione dei suoli piemontesi*, Regione Piemonte, "Collana ambiente", n. 14). La maggiore contaminazione,

Tabella 2 – Dati monitoraggio suoli-trivella (anno 2000)

Località di prelievo	Periodo	Superficie campionata (m <sup>2</sup> )	<sup>137</sup> Cs (BQ/m <sup>2</sup> )
La Frivolosa, Scheggia (PG)	26/9/00	0,023	1.096,9±55,9
Antognolla, Perugia (PG)	4/10/00	0,010	1.314,8±57,9
Fonte dell'Acquasanta, Scheggino (PG)	12/9/00	0,023	2.253,8±105,9
Ponte Cornale, Allerona (TR)	27/9/00	0,010	1.211,3±58,1
Pianezza, Calvi dell'Umbria (TR)	19/9/00	0,023	2.224,9±109,0

Fonte: ARPA Umbria, 2002

Grafico 1 – Contenuto di <sup>137</sup>Cs nei suoli e nei muschi

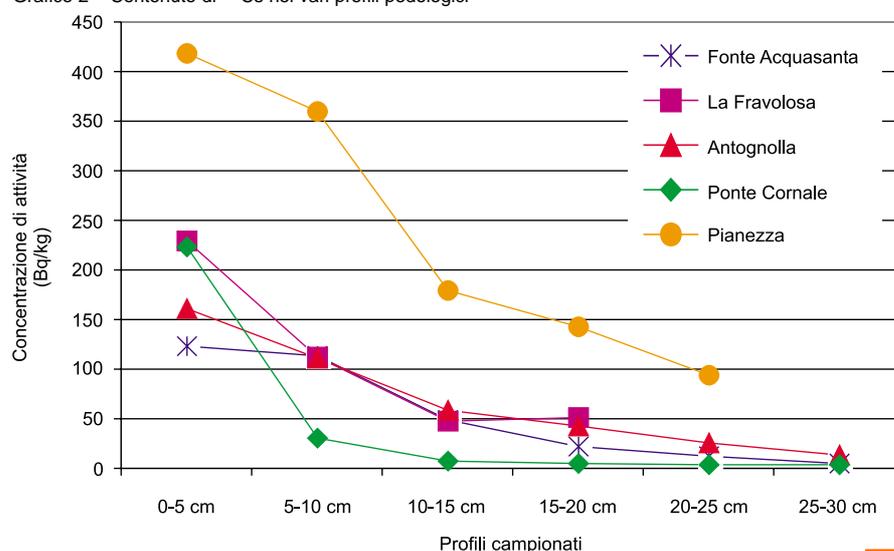
Fonte: ARPA Umbria, 2002

Tabella 3 – Dati monitoraggio suoli 2000

Strato campionato	<sup>137</sup> Cs(Bq/kg)				
	La Frivolosa, Scheggia (Pg)	Antognolla, Perugia (Pg)	Fonte Acquasanta, Scheggino (Pg)	Ponte Cornale, Allerona (Tr)	Pianezza, Calvi dell'Umbria (Tr)
0-5 cm	229,2±10,2	161,4±7,3	122,9±6,2	233,0±10,3	418,8±18,6
5-10 cm	112,3±5,3	110,5±5,4	113,7±4,3	30,1±2,6	359,3±15,7
10-15 cm	47,0±2,6	58,8±3,5	48,5±1,9	7,5±0,4	179,0±8,1
15-20 cm	51,1±3,0	43,0±2,8	22,0±0,9	4,6±0,2	143,1±5,7
20-25 cm	-	25,3±1,1	12,2±0,5	3,1±0,2	93,5±4,0
25-30 cm	-	13,5±1,8	4,7±1,9	3,1±0,2	-
Prelievo trivella	102,8±5,3	158,4±7,0	106,9±5,3	122,1±5,9	140,3±6,9

Fonte: ARPA Umbria, 2002

che risulta attualmente essere localizzata negli effettivi primi due profili pedologici, trova riscontro nei valori, riportati in BQ/kg, dei prelievi eseguiti con trivella, campionamenti di fatto rappresentativi dei primi 10 cm di suolo.

Grafico 2 – Contenuto di <sup>137</sup>Cs nei vari profili pedologici

Fonte: ARPA Umbria, 2002

Tra questi vorremmo sottolineare soprattutto l'asse 2 che ha le maggiori implicazioni con il sistema suolo di cui ci stiamo occupando e all'interno del quale sono stati evidenziati gli obiettivi operativi:

- mantenimento dell'agricoltura in aree a svantaggio naturale;
- tutela di ambienti agricoli e forestali ad alto valore naturale;
- mantenimento della diversità genetica;
- salvaguardia del paesaggio e delle caratteristiche tradizionali dei terreni agricoli e forestali;
- sviluppo di sistemi produttivi a basso impatto ambientale;
- miglioramento e conservazione di ambienti forestali;
- miglioramento e conservazione dei sistemi idrici naturali;
- incremento delle superfici boscate.

