
Suolo



Cap 8 - Suolo

Autori:

Marina GUERMANDI ⁽¹⁾, Nicola FILIPPI ⁽⁷⁾, Francesco MALUCELLI ⁽¹⁾, Nazaria MARCHI ⁽¹⁾, Francesca STAFFILANI ⁽¹⁾, Paola TAROCCO ⁽¹⁾, Barbara VILLANI ⁽⁵⁾, Emiliano ALTAVILLA ⁽⁵⁾, Daniela BALLARDINI ⁽⁴⁾, Gisella FERRONI ⁽⁵⁾

Hanno collaborato:

Giuseppe Carnevali ⁽²⁾, Leonardo Palumbo ⁽³⁾, Andrea Furlan ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ REGIONE EMILIA-ROMAGNA – SERVIZIO GEOLOGICO, SISMICO E DEI SUOLI

⁽²⁾ REGIONE EMILIA-ROMAGNA – SERVIZIO SVILUPPO DEL SISTEMA AGROALIMENTARE

⁽³⁾ REGIONE EMILIA-ROMAGNA – SERVIZIO TUTELA E RISANAMENTO RISORSA ACQUA

⁽⁴⁾ ARPA RA

⁽⁵⁾ ARPA DIREZIONE TECNICA

⁽⁶⁾ REGIONE EMILIA-ROMAGNA – SERVIZIO PROGRAMMI, MONITORAGGIO E VALUTAZIONE

⁽⁷⁾ REGIONE EMILIA-ROMAGNA – D.G. AMBIENTE



Legenda colonna Tema ambientale

Tema ambientale
Qualità del suolo

Quadro sinottico degli indicatori

DPSIR	Tema ambientale	Nome Indicatore / Indice	Altre aree tematiche interessate	Copertura		Trend	Pag.
				Spaziale	Temporale		
DETERMINANTI		Consistenza degli allevamenti zootecnici	Aria, Acqua	Regione	1997-2008	☹️	647
		Uso del suolo	Aria, Acqua, Rifiuti	Regione	1976-2007	☹️	650
PRESSIONI		Consumo di suolo (impermeabilizzazione)	Aria, Acqua	Regione	1976-2003	☹️	654
		Produzione di azoto da effluenti zootecnici	Aria, Acqua	Regione	1997-2007	☹️	657
		Uso di fertilizzanti	Acqua, Natura e Biodiversità	Regione	1998-2007	☹️	660
		Uso di fitofarmaci	Acqua, Natura e Biodiversità	Provincia	2003-2008	☹️	664
		Uso di fanghi di depurazione (agro-alimentari/da depurazione acque reflue urbane)	Acqua, Rifiuti, Natura e Biodiversità	Regione	2004- 2008	☹️	667
		Tessitura del suolo	Acqua	Regione	2008	☹️	672
STATO		Reazione del suolo	Rifiuti, Natura e Biodiversità	Regione	2003	☹️	675
		Contenuto di carbonio organico	Acqua, Natura e Biodiversità	Regione	2007	☹️	678
		Erosione idrica	Acqua, Natura e Biodiversità	Regione	2007	☹️	681
		Contenuto di metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb e Zn)	Acqua, Rifiuti, Natura e Biodiversità	Provincia /Foglio 181	2006	☹️	684
		Misure agroambientali	Acqua, Natura e Biodiversità	Regione	2008	☹️	692
RISPOSTE		Localizzazione dei siti inseriti nella banca dati dei siti contaminati di Arpa Emilia-Romagna	Acqua, Natura e Biodiversità	Provincia	2009	☹️	695



Introduzione

Con il termine suolo ci si riferisce qui allo strato superficiale della crosta terrestre. La sua importanza come risorsa vitale, in larga misura non rinnovabile, da proteggere quindi, è stata riproposta con evidenza sia a livello internazionale che nazionale. Nel 2006 la Commissione Europea ha approvato la Comunicazione 231 “Strategia tematica per la protezione del suolo” in cui si afferma che “Il suolo assicura una serie di funzioni chiave, a livello ambientale, sociale ed economico, indispensabili per la vita. Agricoltura e silvicoltura dipendono dal suolo per l’apporto di acqua e nutrienti e per l’innesto delle radici. Il suolo svolge inoltre un ruolo centrale per la protezione dell’acqua e lo scambio di gas con l’atmosfera, grazie a funzioni di magazzinaggio, filtraggio, tampone e trasformazione. È anche un habitat e un pool genico, un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale ed una fonte di materie prime.”.

In questo capitolo gli indicatori proposti vogliono fornire un quadro delle pressioni, essenzialmente di origine antropica, a carico del suolo, del suo stato ambientale e delle misure adottate in Emilia-Romagna per migliorarne la qualità.

Quasi la metà del territorio regionale presenta suoli pianeggianti, di origine alluvionale, estremamente fertili, una risorsa di innegabile valore per il settore agricolo. I suoli della pianura sono soggetti agli usi più aggressivi da parte dell’azione dell’uomo, sia che vengano coltivati o che siano destinati ad altre utilizzazioni.

Anche i suoli della collina sono caratterizzati da una buona fertilità, che deriva dalla composizione litologica dei substrati su cui si sono evoluti. Essi ospitano colture di pregio (vite, frutta), ma ancor più dei suoli della montagna sono soggetti al rischio di degradazione per erosione, in quanto maggiormente interessati dall’attività agricola che negli ultimi decenni ha radicalmente modificato pratiche e tecniche colturali.

Per i suoli agricoli è diventato inoltre particolarmente importante negli ultimi anni conoscere il contenuto di alcuni elementi, i metalli pesanti, microelementi così chiamati a causa del loro peso molecolare. Se alcuni di questi possono essere considerati, fino ad una data soglia, come micronutrienti per le piante, altri come l’arsenico, il cadmio, il cromo, il mercurio, il nickel ed il piombo, sono considerati tossici per le piante e gli animali. La presenza di questi metalli nel suolo è principalmente dovuta ad origini naturali; solo negli ultimi secoli l’uomo è intervenuto in modo massiccio apportandone artificialmente con la distribuzione di concimi, fitofarmaci, prodotti connessi con le produzioni agricole. Negli ultimi decenni inoltre un’ulteriore fonte di apporto antropico di metalli pesanti avviene con l’inquinamento atmosferico e la collocazione sui suoli agricoli di fanghi di depurazione e di compost.

In sintonia con la citata Comunicazione della Commissione Europea, che individua come prioritarie a livello europeo le minacce a carico del suolo derivanti da erosione, diminuzione della materia organica, contaminazione del suolo locale e diffusa e impermeabilizzazione, gli indicatori proposti sono orientati a fornire gli elementi per la loro valutazione specifica a livello regionale.

La maggior parte di essi è riproposta, con lo specifico aggiornamento, come nei precedenti annuari ed è riconoscibile dall’analogo nome identificativo. Altri hanno avuto una parziale modifica, volta ad evidenziarne più correttamente l’influenza sullo stato della risorsa (Uso del suolo; Uso di fanghi di depurazione). In particolare quest’ultimo è stato preso in considerazione come potenziale apporto di elementi inquinanti e causa di inquinamento del suolo. Altri ancora, di recente introduzione, descrivono in maniera significativa fenomeni rilevanti nell’uso e nella gestione dei suoli regionali. Sia “Consumo di suolo” che “Misure agroambientali - PSR” forniscono infatti importanti informazioni sugli interventi di pianificazione territoriale e agricola che ne condizionano la perdita o meno della loro multifunzionalità.

Tra gli indicatori individuati, che segnalano le potenziali fonti di pressioni esercitate dall’attività antropica sul suolo, la maggior parte appartiene al mondo agricolo. La gestione agraria può condizionare in modo significativo le caratteristiche del suolo, determinando miglioramenti - ad esempio con drenaggio, irrigazione, bonifica - e degradazioni - ad esempio la diminuzione del contenuto in carbonio o l’aumento del rischio di erosione. In questo ultimo periodo, anche grazie ai nuovi indirizzi della Politica Agricola Comunitaria, è possibile stimare una diminuzione più o meno significativa delle pressioni negative esercitate da fonti agricole. Viceversa altri settori, l’industriale, dell’energia, della gestione dei rifiuti, per quanto ben identificati come generiche potenziali fonti di pressione sullo stato del suolo, hanno al momento una individuazione di precisi indicatori molto parziale.



Determinanti

NOME DELL'INDICATORE	Consistenza degli allevamenti zootecnici	DPSIR	D
UNITA' DI MISURA	N. capi	FONTE	IZSLE, BDN, Regione Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	1997-2008
AGGIORNAMENTO DATI	Decennale (censimento ISTAT) Annuale (IZSLE)	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Aria, Acqua
RIFERIMENTI NORMATIVI	DLgs 152/06 DM MiPAF 19/04/99 "Approvazione del Codice di Buona Pratica Agricola"		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Statistica descrittiva		

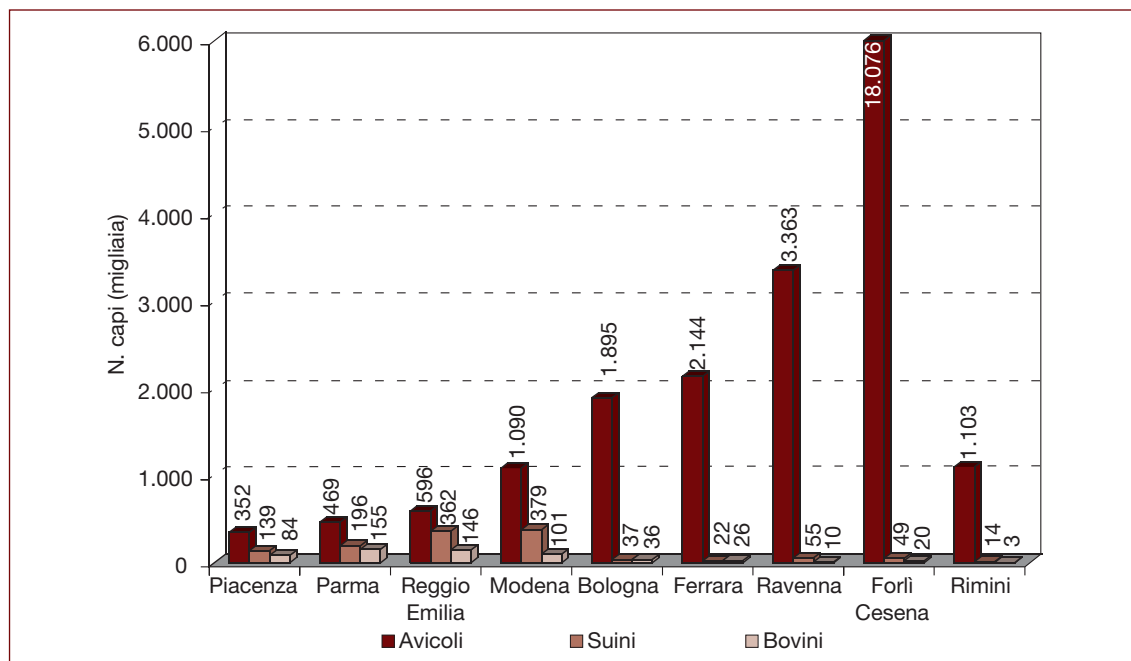
Descrizione dell'indicatore

L'indicatore fornisce per le principali tipologie di allevamento presenti sul territorio regionale il numero dei capi allevati alla data dell'ultimo aggiornamento disponibile. Poiché le deiezioni di origine animale hanno, in larga parte, come destinazione il suolo, il numero di capi allevati rappresenta un importante indicatore per stimare il carico di azoto di origine zootecnica nelle diverse aree della regione.

Scopo dell'indicatore

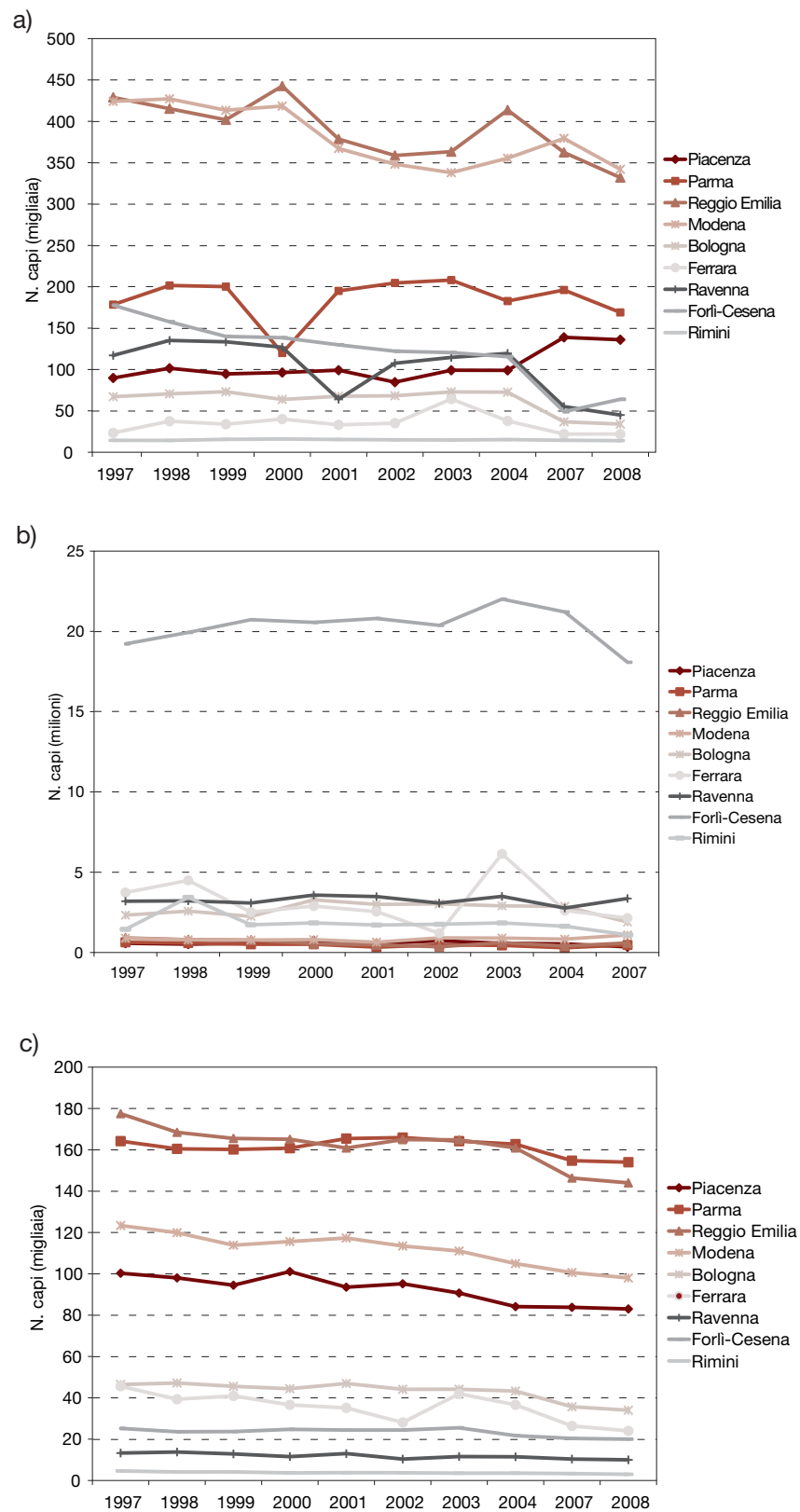
Descrivere l'andamento della consistenza numerica delle produzioni zootecniche per tipologie animali e ambiti territoriali (province).