Questi obiettivi operativi hanno portato alla stesura delle misure di applicazione 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.1 e 2.2.2 a loro volta articolate in azioni dettagliate.

Al momento sono state attivate parte di alcune delle misure di questo asse tra le quali:

- la misura 2.1.2 "Misure agroambientali" all'interno della quale ci sono tutte le azioni che proseguono l'impostazione del precedente regolamento CEE 2078/92 in materia di agricoltura biologica e riduzione dell'impiego di concimi chimici, conversione dei seminativi in parte e mantenimento dei pascoli, avvicendamento culturale, cura dei terreni agricoli abbandonati, ecc.;
- la misura 2.1.3 "Tutela dell'ambiente in relazione all'agricoltura, alla silvicoltura, alla conservazione delle risorse naturali, nonché al benessere degli animali" è stata attivata nell'azione c che riguarda gli interventi finalizzati alla tutela della biodiversità in ambienti agricoli (allegato 1 in appendice). Questa ha portato al progetto "Valorizzazione delle risorse genetiche della regione Umbria" in cui Università degli Studi di Perugia, dipartimento di

Biologia Vegetale e Biotecnologie Agroambientali e Parco tecnologico Agroalimentare dell'Umbria stanno ricercando, valutando e predisponendo per la conservazione *in situ*, *ex situ* e *on farm* le varietà locali e gli ecotipi di specie vegetali coltivate. La realizzazione del progetto è partita nel 2001 e terminerà nel 2006.

In riferimento alla salvaguardia della biodiversità agricola in Umbria, un'importante legge regionale, la n. 25 del 4 settembre 2001, è stata approvata nel settembre per la "Tutela delle risorse genetiche di interesse agraria". Tale legge, strumento molto importante che hanno poche altre regioni come la Toscana e il Lazio, attende di essere attivata. Inoltre, è stata promulgata una significativa legge regionale (n. 24 del 4 settembre 2001) che riguarda l'incentivazione degli ammendanti ai fini della tutela della qualità dei suoli agricoli. Tale legge:

- a) promuove la realizzazione di un sistema di controllo dello stato dei suo-

- li agricoli ai fini di valutarne e monitorarne la qualità;
- b) favorisce l'adozione di tecniche di gestione del suolo volte al ripristino e al mantenimento di buoni livelli di materia organica;
- c) favorisce l'impiego di ammendanti compostati e mezzi idonei alla loro produzione e distribuzione.

Anche questo importante strumento legislativo attende di essere attivato.

#### 6A.5.1.2. Codice di Buona Pratica Agricola

Il regolamento CE 1257/99 prevede che le misure agroambientali e le indennità compensative per le zone svantaggiate nell'ambito dei piani di sviluppo rurale tengano conto della *Buona Pratica Agricola* definita come "l'insieme dei metodi culturali che un agricoltore diligente impiegherebbe nella regione interessata" (art. 28 del regolamento 1750/99). Infatti, tutte le misure agroambientali devono prevedere impegni che oltrepassano la Buona Pratica Agricola "normale" (art. 23) e gli agricoltori che ricevono l'indennità per zona svantaggiata (IC) sono tenuti a osservare le buone pratiche agricole "consuete" (art. 14). Inoltre, gli agricoltori, che assumono impegni agroambientali, ricevono un premio calcolato a partire dalla Buona Pratica Agricola "normale" (art. 17) e sono tenuti a rispettare sull'intera azienda le Buone Pratiche Agricole normali (BPAN) anche se l'impegno è limitato a parte di essa (art. 19). A questo proposito, negli allegati 2, 3, 4, riportati in appendice, viene fornito un elenco indicativo di buone pratiche agricole normali da prendere in considerazione per effettuare la verifica di coerenza delle PAN. Tale elenco fornisce alcune indicazioni di massima, in corrispondenza di ogni pratica agronomica, per ciascuna delle 3 categorie culturali citate in precedenza. Dette indicazioni derivano da delle schede predisposte dagli IRSA e sono ispirate alla pratica razionale dal punto di vista tecnico-ambientale.

Il rispetto di queste norme non è però così condizionante e molto spesso sia i tecnici che gli agricoltori non lo seguono e non lo conoscono.