Grafici e tabelle



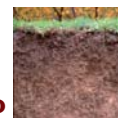
Fonte: IZSLE e BDN (Banca Dati Nazionale)

Figura 8.1: Numero assoluto di capi allevati per le principali specie e per provincia (anno 2007)



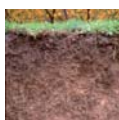
Fonte: IZSLE e BDN (Banca Dati Nazionale)

Figura 8.2 (a, b, c): Tendenza nel tempo della consistenza suina, avicola e bovina per provincia



Commento ai dati

Nel primo grafico (fig.8.1) è possibile apprezzare la consistenza zootecnica nelle singole province e si conferma anche nel 2007, anno dell'ultimo aggiornamento disponibile per tutte le categorie presenti in regione, la localizzazione prevalente degli allevamenti bovini e suinicoli nella parte occidentale della regione, mentre quelli avicoli si concentrano nella restante parte. Nelle ulteriori rappresentazioni (fig.8.2, a,b,c) emerge come, relativamente al 2004, le consistenze zootecniche bovine, aggiornate al 2008, presentino un diffuso, leggero trend in diminuzione; per le consistenze suinicole, anch'esse con dati aggiornati al 2008, la diminuzione si manifesta in particolare nelle province di produzione tipica: Reggio Emilia (-8% rispetto al 2007, ma -20% rispetto al 2006), Parma (-14%) e Modena (-10%), mentre nelle altre province l'andamento è stazionario o in leggero aumento (Forlì-Cesena). L'allevamento avicolo, per il quale sono disponibili dati ufficiali sino al 2007, manifesta andamenti contrastanti: aumenti significativi a Parma (+59%) e Reggio Emilia (+48%), meno rilevanti a Modena e Ravenna e una leggera diminuzione nelle province di produzione tipica come Forlì-Cesena (-15%) e Rimini (-32%).



Pressioni

SCHEMA INDICATORE

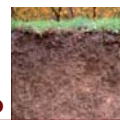
NOME DELL'INDICATORE	<i>Uso del suolo</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Ettari, percentuale</i>	FONTE	<i>ISTAT, Regione Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1976 - 2003</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Decennale (censimento ISTAT) Quinquennale (Dati RER)</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Aria, Acqua, Rifiuti</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>LR 20/2000</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Statistica descrittiva</i>		

Descrizione dell'indicatore

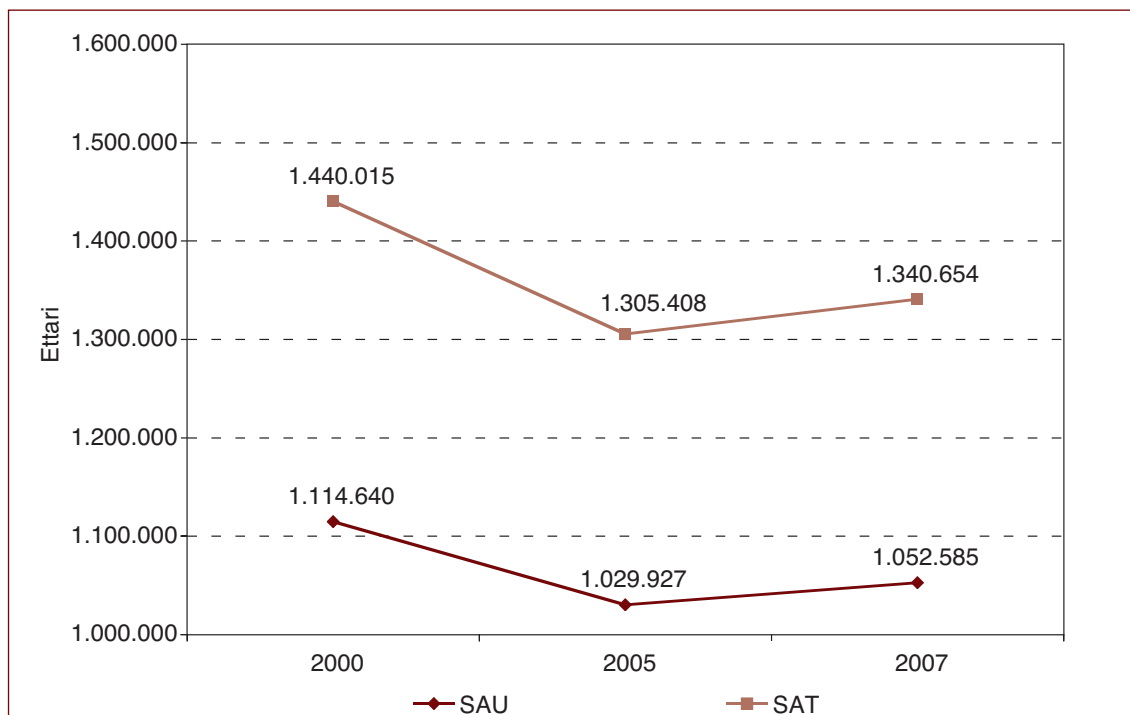
Quantifica le superfici del territorio regionale utilizzate per differenti scopi e descrive i principali cambiamenti d'uso del suolo nel territorio regionale. L'uso del suolo rientra pienamente tra i fattori di pressione esercitati dall'uomo sul suolo. Nel territorio della regione Emilia-Romagna, per circa la metà costituito da una vasta pianura fortemente antropizzata, le scelte d'uso e di gestione del suolo ne condizionano in maniera significativa la qualità. I processi di urbanizzazione, il tipo di coltivazioni agrarie e le pratiche agronomiche correlate, l'abbandono culturale o l'aumento dei boschi agiscono in maniera diversa, talora contrastante sulle qualità del suolo. Ad esempio la rinaturalizzazione di vaste superfici collinari, conseguente all'abbandono culturale, se può essere letta come una diminuzione della pressione esercitata dall'uomo, è in genere accompagnata dalla scomparsa delle tradizionali regimazioni idraulico-agrarie, efficaci contro i dissesti idrogeologici e la perdita di suolo per erosione idrica.

Scopo dell'indicatore

L'indicatore si propone di evidenziare i principali cambiamenti d'uso del suolo verificatisi nel territorio regionale nel trentennio 1976-2003. L'analisi è orientata dall'ipotesi che la pressione antropica esercitata sul suolo sia progressivamente più elevata passando dagli usi propri dei "Territori boscati e ambienti seminaturali" a quelli dei "Territori agricoli" e via via a quelli dei "Territori artificializzati".



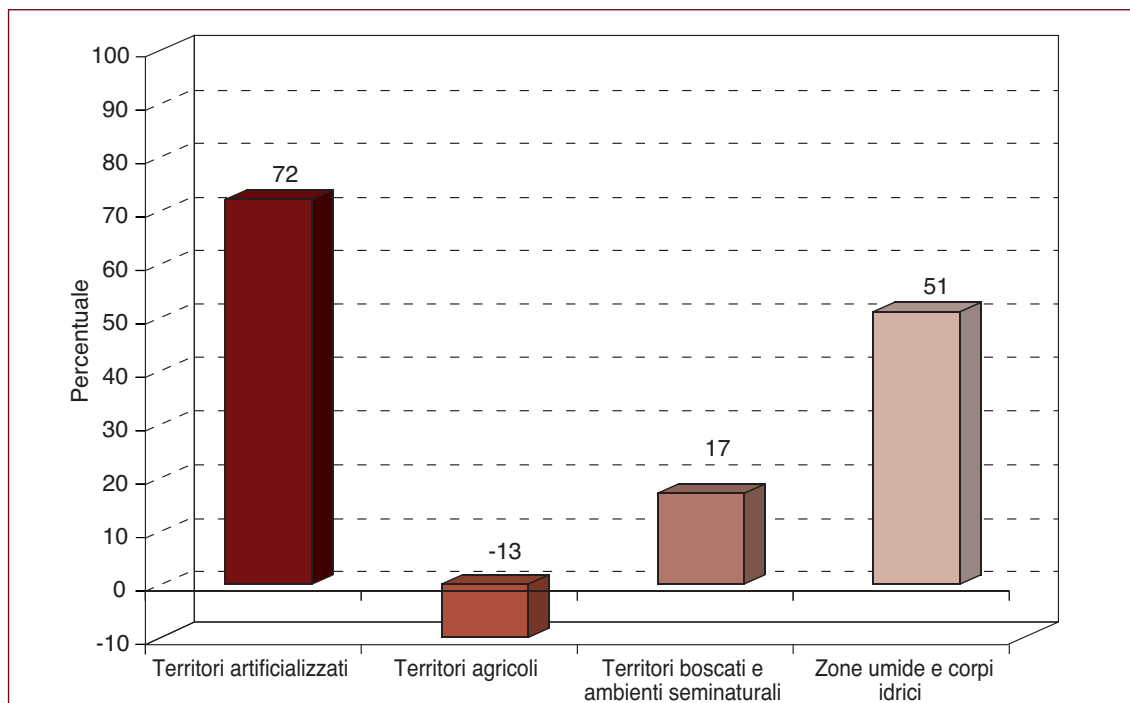
Grafici e tabelle



Fonte: Elaborazioni *Regione Emilia-Romagna su dati ISTAT

Figura 8.3: Superficie Agricola Utilizzata (SAU) e Superficie Agricola Totale (SAT) in ettari

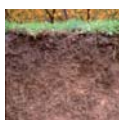
* Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli



Fonte: *Regione Emilia-Romagna

Figura 8.4: Variazioni percentuale dell'uso del suolo (macro-categorie) nel periodo 1976-2003

* Elaborazioni Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli su dati Servizio Sviluppo Amministrazione digitale e Sistemi informativi geografici



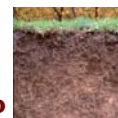
Suolo

Tabella 8.1: Variazioni percentuale delle superfici a diverso uso del suolo: confronto tra 1976 – 1994 e 2003

CATEGORIE		Area %			Variazione % 1976-2003
		1976	1994	2003	
Territori artificializzati	Zone urbanizzate residenziali e reti stradali e ferroviarie	3,29	3,02	4,85	+47,46
	Zone produttive, dei servizi e delle infrastrutture	0,85	1,60	2,49	+192,30
	Zone interessate da attività estrattive, discariche	0,22	0,22	0,30	+33,78
	Zone verdi urbane, parchi, attività sportive, cimiteri	0,57	0,74	0,86	+51,79
	VARIAZIONE DELLA CATEGORIA "TERRITORI ARTIFICIALIZZATI"				+72,00
Territori agricoli	Seminativi semplici, seminativi arborati, zone agricole eterogenee	55,18	56,56	50,71	-8,11
	Vigneti, frutteti, oliveti, colture specializzate miste	8,35	8,28	6,95	-16,79
	Orti, serre, vivai, colture sotto tunnel	0,08	0,07	0,10	+24,91
	Colture da legno specializzate (pioppeti, ecc.)	0,63	0,60	0,52	-17,89
	Prati stabili, prato-pascoli, pascoli, pascoli arborati	4,11	1,53	1,28	-68,80
	VARIAZIONE DELLA CATEGORIA "TERRITORI AGRICOLI"				-12,90
Territori boscati e ambienti seminaturali	Formazioni boschive	17,30	19,55	23,65	+36,66
	Aree con vegetazione arbustiva o erbacea	4,90	5,01	3,79	-22,68
	Zone aperte con vegetazione rada o assente	2,16	0,71	0,96	-55,57
	VARIAZIONE DELLA CATEGORIA "TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI"				16,54
Zone umide e corpi idrici	Zone umide, saline, corpi d'acqua	1,07	1,17	1,31	+22,34
	Corsi d'acqua	1,29	0,94	2,25	+74,48
	VARIAZIONE DELLA CATEGORIA "ZONE UMIDE E CORPI IDRICI"				51,00

Fonte: *Regione Emilia-Romagna

*Elaborazioni Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli su dati Servizio Sviluppo Amministrazione digitale e Sistemi informativi geografici



Commento ai dati

I dati delle statistiche agricole (ISTAT 2007) segnalano una lieve battuta d'arresto nel processo di diminuzione della superficie agricola utilizzata (SAU) e della superficie agricola totale (SAT) rispetto al 2005 anche se, relativamente ai dati dell'ultimo censimento dell'Agricoltura (5°-2000), è confermata a livello regionale la loro sostanziale diminuzione (fig. 8.3).

Contemporaneamente alla contrazione dei territori agricoli, stimata di circa 99.360 ha (-5,6%) per il periodo 2000-2007 (ISTAT 2007), si è verificato un sensibile aumento dei territori a bosco, degli ambienti seminaturali, delle zone umide e dei corpi idrici, e dei territori artificializzati (fig. 8.4). Il confronto dell'uso del suolo 1976-1994-2003 fornisce un quadro chiaro della dinamica dell'uso complessivo del territorio regionale in tale periodo (tab. 8.1). Va sottolineato che la maggior parte del territorio agricolo non più destinato a tale uso, pari a circa 115.635 ha (60%), è stato interessato da interventi di forestazione, naturalizzazione o abbandono che influenzano in maniera significativa il suolo e il suo comportamento, ad esempio la sua capacità di immagazzinare carbonio o il bilancio degli elementi della fertilità.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Consumo di suolo (impermeabilizzazione)</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Ettari, percentuale</i>	FONTE	<i>Regione Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1976 - 2003</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Quinquennale (Dati RER)</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Aria, Acqua</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>LR 20/2000</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Statistica descrittiva</i>		

Descrizione dell'indicatore

Quantifica, in questo contesto specifico, le superfici del territorio regionale interessate dal fenomeno dell'impermeabilizzazione e la loro dinamica nel tempo. Se l'uso del suolo rientra tra i maggiori fattori di pressione esercitati dall'uomo sul suolo, ve ne è un tipo che incide in maniera pressoché irreversibile sulle potenzialità d'uso di questa matrice ambientale. Si tratta dell'insieme degli interventi di urbanizzazione che comportano in maniera più o meno intensa la "sigillatura" o l'impermeabilizzazione del suolo. Delle numerose funzioni che il suolo è chiamato a svolgere: produzione di cibo e materie prime, filtro e serbatoio di numerose sostanze, elemento del paesaggio e del patrimonio culturale, piattaforma per lo svolgimento delle attività umane, quest'ultima, se attivata, preclude la possibilità di esercitarne qualsiasi altra, non solo nel presente, ma anche nel futuro. Per questo si ritiene appropriato parlare di perdita o meglio di consumo di suolo.