#### 6A.5.1.3. Revisione di medio termine della Politica Agricola Comunitaria

La Commissione europea nel 2002 ha introdotto la comunicazione sulla revisione intermedia della politica agricola co-

mune per valutare l'andamento del processo di riforma della PAC dal 1992 a oggi. Sulla base di questa proposta la Commissione dovrà attuare delle iniziative finalizzate a:

- migliorare la competitività dell'agricoltura europea facendo dell'intervento una vera e propria rete di sicurezza, permettendo ai produttori europei di rispondere ai segnali di mercato e proteggendoli dalle fluttuazioni estreme dei prezzi;
- promuovere un'agricoltura sostenibile che risponda maggiormente alle esigenze del mercato completando la transizione dagli aiuti al prodotto agli aiuti al produttore, attraverso l'introduzione di un unico pagamento per azienda disaccoppiato dalla produzione, determinato in base ai riferimenti storici e subordinato al rispetto di norme ambientali, in materia di benessere degli animali e di sicurezza alimentare. Ciò dovrebbe consentire di rendere più efficaci gli aiuti al reddito dei produttori;
- garantire un sistema più equilibrato di aiuti e rafforzare lo sviluppo rurale trasferendo risorse dal primo al secondo pilastro della PAC attraverso l'introduzione di un sistema comunitario di modulazione e ampliando il campo d'applicazione degli attuali strumenti a favore dello sviluppo rurale, nell'intento di promuovere la qualità alimentare, il rispetto di norme più rigorose e un maggior benessere degli animali.

Gli effetti macroscopici della riforma di medio termine sui produttori agricoli possono essere riassunti in una maggiore flessibilità nelle decisioni produttive, nello snellimento delle modalità per la concessione degli aiuti ai produttori con la garanzia contestuale della stabilità dei loro redditi.

Un'attenzione particolare verrà riservata allo stato dell'ambiente per cui saranno ridotti gran parte degli aiuti attualmente concessi e che hanno un impatto negativo sull'ambiente; inoltre sarà posta attenzione a una migliore applicazione della legislazione in materia ambientale e saranno potenziati gli incentivi per l'attuazione delle pratiche agricole sostenibili. Le modifiche proposte con la riforma di medio termine saranno necessarie per garantire in futuro un modello europeo di agricoltura sostenibile e prevedibile.

Bisogna precisare in questa fase che le proposte di variazione alla PAC previste nella riforma di medio termine avranno

delle ripercussioni dirette e indirette sull'assetto agricolo e soprattutto ambientale della regione Umbria.

Infatti, le iniziative atte a stabilizzare i mercati e migliorare le organizzazioni comuni di mercato saranno tali da modificare l'uso agricolo della SAU umbra. Le colture che saranno interessate da tali misure quali i cereali, le colture proteiche, i foraggi, la frutta in guscio, ecc., vedranno delle variazioni nelle superfici a esse destinate e quindi un diverso assetto produttivo regionale. A tutto ciò inoltre si aggiungerà l'applicazione di diverse modalità di erogazione degli aiuti agli agricoltori. Infatti, il disaccoppiamento degli aiuti diretti prevede che gli agricoltori beneficeranno di un pagamento unico per azienda. Essi potranno utilizzare questi terreni per qualsiasi attività agricola, tranne che per le colture permanenti, anche se questo cambiamento nella modalità di erogazione non riguarda tutti i settori: per quelli in cui esiste effettivamente il rischio di una caduta della produzione, è previsto un sistema misto: si tratta di grano duro, riso, amido di patate, prodotti proteici. Un intervento, invece, che avrà degli effetti diretti sullo stato dell'ambiente regionale sarà quello del rafforzamento delle norme in materia di tutela ambientale, sicurezza alimentare, sanità e benessere degli animali e sicurezza sul lavoro. Questo intervento di condizionalità ecologica si applicherà alle norme obbligatorie europee in materia di ambiente, sicurezza degli alimenti, sanità e benessere animale e sicurezza sul lavoro a livello dell'azienda. Per evitare l'abbandono dei terreni e i conseguenti problemi ambientali, al disaccoppiamento è stato associato l'obbligo, per i beneficiari dei pagamenti diretti, di mantenere tutti i propri terreni agricoli in buone condizioni agronomiche.

Questo sistema sarà applicato all'insieme dell'azienda e le sanzioni interverranno ogniqualvolta si riscontrerà la mancata osservanza delle norme nell'azienda di un beneficiario. Ciò vale per tutti i settori, sia per le superfici agricole utilizzate che per quelle inutilizzate.