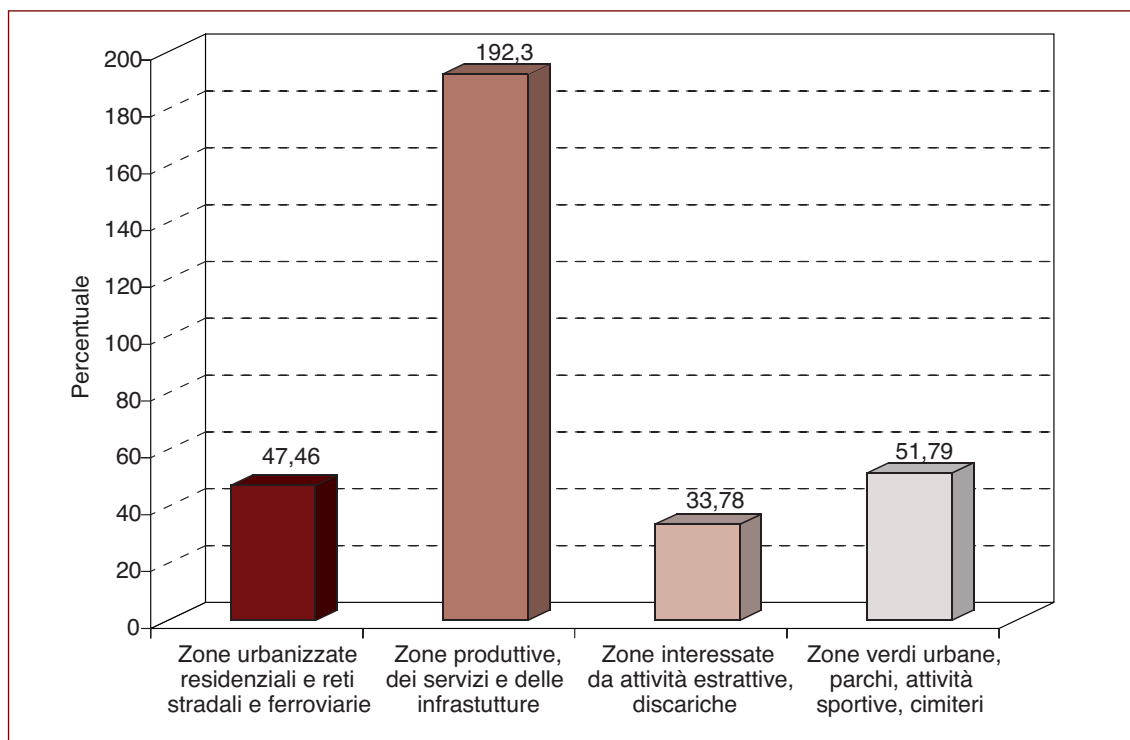
La sigillatura del suolo inoltre produce un notevole squilibrio nel ciclo idrologico di un territorio, rendendone di fatto impermeabili vasti tratti e modificando le modalità di deflusso (aumento dei tempi di corrivazione) e di ricarica delle falde idriche.

Scopo dell'indicatore

L'indicatore fornisce un quadro generale del fenomeno dell'impermeabilizzazione nel territorio regionale.



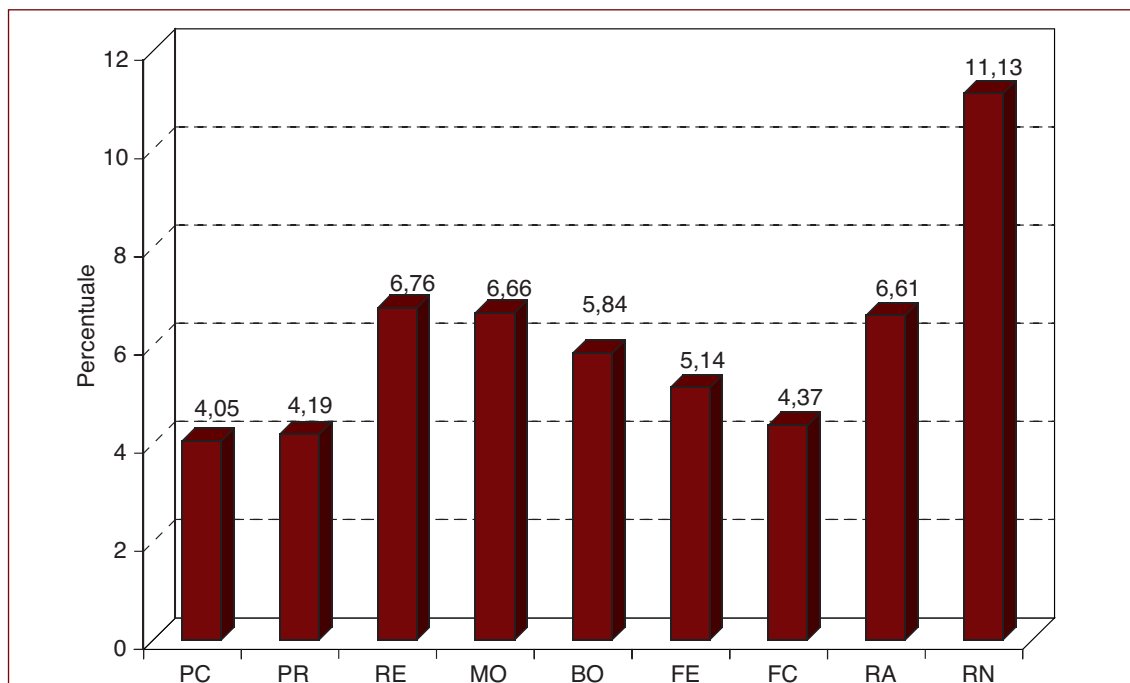
Grafici e tabelle



Fonte: *Regione Emilia-Romagna

Figura 8.5: Variazioni percentuale dell'uso del suolo, all'interno della macro-categoria "territori artificializzati", nel periodo 1976-2003

* Elaborazioni Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli su dati Servizio Sviluppo Amministrazione digitale e Sistemi informativi geografici



Fonte: *Regione Emilia-Romagna

Figura 8.6: Percentuale di impermeabilizzazione dei territori provinciali dell'Emilia-Romagna (2003)

* Elaborazioni Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli su dati Servizio Sviluppo Amministrazione digitale e Sistemi informativi geografici



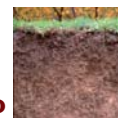
Commento ai dati

Il confronto tra la Carta dell'uso del suolo 1976 e quella del 2003, che segnala un aumento della superficie "antropizzata" del 72%, evidenzia come il consumo di suolo sia un fenomeno dovuto soprattutto all'espandersi delle zone produttive, dei servizi e delle infrastrutture (fig. 8.5). Il fenomeno non è avvenuto uniformemente ma ha interessato soprattutto la pianura e parte della collina, le aree della regione con i suoli a maggiore vocazione agricola.

Per calcolare il consumo di suolo le carte di uso del suolo sono utilizzate come fonti e rielaborate; esse rappresentano aree omogenee di superficie superiore a 1,5 ha. Questo metodo porta, da un lato, a sottostimare l'impermeabilizzazione delle aree urbanizzate non cartografabili a causa delle dimensioni ridotte (ad esempio dei fabbricati rurali o dei piccoli borghi) e, dall'altro, a sovrastimare l'impermeabilizzazione nelle aree urbane o industriali dove non tutto il suolo è sigillato poiché la tipologia di uso ingloba anche il "verde urbano".

In particolare, una valutazione accurata delle categorie di uso della carta del 2003, finalizzata alla stima delle reali superfici sigillanti il suolo, ha rivelato un range di valori di impermeabilizzazione molto variabile: dallo 0,05 (ippodromi, campi da golf) al 95% (tessuto residenziale compatto e denso). L'applicazione di tali indici ha consentito di fare una stima più accurata della superfici impermeabilizzate relative ai territori delle Province emiliano-romagnole (fig. 8.6). Differenze di impermeabilizzato di pochi chilometri (o dell'ordine del 1-2%) sono comunque da considerarsi trascurabili conseguentemente al grado di approssimazione nella misura delle superfici dovuto alla metodologia di realizzazione delle carte e di stima dell'impermeabilizzazione.

Dai valori calcolati, compresi tra 4,0 e 6,7%, emerge nettamente la provincia di Rimini che con l'11,1% supera le stime segnalate per l'insieme degli stati membri della Unione Europea pari a 0,3 - 10% (COM231/2006).



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Produzione di azoto da effluenti zootecnici</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Chilogrammi / ettaro di SAU</i>	FONTE	<i>ISTAT, IZSLE, Regione Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1997-2007</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Decennale (censimento ISTAT) Annuale (Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia ed Emilia-Romagna)</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Aria, Acqua</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DM MiPAF 07/04/2006 Delibera Assemblea Regionale n. 96/2007</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Stima della produzione di azoto mediante elaborazione dei dati sul numero dei capi allevati e applicazione dei coefficienti per la stima della produzione di azoto al campo fissati dalla normativa regionale (N. di capi allevati * peso medio = peso vivo allevato * coeff./SAU = azoto prodotto/ettaro di SAU) (la SAU di riferimento è quella del censimento ISTAT del 2000). La stima per l'anno 2007 ha utilizzato nuovi coefficienti (+30% circa) aggiornati per adeguamento alla normativa nazionale ed europea.</i>		

Descrizione dell'indicatore

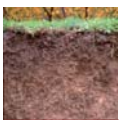
La stima della produzione di azoto, per gli anni 1997-2004, è effettuata mediante elaborazione dei dati sul numero dei capi allevati e applicazione dei coefficienti per la stima della produzione di azoto al campo fissati dalla normativa regionale ($N. \text{ di capi allevati} \times \text{peso medio} = \text{peso vivo allevato} \times \text{coeff./SAU} = \text{azoto prodotto/ettaro di SAU}$).

La SAU di riferimento è quella del censimento ISTAT 2000.

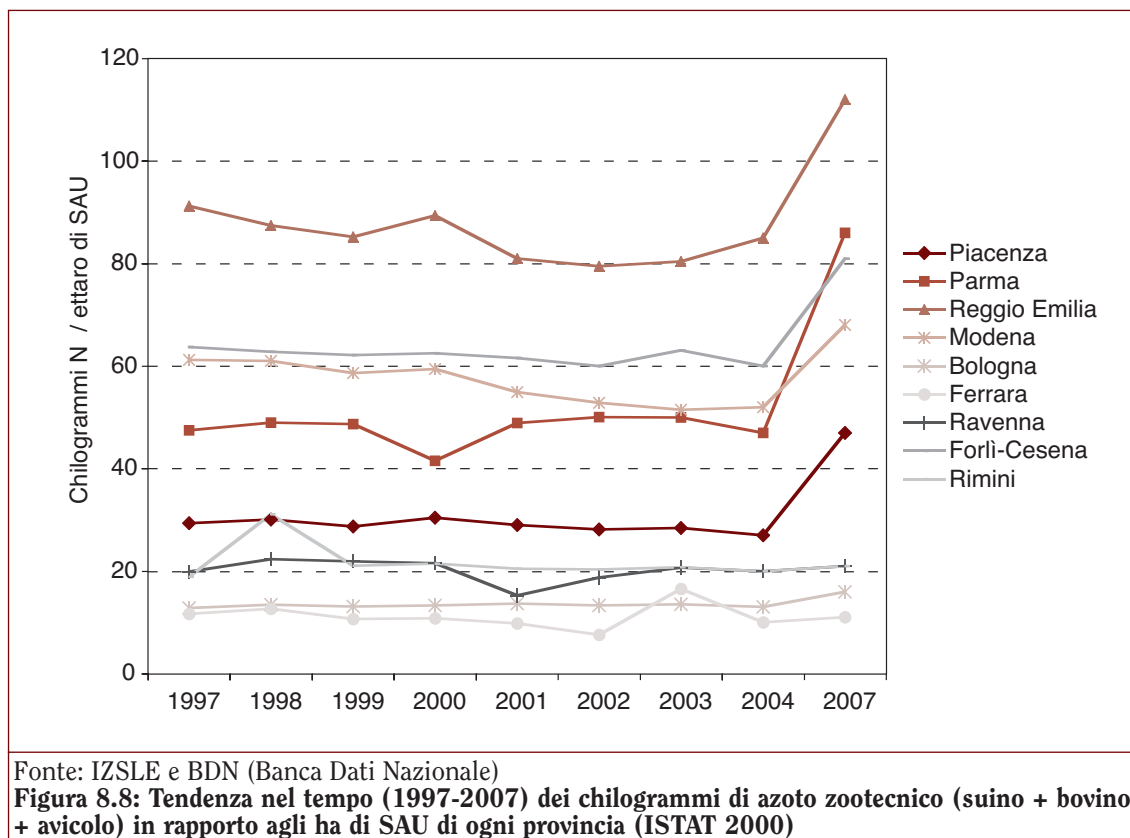
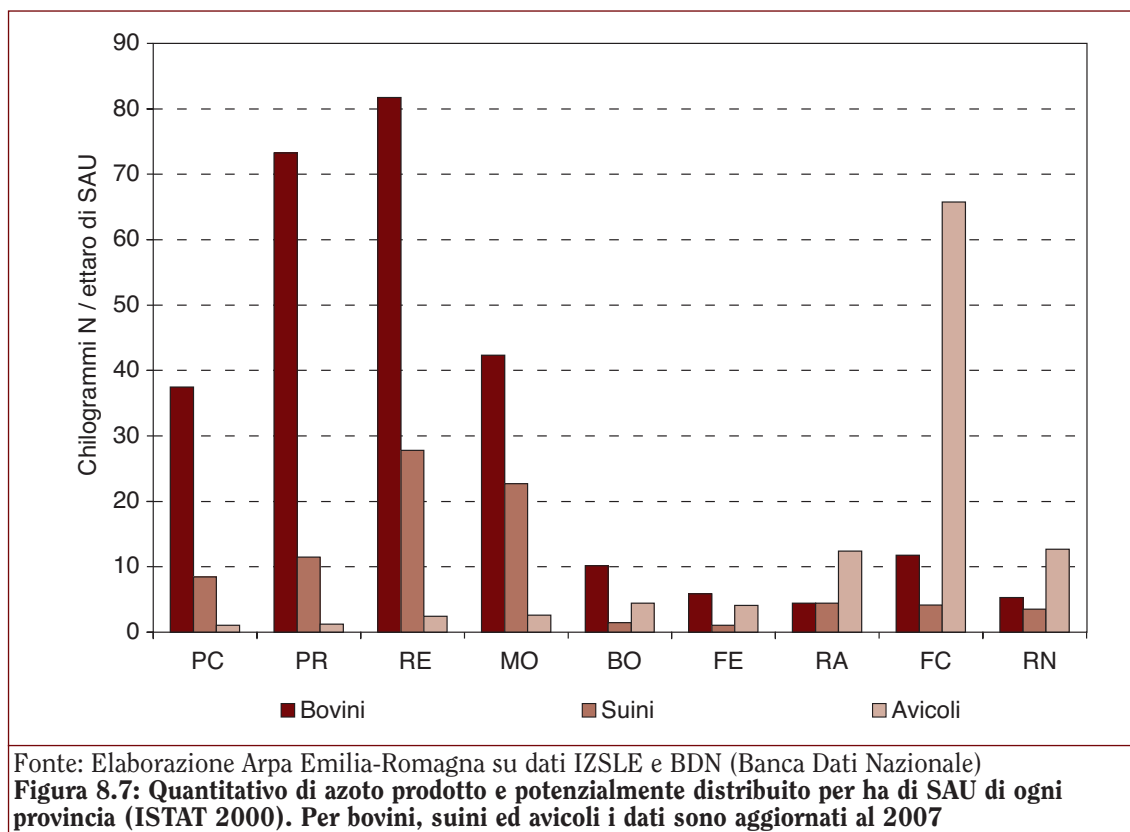
La stima per l'anno 2007 ha utilizzato nuovi coefficienti (+30% circa) aggiornati per adeguamento alla normativa nazionale ed europea.

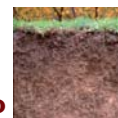
Scopo dell'indicatore

Valutare entità e tendenza del carico di azoto proveniente dalla produzione di effluenti zootecnici e potenzialmente somministrato al suolo.



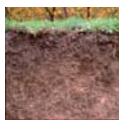
Grafici e tabelle





Commento ai dati

Dalla fig. 8.7 si rileva come l'apporto potenziale al suolo di azoto da parte di effluenti prodotti dalle specie bovine e suine sia particolarmente rilevante nella zona occidentale della regione, conseguenza dovuta all'elevato numero di capi allevati nelle province emiliane. Tra le altre province emerge nettamente la provincia di Forlì-Cesena per l'elevata produzione di azoto da specie avicole. In relazione ai quantitativi potenzialmente somministrati al suolo nel corso del tempo, la fig. 8.8, presenta un trend stazionario per quasi tutte le province sino al 2004, mentre nell'anno 2007 il grafico segnala un aumento rilevante, superiore del 30% in ben cinque province. Poiché le consistenze zootecniche non hanno avuto un aumento, anzi talora sono diminuite, va sottolineato che la variazione è essenzialmente dovuta all'incremento dei coefficienti di produzione d'azoto recentemente adottati dalla Regione per adeguamento alla normativa nazionale ed europea. Un corretto confronto col passato richiederebbe un adeguamento delle stime degli anni precedenti, anche se ragionevolmente si può ritenere che la tendenza degli anni passati sia confermata.



SCHEMA INDICATORE

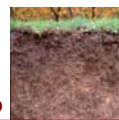
NOME DELL'INDICATORE	<i>Uso di fertilizzanti</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Tonnellate, chilogrammi / ettaro di SAU</i>	FONTE	<i>ISTAT, Regione Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1998-2007</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acqua, Natura e Biodiversità</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>LR 28/99; Del.G.R. 2546/03 Del. Assemblea Consiliare 30 gennaio 2007, n. 99 - P.R.S.R.2007-2013 LR 25/2000</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Statistica descrittiva</i>		

Descrizione dell'indicatore

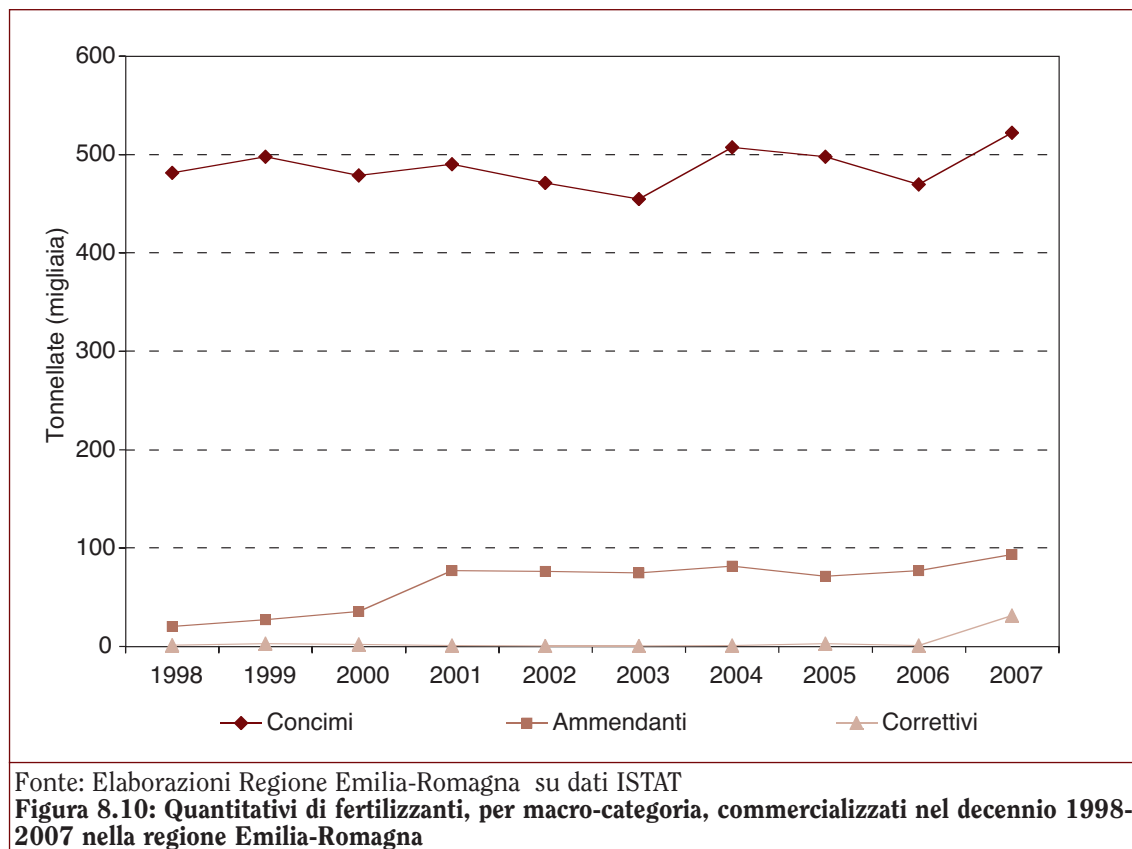
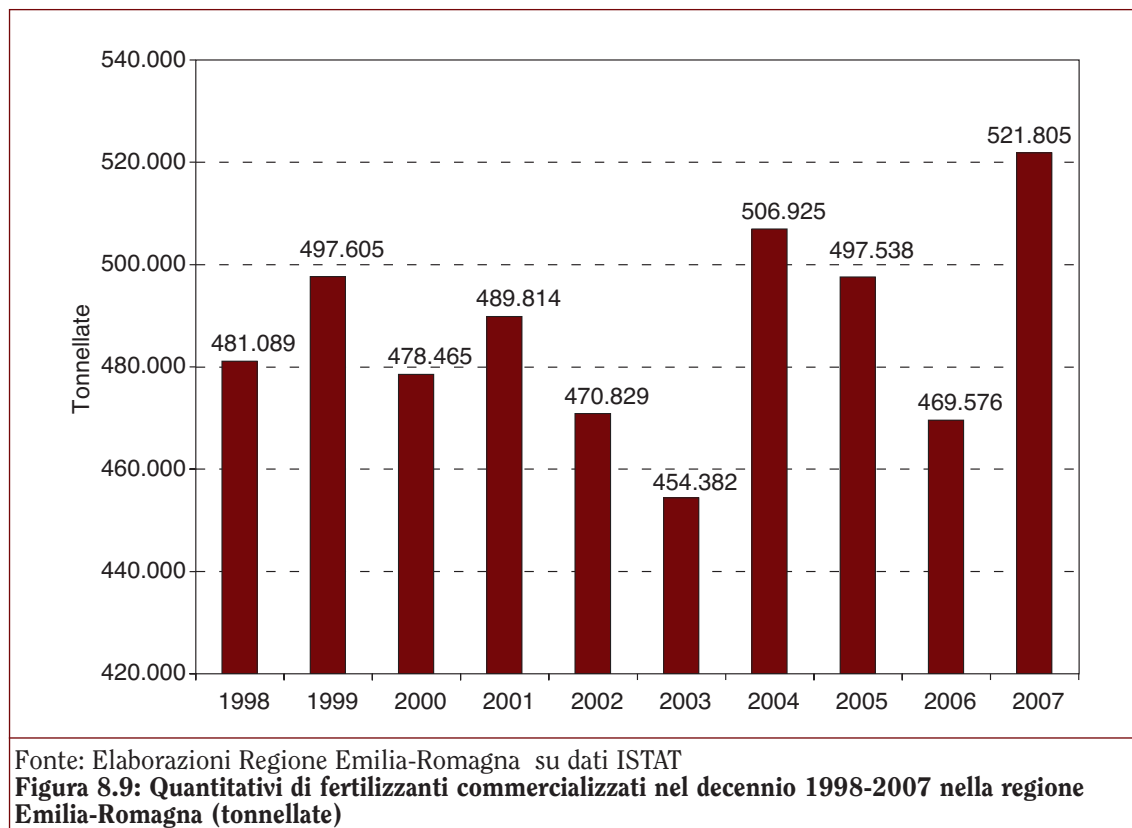
L'uso dei fertilizzanti chimici ha contribuito in maniera determinante allo sviluppo della moderna agricoltura, ormai fortemente dipendente dai nutrienti per mantenere gli attuali standard di produttività. Tra i principali effetti ambientali negativi generati dall'agricoltura sono spesso citati quelli legati all'uso eccessivo dei nutrienti chimici che ha portato, infatti, all'accumulo di nutrienti nei suoli, alterandone le proprietà fisiche e chimiche. Inoltre, con meccanismi diversi da elemento ad elemento e in funzione di numerosi fattori, quali tipo di suolo e tipo di coltura, sistema di drenaggio, dosi, modalità e periodi di fertilizzazione, essi possono contaminare le acque superficiali o profonde, soprattutto da nitrati e fosfati, e, successivamente, stimolare lo sviluppo delle alghe (eutrofizzazione).

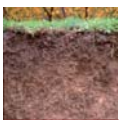
Scopo dell'indicatore

Documentare l'intensità d'uso dei fertilizzanti nell'ultimo decennio, con particolare attenzione a quelli azotati, fosfatici e potassici, nelle aree agricole della regione.

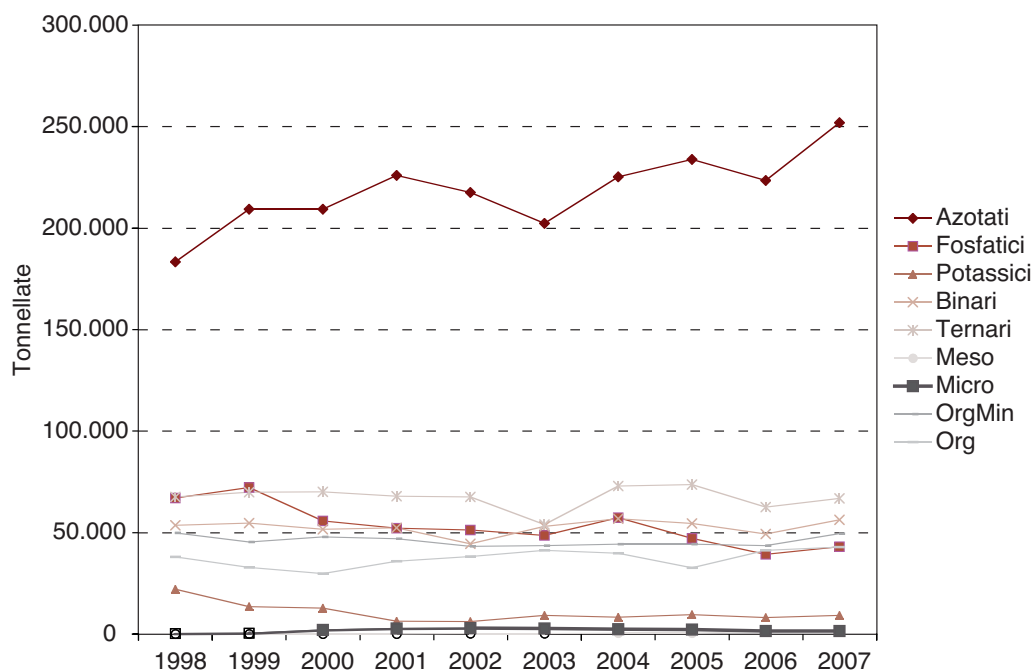


Grafici e tabelle



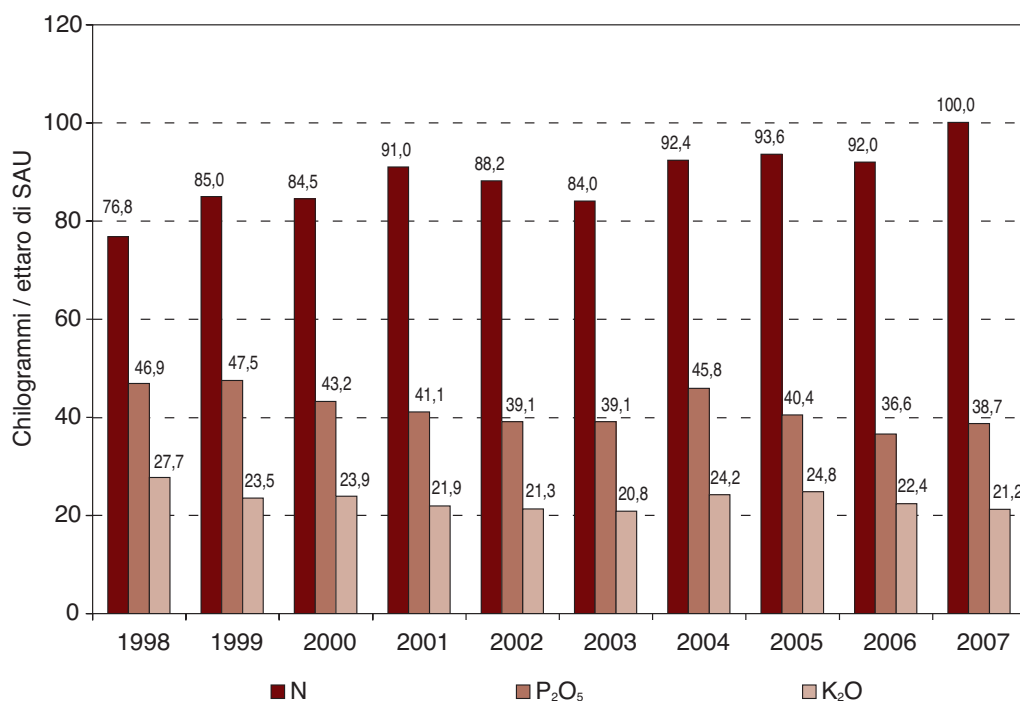


Suolo



Elaborazioni Regione Emilia-Romagna su dati ISTAT

Figura 8.11: Quantitativi di fertilizzanti, per categoria, commercializzati nel decennio 1998-2007 nella regione Emilia-Romagna