Inoltre, l'Unione Europea prevede di attuare il sostegno alle colture energetiche per le quali si assisterà in futuro al loro probabile sviluppo sulla superficie regionale.

Senza voler pregiudicare il futuro dibattito sulla revisione della politica di sviluppo rurale, la Commissione propone di ampliare il campo d'applicazione degli aiuti comunitari per lo sviluppo rurale introducendo nuovi interventi nel 'menu' delle misure disponibili nell'ambito del

secondo pilastro. Non è, invece, prevista alcuna modifica delle principali modalità di attuazione degli aiuti per lo sviluppo rurale che sarebbe, a parere della Commissione, contro produttiva in questa fase intermedia del periodo di programmazione 2000-2006.

Le nuove misure proposte sono tutte misure di accompagnamento e verranno finanziate dal Fondo Europeo di Assistenza e Organizzazione Agricola (FEOGA), sezione garanzia sull'intero territorio comunitario; i principali beneficiari saranno gli agricoltori. Spetterà agli Stati membri e alle regioni decidere se desiderano inserire queste misure nei loro programmi di sviluppo rurale. Le nuove misure comprendono:

- 1) L'introduzione di un nuovo capitolo nel regolamento CE 1257/1999 dal titolo "Qualità degli alimenti" che comprende due misure:
  - incentivi a favore degli agricoltori che partecipano, su base volontaria, a programmi comunitari o nazionali riconosciuti intesi a migliorare la qualità dei prodotti agricoli e dei processi produttivi utilizzati e forniscono garanzie in materia ai consumatori;
  - aiuti a favore delle associazioni di produttori per iniziative di informazione dei consumatori e di promozione dei prodotti ottenuti nell'ambito dei programmi di qualità finanziati mediante la suddetta misu-

ra. Gli aiuti pubblici potranno arrivare fino a un massimo del 70% dei costi ammissibili del progetto.

- 2) L'introduzione di un nuovo capitolo dal titolo "Rispetto delle norme, che comprende due misure:
  - la possibilità, per gli Stati membri, di concedere aiuti temporanei e decrescenti ai propri agricoltori, per aiutarli ad attuare norme rigorose imposte dalla legislazione comunitaria nei settori dell'ambiente, della sanità pubblica, animale e vegetale, del benessere degli animali e della sicurezza sul lavoro. Il livello dell'aiuto va differenziato per tener conto dell'entità degli obblighi e dei costi aggiuntivi per gli agricoltori derivanti dall'introduzione di determinate norme. L'aiuto sarà forfettario e decrescente e verrà corrisposto per un massimo di cinque anni. Esso non potrà superare un importo massimo di 10.000 euro per azienda in un determinato anno. L'aiuto non sarà in nessun caso erogato qualora l'inosservanza delle norme sia dovuta al mancato rispetto, da parte di un singolo agricoltore, di norme già previste dalla normativa nazionale;
  - aiuti agli agricoltori quale contributo ai costi per il ricorso ai servizi di consulenza agricola. Gli agricoltori potranno beneficiare di aiuti

pubblici fino a un massimo del 80% dei costi di questi servizi la prima volta che vi faranno ricorso, entro un limite di 1.500 euro.

- 3) L'introduzione, nell'attuale capitolo agro-ambientale del regolamento CE 1257/1999, della possibilità di concedere aiuti agli agricoltori che si assumono, per un periodo di almeno 5 anni, l'impegno di migliorare il benessere dei propri animali di allevamento al di là delle normali buone pratiche di allevamento. L'aiuto verrà erogato annualmente in base ai costi aggiuntivi e alla perdita di reddito derivanti da questi impegni, con un importo massimo di 500 euro per unità di bestiame.

Oltre a una serie di altri adeguamenti tecnici derivanti dall'introduzione di nuove misure, la Commissione propone di cogliere l'opportunità offerta dalla modifica del regolamento 1257/1999 nell'ambito delle attuali proposte per semplificare e rendere più chiare alcune disposizioni di tale regolamento. Nel 2004 la Commissione riesaminerà in che misura lo sviluppo rurale contribuisce ai suddetti obiettivi di sviluppo sostenibile, in particolare per quanto riguarda la biodiversità e l'attuazione della direttiva 92/43/CE (direttiva sugli habitat). In quell'occasione verrà inoltre valutata la possibilità di estendere ai piccoli produttori tradizionali di alimenti gli aiuti concessi agli agricoltori affinché rispettino le nuove norme in materia di qualità degli alimenti adottate a livello comunitario.