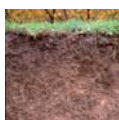
Elaborazioni Regione Emilia-Romagna su dati ISTAT

Figura 8.12: Quantitativi di fertilizzanti, in unità di azoto (N), fosforo (P₂O₅) e potassio (K₂O), commercializzati per ettaro di Superficie Agricola Utilizzata (SAU) nel decennio 1998-2007 nella regione Emilia-Romagna



Commento ai dati

Le vendite dei fertilizzanti in regione nel 2007 sono aumentate rispetto all'anno precedente di circa il 10% con un incremento analogo a quello verificatosi nel 2004 rispetto al precedente anno (fig. 8.9) e manifestano complessivamente nel decennio una tendenza in leggero aumento. E' aumentato l'uso degli ammendanti, ma soprattutto l'uso dei concimi (fig. 8.10) e tra questi sono gli azotati che maggiormente lo evidenziano (fig. 8.11). Tranne che nell'annata 2003, particolarmente sfavorevole per le produzioni agrarie, si assiste ad un costante incremento nei consumi dei formulati azotati tanto che nel 2007 si raggiunge il valore di 100 kg di N per ettaro di Superficie Agricola Utilizzata (SAU) (fig. 8.12). I concimi fosfatici e potassici presentano al contrario una riduzione dell'uso, confermando nel decennio considerato (1998-2007) la tendenza iniziata negli anni '80.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Uso di fitofarmaci</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Tonnellate</i>	FONTE	<i>ISTAT</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2003-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acqua, Natura e Biodiversità</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Descrizione dell'indicatore

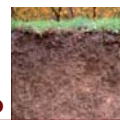
Con il termine “prodotti fitosanitari” si intendono sostanze attive e preparati contenenti una o più sostanze attive impiegati in agricoltura per proteggere i vegetali dagli organismi nocivi o dalle piante infestanti e consentire elevati standard di qualità delle produzioni agricole. L'impiego di fitofarmaci sui suoli agricoli può rappresentare un fattore di pressione per l'ambiente in quanto tali sostanze, una volta distribuite, possono produrre, talvolta, effetti indesiderati in ragione delle caratteristiche ecotossicologiche dei prodotti. Una delle matrici maggiormente vulnerate è rappresentata dalla risorsa idrica, ma tali sostanze possono accumularsi anche nella matrice suolo.

Occorre tuttavia sottolineare come l'effettivo impatto ambientale dei fitofarmaci sia legato a svariati fattori, fra i quali: il periodo di distribuzione, le condizioni agro-climatiche, il tipo di suolo, le proprietà chimico fisiche specifiche del principio attivo (che ne determinano la persistenza, la solubilità, il grado di adsorbimento, ecc.) e le sistemazioni idrauliche dei terreni. La limitazione al minimo necessario dell'uso di questi mezzi tecnici in agricoltura è una delle politiche per progredire verso forme più evolute di agricoltura sostenibile.

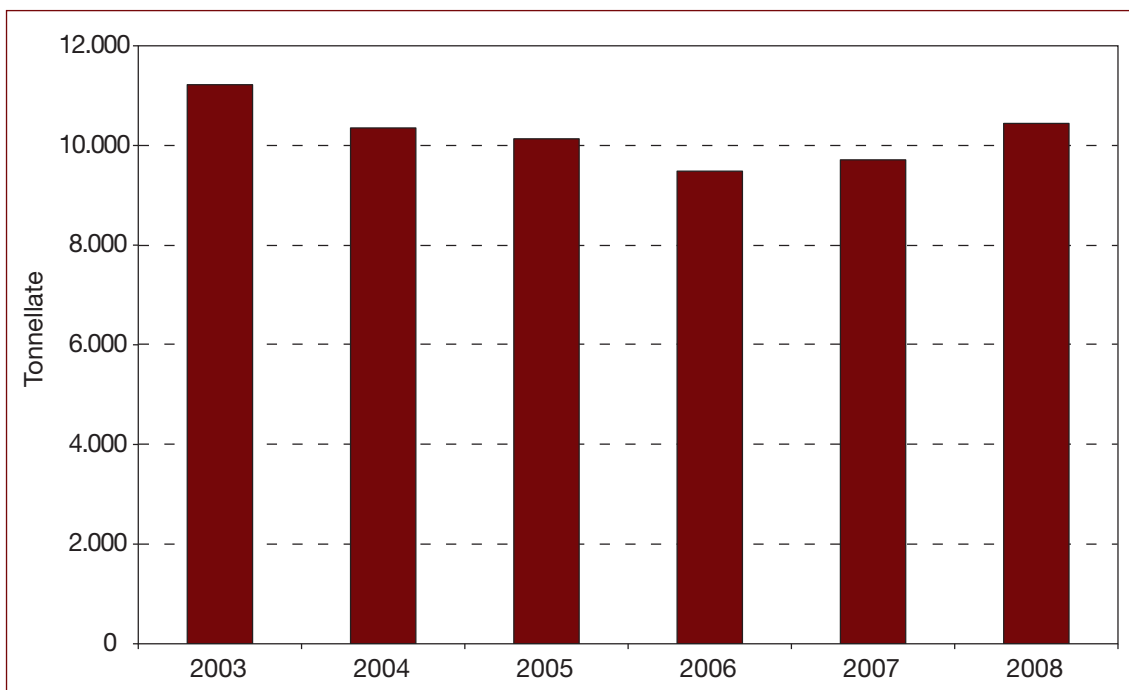
Scopo dell'indicatore

Rappresentare il quantitativo di prodotti fitosanitari venduto per uso agricolo e valutarne la dinamica di distribuzione sul territorio.

Occorre ricordare però che non tutti i prodotti fitosanitari esercitano la stessa pressione sulle risorse ambientali. A tale riguardo, la Regione Emilia-Romagna, ad esempio nell'ambito della pianificazione dei monitoraggi delle acque, per l'individuazione delle sostanze prioritarie, utilizza l'Indice di Priorità (IP) che è un indice complesso che tiene conto dei dati di consumo (dati di vendita), della modalità di utilizzo del prodotto (sul terreno o parti vegetali), delle caratteristiche chimico-fisiche e partitive della sostanza (proprietà chemiodinamiche) e della persistenza, cioè della resistenza alla degradazione.

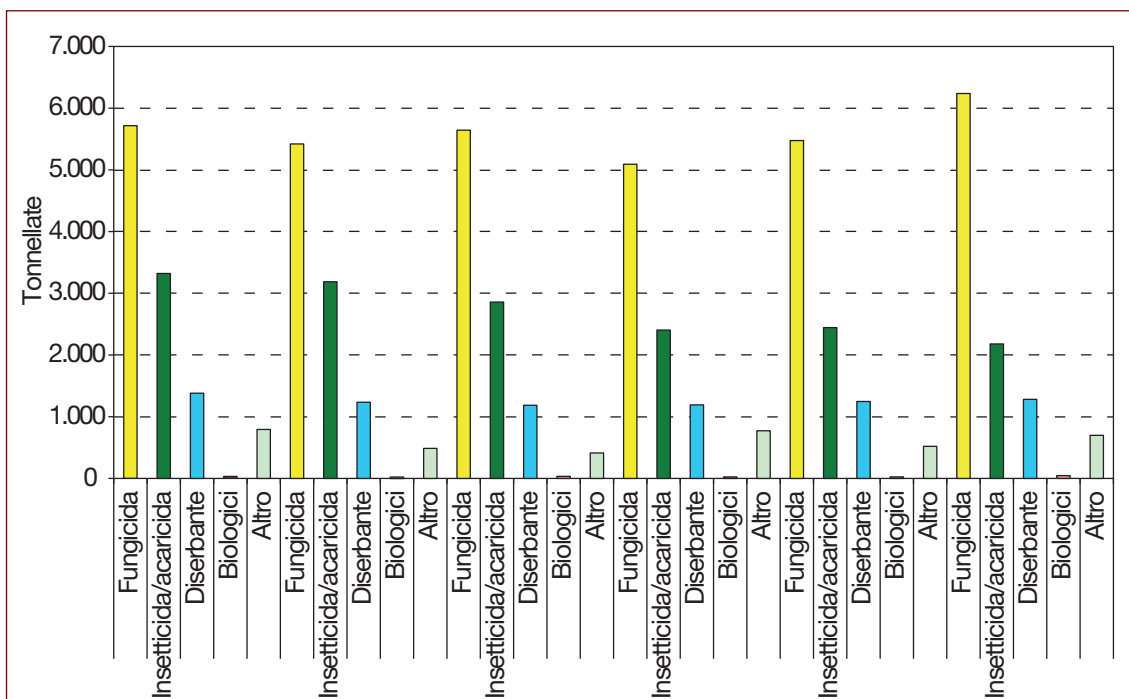


Grafici e tabelle



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati ISTAT

Figura 8.13: Fitofarmaci (sostanze attive) venduti in Emilia-Romagna, totale annuale (2002-2008)



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati ISTAT

Figura 8.14: Fitofarmaci (sostanze attive) venduti annualmente in Emilia-Romagna, totale annuale suddiviso per classe di attività fitoiatrica (Anni 2003-2008)

LEGENDA:

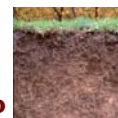
ALTRO = prodotti idonei contro determinate specie animali (roditori, molluschi, nematodi, eccetera) o impiegati come fumiganti, fitoregolatori e come sostanze coadiuvanti delle altre tipologie di prodotti fitosanitari.



Commento ai dati

Nella figura 8.13, sono riportate le quantità totali di fitofarmaci vendute (dati ISTAT) nel territorio regionale riferite al periodo 2003-2008 espresse in tonnellate/anno (mediamente intorno alle 10.000 tonnellate); in generale dal 2003 al 2006 si registra un calo medio del 5% mentre si rileva un lieve aumento (circa 5%) negli ultimi anni (2006-2008).

Dall'analisi della quantità di fitofarmaci (espressa sempre come principi attivi) per classi di attività fitoiatrica (figura 8.14), negli anni presi in considerazione (2003-2008), sul territorio regionale si osserva come i fungicidi siano la tipologia fitoiatrica di maggior uso, che in percentuale rappresentano mediamente circa un 50% del totale, a cui fanno seguito gli insetticidi (circa 25%) e i diserbanti (circa 10%).



SCHEDA INDICATORE

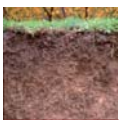
NOME DELL'INDICATORE	<i>Uso di fanghi di depurazione (agro-alimentari/da depurazione acque reflue urbane)</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Tonnellate, ettari</i>	FONTE	<i>Province</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2004-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acqua, Rifiuti, Natura e Biodiversità</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 99/92 DGR 2773/2004 e successive modifiche Determina DG Ambiente 11406/2005 Determina DG Ambiente 11407/2005 DGR 1801/2005</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Statistica descrittiva</i>		

Descrizione dell'indicatore

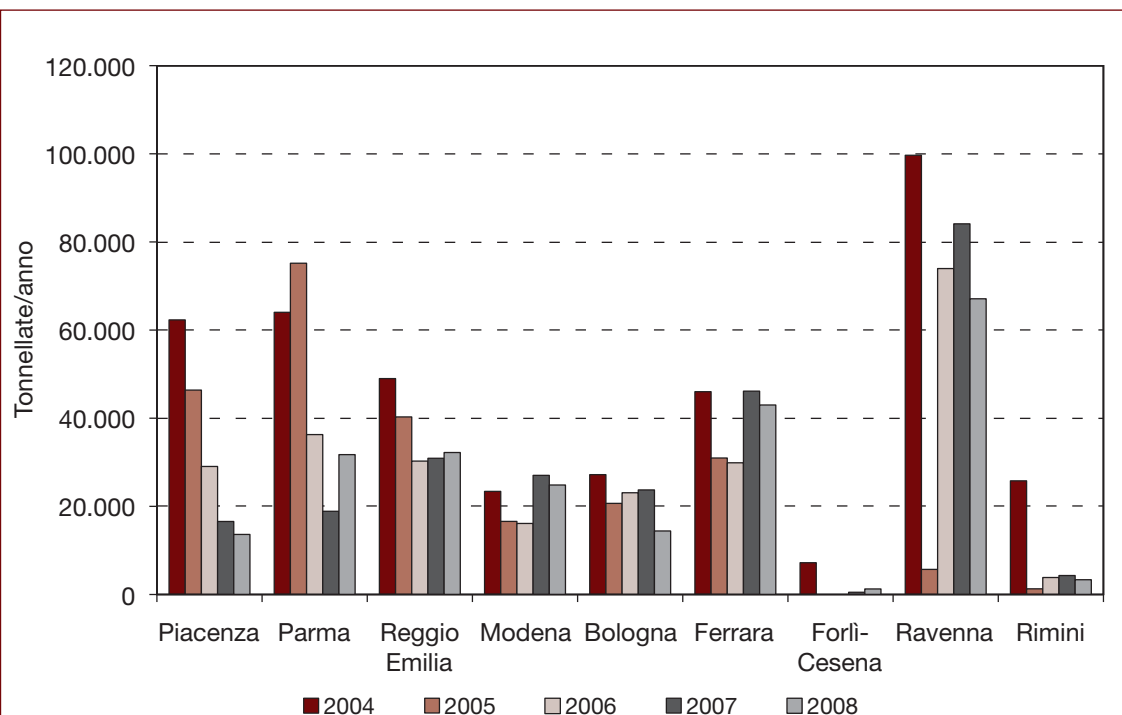
L'indicatore fornisce l'entità delle aree soggette a distribuzione di fanghi di depurazione a fini di fertilizzazione agronomica e i carichi unitari distribuiti. I dati riportati sono comprensivi sia dei fanghi da acque reflue urbane – Codice CER 19 08 05, sia dei fanghi del comparto agro-alimentare.

Scopo dell'indicatore

Valutare la tendenza all'uso della fertilizzazione attraverso fanghi di depurazione nel corso degli anni ed a livello territoriale. Se tale pratica rappresenta un modo efficace per recuperare le sostanze organiche presenti nei rifiuti e soprattutto nei sottoprodotti dell'industria agro-alimentare essa può costituire un significativo rischio di apporto di sostanze inquinanti al suolo.

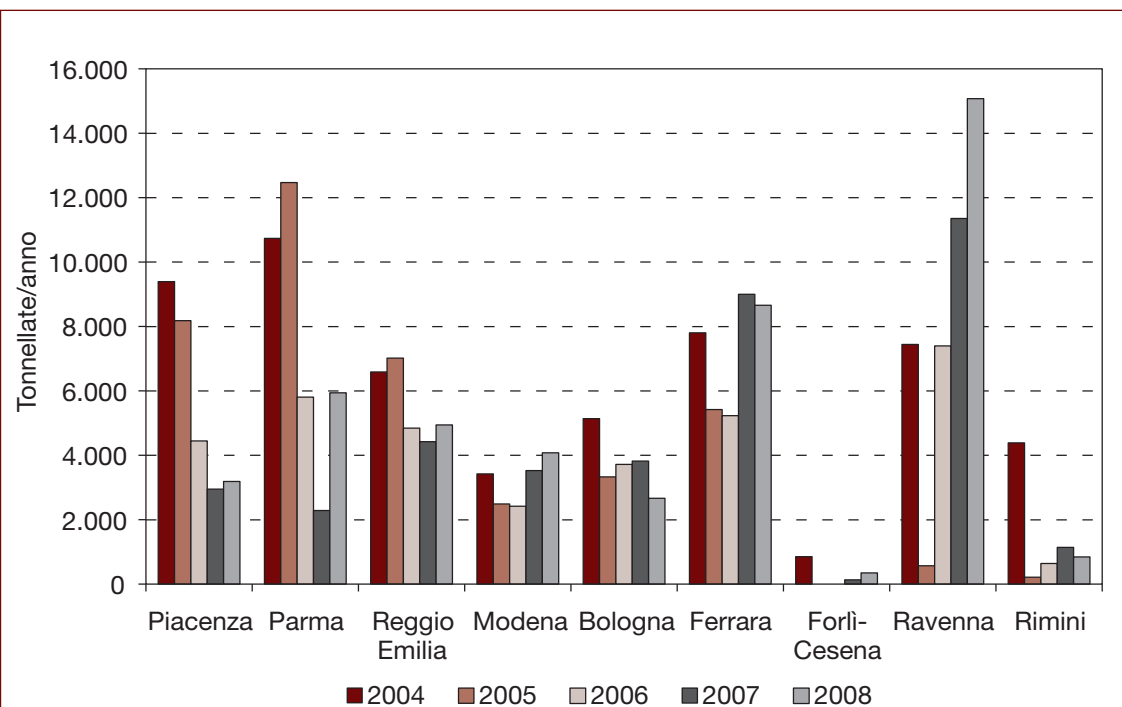


Grafici e tabelle



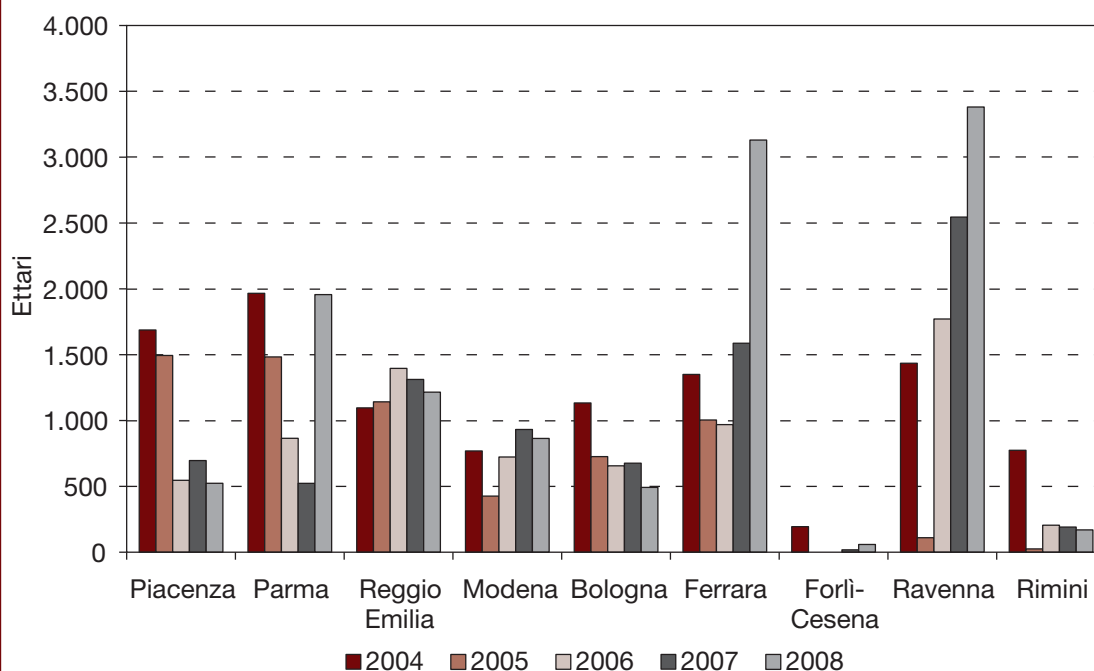
Fonte: Province

Figura 8.15: Quantitativi di fanghi (tal quale) distribuiti negli anni 2004-2008 nelle province della regione Emilia-Romagna



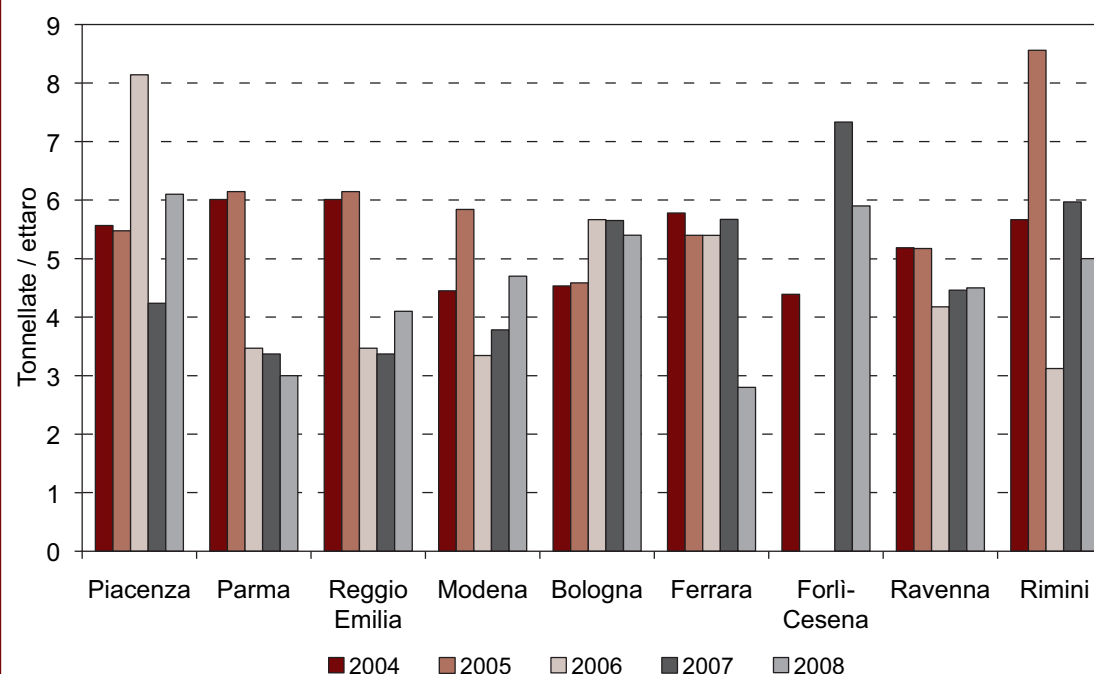
Fonte: Province

Figura 8.16: Quantitativi di fanghi (sostanza secca) distribuiti negli anni 2004-2008 nelle province della regione Emilia-Romagna



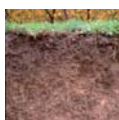
Fonte: Province

Figura 8.17: Superfici destinate alla fertilizzazione organica attraverso l'utilizzo dei fanghi di depurazione anni 2004-2008



Fonte: Province

Figura 8.18: Carico unitario (tonnellate di sostanza secca per ettaro) di fanghi di depurazione distribuiti nei suoli delle province dell'Emilia-Romagna 2004-2008



Suolo

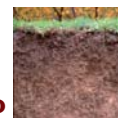
Tabella 8.2: Quantitativi di fanghi distribuiti e superfici destinate alla fertilizzazione organica attraverso l'utilizzo dei fanghi di depurazione negli anni 2004-2008 nelle province della regione Emilia-Romagna

Anno	Totale Complessivo			Superficie Utilizzata
	t/anno T.Q.	t/anno S.S.	S.S. media	ha/anno
Piacenza				
2004	62308,4	9.392,2	15,1	1.687,6
2005	46381,2	8.180,5	17,6	1.494,1
2006	29052,0	4.445,0	15,3	546,0
2007	16570,0	2.949,0	17,8	696,0
2008	13627,7	3.186,9	23,4	523,4
Reggio nell'Emilia				
2004	48991,9	6.587,0	13,4	1.096,0
2005	40292,6	7.017,3	17,4	1.141,9
2006	30268,7	4.843,0	16,0	1.396,0
2007	30912,0	4.422,0	14,3	1.312,0
2008	32218,1	4.942,6	15,3	1.215,4
Bologna				
2004	27195,9	5.137,5	18,9	1.133,4
2005	20677,0	3.329,0	16,1	726,0
2006	23087,0	3.717,0	16,1	656,0
2007	23727,0	3.820,0	16,1	676,0
2008	14414,7	2.664,9	18,5	492,1
Forlì-Cesena				
2004	7211,4	851,8	11,8	194,0
2005	0,0	0,0	0,0	0,0
2006	0,0	0,0	0,0	0,0
2007	508,0	132,0	26,0	18,0
2008	1258,7	347,3	27,6	58,7
Rimini				
2004	25788,0	4.385,0	17,0	774,0
2005	1289,0	214,0	16,6	25,0
2006	3855,0	640,0	16,6	205,0
2007	4305,0	1140,0	26,5	191,0
2008	3353,1	843,3	25,1	169,4

Anno	Totale Complessivo			Superficie Utilizzata
	t/anno T.Q.	t/anno S.S.	S.S. media	ha/anno
Parma				
2004	64.031,6	10.735,0	16,8	1.966,1
2005	75.168,0	12.468,5	16,6	1.483,0
2006	36.287,5	5.806,0	16,0	865,0
2007	18.882,0	2.285,0	12,1	523,0
2008	31.739,3	5.939,7	18,7	1.956,3
Modena				
2004	23.399,4	3.421,4	14,6	768,9
2005	16.587,0	2.488,0	15,0	426,0
2006	16.120,0	2.418,0	15,0	723,0
2007	27.035,0	3.525,0	13,0	932,0
2008	24.844,2	4.076,8	16,4	864,0
Ferrara				
2004	46.017,5	7.802,0	17,0	1.350,0
2005	30.971,4	5.420,0	17,5	1.004,0
2006	29.885,7	5.230,0	17,5	969,0
2007	46.142,0	8.999,0	19,5	1.587,0
2008	43.000,7	8.658,4	20,1	3.130,0
Ravenna				
2004	99.666,4	7.441,5	7,5	1.435,0
2005	5.695,7	569,0	10,0	110,0
2006	73.960,0	7.396,0	10,0	1.771,0
2007	84.106,0	11.353,0	13,5	2.545,0
2008	67.101,1	15.073,9	22,5	3.380,9
Emilia-Romagna				
2004	404.610,5	55.753,4	13,8	10.405,0
2005	237.061,9	39.686,3	16,7	6.410,0
2006	242.515,9	34.495,0	14,2	7.131,0
2007	252.187,0	38.625,0	15,3	8.480,0
2008	231.557,6	45.733,8	19,8	11.790,2

Fonte: Province

NOTA: I valori in rosso riportati in tabella sono valori stimati



Commento ai dati

I grafici riportati in precedenza (figure 15-16) evidenziano tendenze significativamente diverse tra le nove province della regione, sia per entità dei quantitativi distribuiti che per estensione delle superfici coinvolte.

Se infatti Modena e Ferrara presentano valori pressoché stazionari nel periodo considerato (2004-2008), la provincia di Piacenza presenta una costante diminuzione dei quantitativi di fanghi distribuiti e conseguentemente delle superfici interessate da spandimento.

Per quanto riguarda invece la Provincia di Reggio Emilia i dati evidenziano una sostanziale stazionarietà dal 2006 al 2008 compreso.

Bologna presenta una situazione stabile fino al 2007 e poi un netto calo, sia come quantitativi che come superfici, nel 2008.

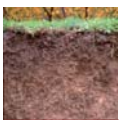
Di segno opposto i trend nelle province di Parma e Forlì-Cesena che, dopo un quadriennio di costante diminuzione, evidenziano un aumento dei fanghi distribuiti e delle superfici utilizzate nel 2008.

La provincia di Rimini mostra un andamento stazionario nel periodo 2005-2008.

A Ravenna, con specifico riferimento alla sostanza secca apportata, si assiste ad un aumento progressivo dei quantitativi distribuiti e delle superfici interessate (figura 17).

Ferrara e Ravenna insieme ospitano il 55% della superficie regionale soggetta a distribuzione di fanghi di depurazione.

Su scala regionale, a fronte di quantitativi distribuiti (t/anno T.Q.) pressoché stazionari (2005-2008), si evidenzia un leggero aumento delle superfici interessate dovuto principalmente ad un incremento della S.S. media che passa dal 15% del 2007 al 20% del 2008.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Tessitura del suolo</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Classe tessiturale</i>	FONTE	<i>Regione Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Quinquennale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Natura e biodiversità</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Statistica descrittiva</i>		

Descrizione dell'indicatore

Esiste una grande variabilità nelle dimensioni delle particelle minerali che compongono il suolo, da quelle più grossolane (con diametro di qualche centimetro) che formano lo scheletro, a quelle costituenti la terra fine, comprese tra il millimetro e qualche decimo di micron (millesimo di millimetro). La suddivisione delle particelle rispetto alla loro dimensione è effettuata secondo differenti sistemi di classificazione a livello internazionale. Il sistema di classificazione adottato dalla Regione per la suddivisione tra scheletro e terra fine e, ulteriormente, della terra fine in sabbia (da 2000 μ a 50 μ), limo (da 50 μ a 2 μ) e argilla (<2 μ) è quello proposto dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America (Soil Survey Division Staff, 1993).

La combinazione, in percentuali diverse, di scheletro, sabbia, limo e argilla definisce la tessitura del suolo. Anche questa proprietà del suolo è oggetto di specifica classificazione. Tra i diversi sistemi è stato adottato quello con dodici classi, utilizzato dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America (Soil Survey Division Staff, 1993).

La tessitura influenza:

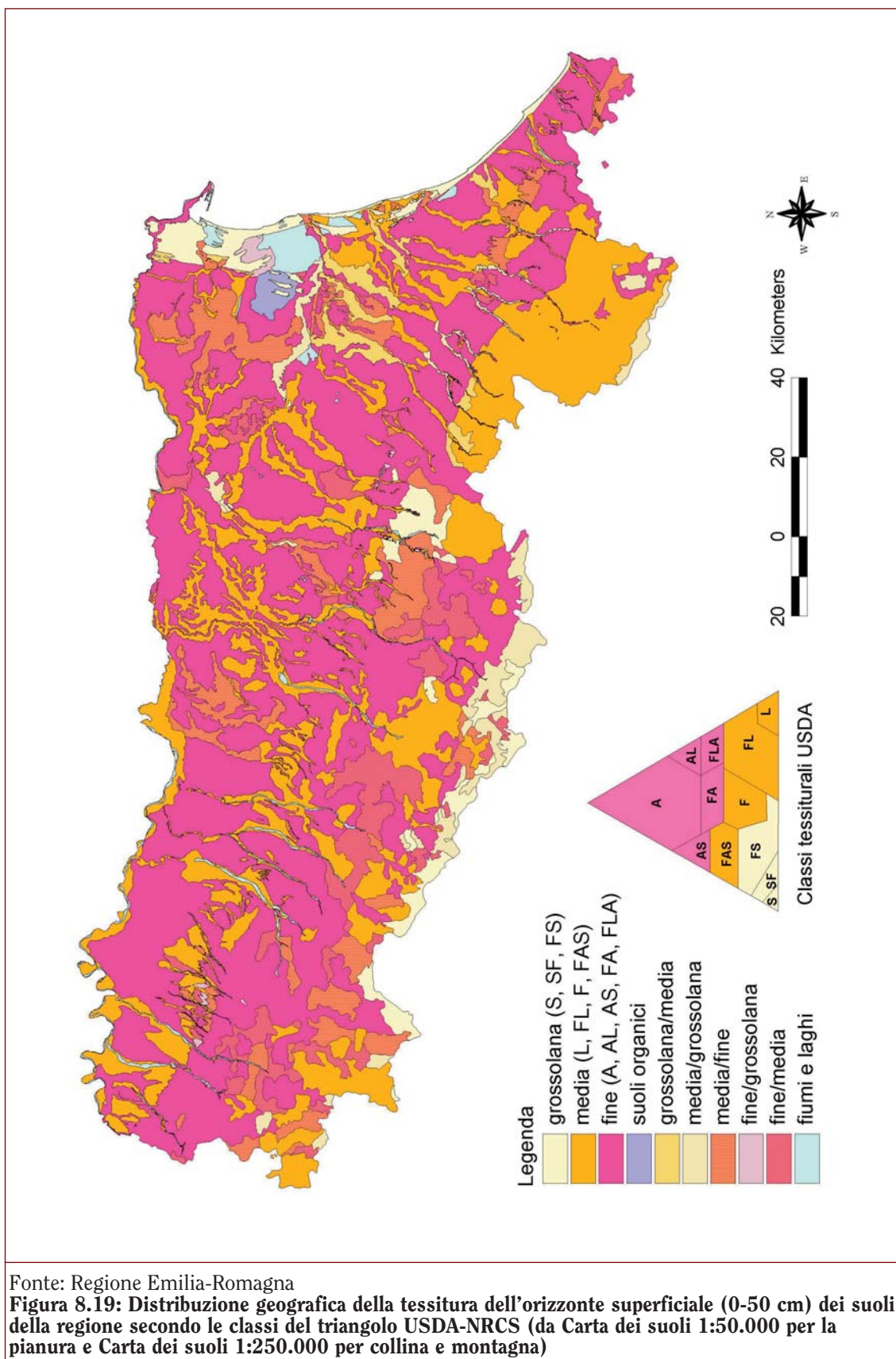
- la struttura e la porosità e quindi regola la circolazione dell'aria e dell'acqua, nonché la ritenzione da parte del suolo di quest'ultima;
- la capacità di scambio cationico (C.S.C.) e la quantità di ioni presenti nella soluzione circolante, disponibili per la nutrizione vegetale;
- la coesione, la durezza, la plasticità e l'adesività del suolo e quindi la sua lavorabilità e percorribilità.

Scopo dell'indicatore

La conoscenza della tessitura e della granulometria dei suoli regionali consente di stimare proprietà complesse (es.: permeabilità, C.S.C., plasticità) in base a misure dirette necessariamente poco numerose, effettuate in suoli rappresentativi, e di adottare, conseguentemente, interventi di gestione adeguati agli obiettivi di produzione agricola, di tutela ambientale e sanitaria e di pianificazione territoriale.



Grafici e tabelle





Commento ai dati

La figura 8.19 illustra come si distribuiscono sul territorio regionale i suoli in base alla loro classe tessiturale dominante. Sono prevalenti quelli con classi tessiturali ad elevato contenuto di argilla e limo. Più precisamente i suoli con un contenuto di argilla maggiore del 28 % costituiscono il 55-60% della superficie totale, diventano il 90% se si considerano insieme i suoli a tessitura media e fine, escludendo quindi quelli a tessitura grossolana (le classi tessiturali FS – franco-sabbiosa, SF – sabbioso-franca e S – sabbiosa) o con alto contenuto in materia organica, localizzati prevalentemente sulla costa e nella provincia di Ferrara.

Considerando che l'argilla dei suoli regionali è dinamica e ricca di elementi minerali, l'elevato contenuto ne rappresenta un fatto estremamente positivo anche in relazione alla citata capacità di trattenere l'acqua e alcune molecole inquinanti (ad es. i metalli pesanti).



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Reazione del suolo (pH)</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Unità di pH</i>	FONTE	<i>Regione Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>Ult. Agg. 2003</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Quinquennale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Natura e biodiversità</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 99/92</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Statistica descrittiva</i>		

Descrizione dell'indicatore

Descrive l'acidità, neutralità o basicità della soluzione circolante nel suolo, che costituisce l'umidità e da cui le piante traggono gli elementi necessari alla loro esistenza. La reazione si esprime con il simbolo pH; ad esempio, pH = 7 indica la neutralità, valori inferiori l'acidità e quelli superiori la basicità. Questo parametro influenza:

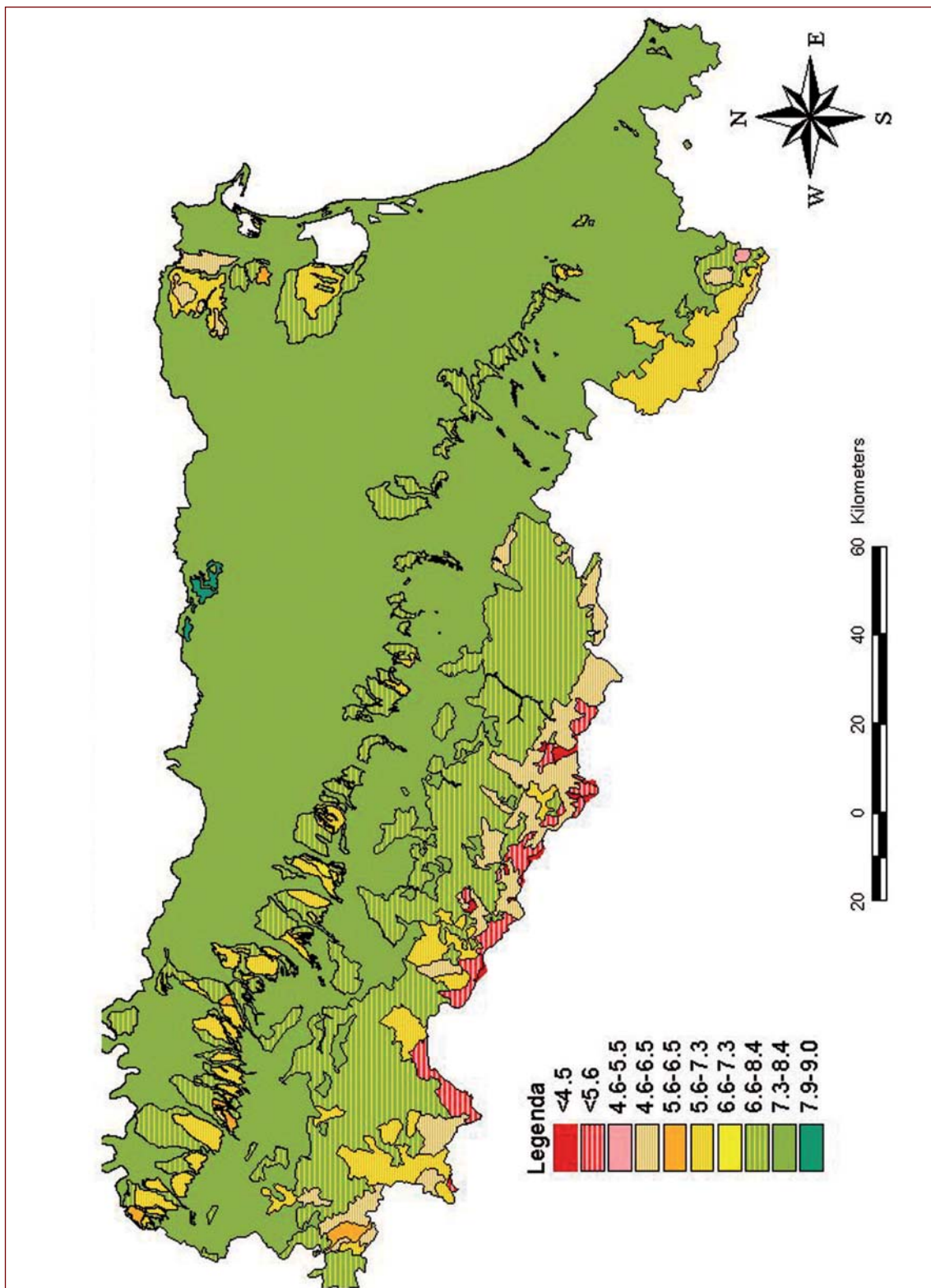
- la solubilità dei nutrienti. Contribuisce all'assimilabilità dell'azoto, zolfo e fosforo contenuti nei suoli;
- il tipo e l'attività dei microrganismi. L'attività microbica è favorita in un campo di variazione del pH da 6,6 a 7,3 ed è responsabile della decomposizione e sintesi della sostanza organica;
- l'interazione con i fitofarmaci. Molti di loro sono registrati per specifiche condizioni dei suoli e quindi con condizioni diverse potrebbero innescarsi reazioni sfavorevoli che possono generare composti di degradazione indesiderabili;
- la mobilità dei metalli pesanti. Molti metalli pesanti diventano più solubili in suoli con pH acido, provocando serie fitopatie fino a generare la morte vegetale. Altresì, rendendosi solubile possono più facilmente muoversi e raggiungere le acque superficiali e profonde;
- la corrosività. Generalmente, i suoli che hanno pH altamente alcalino ed acido accentuano il loro potere corrosivo verso l'acciaio degli aratri.

Scopo dell'indicatore

Segnalare situazioni di vulnerabilità e/o di rischio potenziale per l'ambiente, le produzioni agricole o i manufatti.

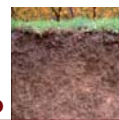


Grafici e tabelle



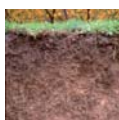
Fonte: Regione Emilia-Romagna

Figura 8.20: Distribuzione geografica della reazione (pH) dell'orizzonte superficiale (0-50 cm) dei suoli della regione secondo le classi del Manuale di rilevamento RER, 2002 (da Carta dei suoli 1:50.000 per la pianura e Carta dei suoli 1:250.000 per collina e montagna)



Commento ai dati

I suoli regionali, più precisamente i loro orizzonti superficiali, presentano nella quasi totalità dei casi un pH superiore a 7.0, sono quindi tendenzialmente alcalini. Una quota significativa di suoli con orizzonti superficiali con pH neutro e debolmente acido è presente nelle aree di pianura a ridosso delle prime colline dove sono ubicati i suoli più antichi e in collina e montagna dove prevale l'uso forestale o naturalistico. Sempre in montagna, alle quote più elevate, come evidenziato dalla figura 8.20, i suoli possono essere fortemente e estremamente acidi, ma siamo nell'ambiente dei boschi e delle praterie di vetta, caratterizzato da elevata piovosità e forte lisciviazione dei carbonati e conseguente acidificazione del suolo.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Contenuto di carbonio organico	DPSIR	P
UNITA' DI MISURA	Percentuale	FONTE	Regione Emilia-Romagna,
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	1982-2005
AGGIORNAMENTO DATI	Decennale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Acqua, Natura e Biodiversità
RIFERIMENTI NORMATIVI	Del. Assemblea Consiliare 30 gennaio 2007, n. 99 - P.R.S.R. 2007-2013 LR 25/2000		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Statistica descrittiva e geostatistica (cartografia - area pianura)		

Descrizione dell'indicatore

Il carbonio organico costituisce circa il 60% della sostanza organica, quella frazione di suolo composta da qualsiasi cosa un tempo vivente: resti di piante ed animali in vari stadi di decomposizione, cellule e tessuti di organismi del suolo e sostanze derivanti dalle radici delle piante e dai microrganismi.

La sua parte ben decomposta, che ha perduto ogni traccia della struttura propria dei resti vegetali e animali da cui deriva per l'azione dei microrganismi, forma l'humus, un aggregato complesso di materiali organici colloidali, di colore bruno scuro o nerastro.

Il carbonio organico è un essenziale componente del suolo perché:

- è fonte di energia per i microrganismi del suolo;
- stabilizza e trattiene insieme le particelle di suolo riducendo i fenomeni di erosione;
- conserva e fornisce nutrienti necessari alla crescita vegetale e dei microrganismi;
- trattiene gli elementi nutritivi grazie alla sua capacità di scambio cationica ed anionica;
- migliora la struttura, la porosità, la densità apparente, la permeabilità, regolando i flussi idrici superficiali e profondi;
- riduce gli effetti negativi sull'ambiente dei fitofarmaci, metalli pesanti e molti altri inquinanti.

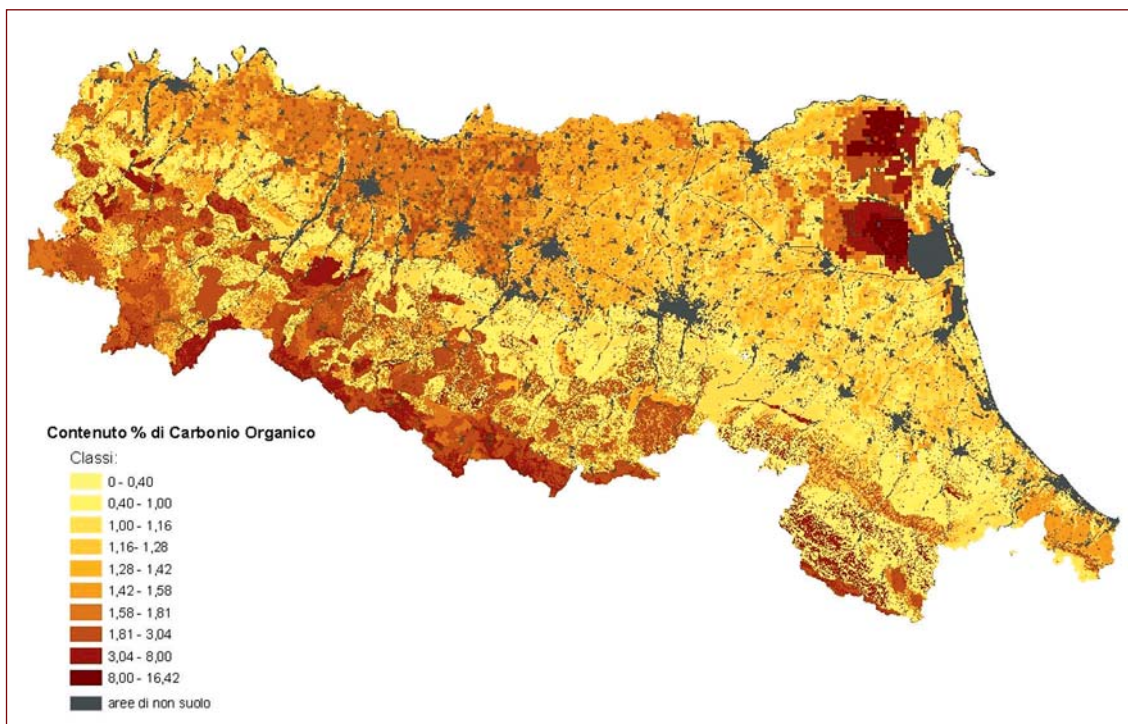
Il carbonio organico agendo sulla struttura riduce la formazione di croste superficiali, aumenta la velocità di infiltrazione dell'acqua, riduce lo scorrimento superficiale e facilita la penetrazione delle radici vegetali.

Scopo dell'indicatore

La conoscenza del contenuto in carbonio organico dei suoli consente di controllarne la dinamica evidenziando fenomeni di diminuzione ed eventuale perdita di fertilità o di accumulo. Inoltre è il riferimento per valutare il ruolo svolto del suolo nel bilancio del carbonio dei sistemi naturali, per stimarne la capacità di perdere e/o catturare anidride carbonica e quindi contribuire alla riduzione o all'aumento dell'effetto serra responsabile dei cambiamenti climatici.

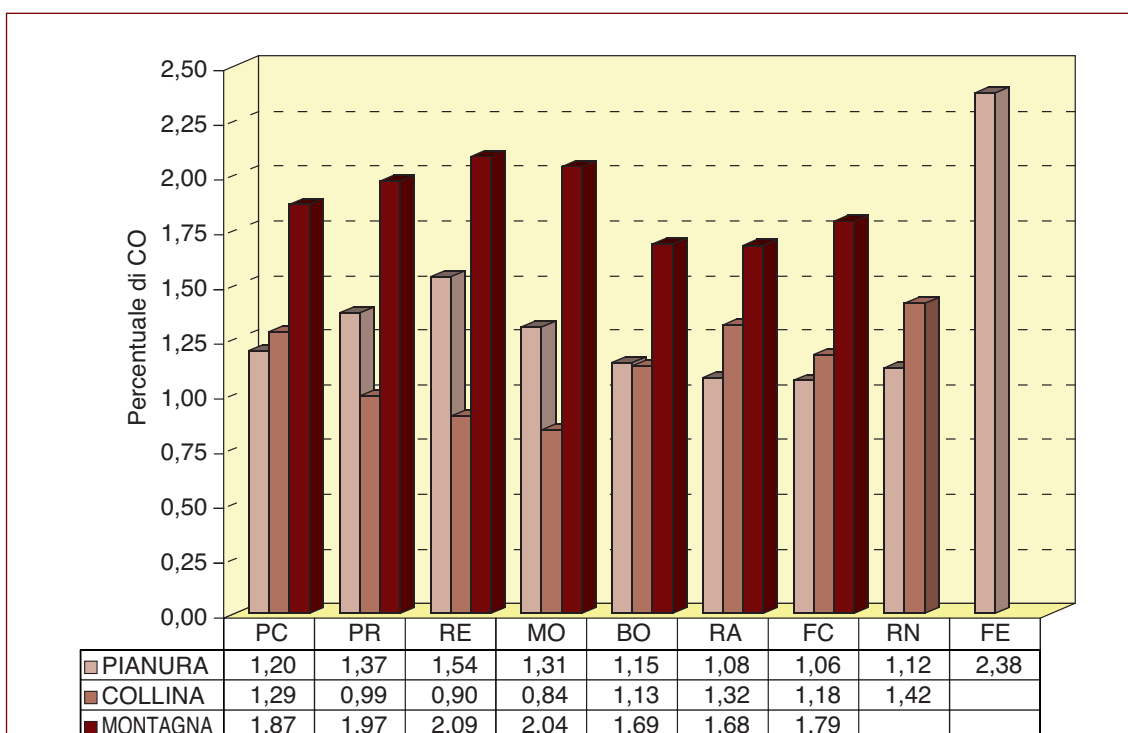


Grafici e tabelle



Fonte: Elaborazione e dati Regione Emilia-Romagna

Figura 8.21: Distribuzione geografica dei suoli a diverso contenuto di carbonio organico (0-30 cm)



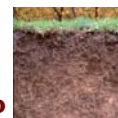
Fonte: Elaborazione e dati Regione Emilia-Romagna

Figura 8.22: Valore medio percentuale del contenuto di carbonio organico nei suoli per provincia e principali ambienti (0-30 cm)



Commento ai dati

In regione la distribuzione dei suoli a diverso contenuto di carbonio organico (fig. 8.21), riferito ai primi 30 cm di spessore, evidenzia come le aree con i valori più bassi di carbonio organico (<1%) siano in prevalenza ubicati nella pianura romagnola e nel margine appenninico, area di raccordo tra pianura e collina. Ciò si può in parte spiegare con l'evoluzione dell'uso e della gestione del suolo successivi agli anni '50. Le colture foraggere, legate alle produzioni zootecniche e casearie (parmigiano-reggiano), ancora oggi diffuse nel territorio ad ovest di Bologna, sono pressoché scomparse nella restante parte dove è venuto meno nello stesso tempo l'apporto di sostanza organica da deiezioni zootecniche. Viceversa considerando i valori medi per provincia e per ambienti principali (fig. 8.22) i valori più bassi sono presenti nelle colline di Parma, Reggio Emilia e Modena, mentre i suoli di montagna sono quelli con il contenuto più alto.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Erosione idrica</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Tonnellate/ettaro x anno classe di erosione</i>	FONTE	<i>Regione Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2007 [Clima (1961-2001) Uso del suolo (2003)]</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>quinquennale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acqua, Natura e Biodiversità</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>Del. Assemblea Consiliare 30 gennaio 2007, n. 99 P.R.S.R.2007-2013</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Statistica descrittiva</i>		

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore stima il rischio di perdita di suolo dovuta all'azione erosiva dell'acqua. Essa diventa particolarmente rilevante nelle aree ad elevata pendenza, in presenza di suoli limosi, poveri in sostanza organica e coltivati con tecniche poco conservative. La stima del fenomeno si è avvalsa di un modello di simulazione ritenuto idoneo alle caratteristiche del territorio regionale (RUSLE – Renard et al. 1997), affiancato da dati sperimentali locali di controllo.

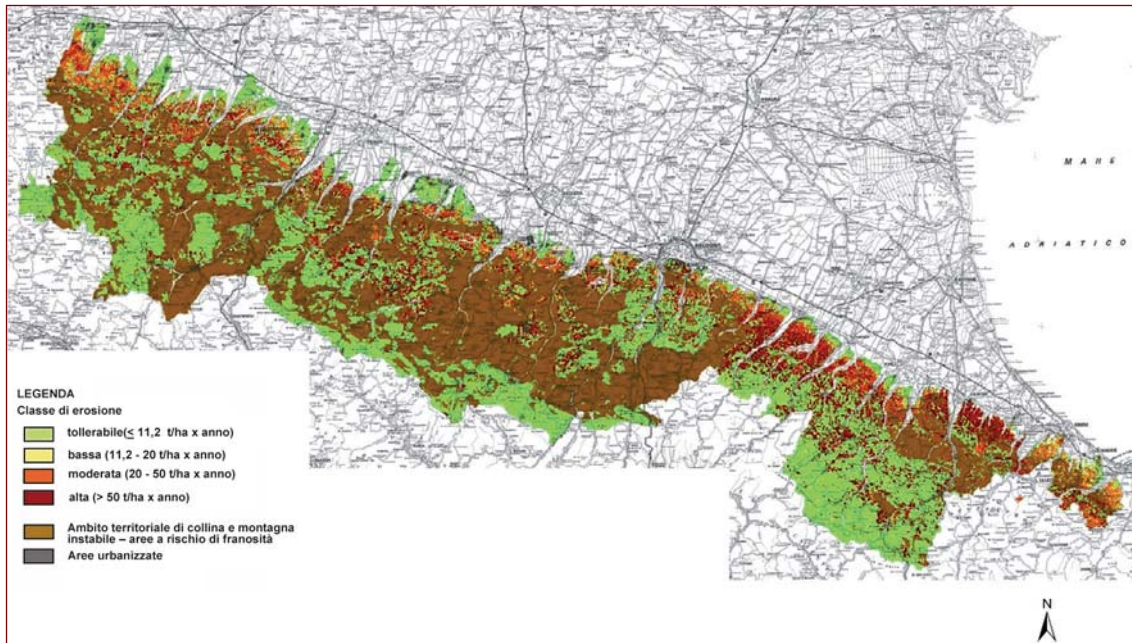
Scopo dell'indicatore

Stimare il rischio di perdita di suolo medio, annuale, in relazione all'erodibilità dei diversi tipi di suolo e agli specifici usi, ordinamenti colturali e pratiche di gestione agronomica.



Suolo

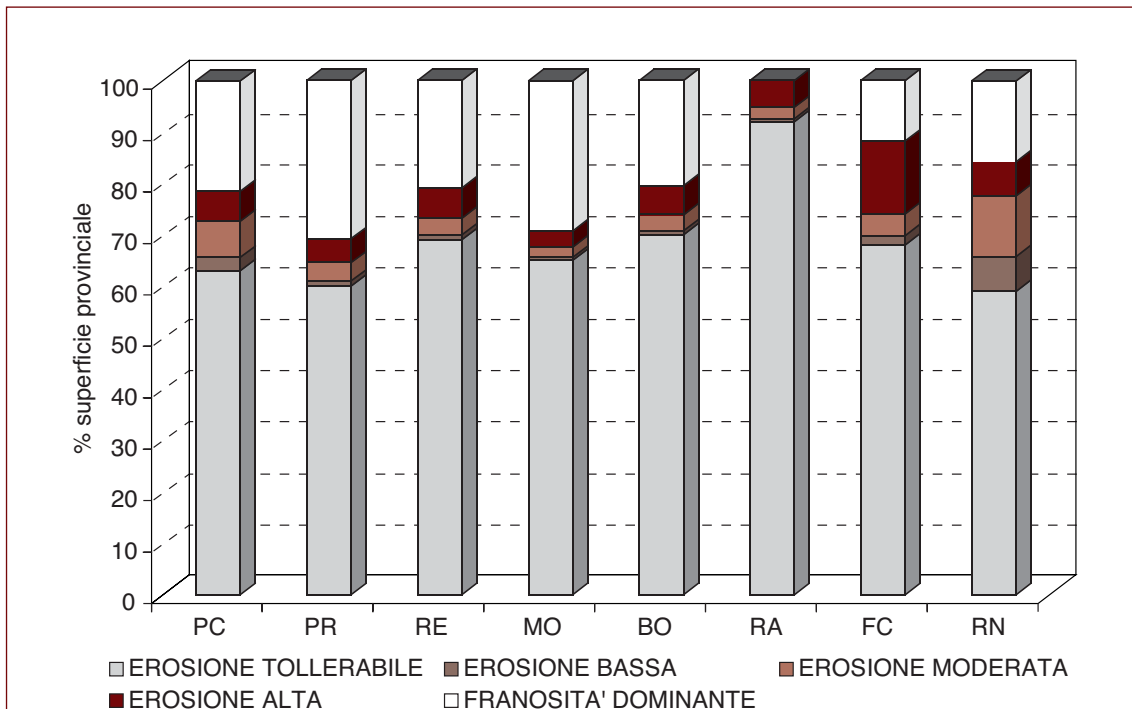
Grafici e tabelle



Fonte: Regione Emilia-Romagna

Figura 8.23: Carta dell'erosione idrica e gravitativa adottata dal "Programma di Sviluppo Rurale della regione Emilia-Romagna 2007-2013" (2007*)

Nota: * Dati climatici (1961-2001), Dati uso del suolo (2003)



Fonte: Elaborazione Regione Emilia-Romagna

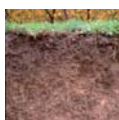
Figura 8.24: Percentuale della superficie provinciale interessata, con diverso grado di intensità, dal fenomeno dell'erosione idrica del suolo (2007*)

Nota: *Dati uso del suolo (2003)



Commento ai dati

Nella carta predisposta per l'applicazione del Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 (fig.8.23), di riferimento per la descrizione dell'erosione idrica dei suoli regionali, è stato dapprima individuato il territorio dove prevalgono i fenomeni di dissesto gravitativo (frane) e successivamente nella restante parte si è proceduto alla valutazione del rischio di erosione idrica. Esso è stato rappresentato in classi di perdita di suolo che vanno da un minimo di 0-11,2 t/ha anno a un valore massimo superiore a 50 t/ha anno. Si è adottato il valore di 11.2 t/ha anno, come limite della perdita di suolo "tollerabile", come proposto per suoli molto profondi e su substrati facilmente lavorabili e migliorabili con fertilizzazioni e apporti di sostanza organica (McCormack, 1982), prevalenti nel nostro territorio agricolo collinare-montano. Nonostante tale valore-soglia, che attribuisce un elevato grado di "rinnovabilità" ai suoli regionali, circa il 10% del territorio della regione presenta un rischio di degradazione della qualità dei suoli per erosione idrica non tollerabile. In particolar modo il fenomeno si manifesta nei territori collinari agricoli con ordinamenti colturali che lasciano per lungo tempo il suolo privo della copertura vegetale protettiva. Le province di Forlì-Cesena e di Rimini sono quelle dove maggiori sono le percentuali di territorio a rischio di erosione idrica, rispettivamente il 20% e il 26% (fig.8.24). In tali aree, dove ad un uso e gestione del suolo poco conservativi si associano alti valori di erodibilità dei suoli, ancor più opportuna è l'adozione di misure agro-ambientali finalizzate alla riduzione del fenomeno.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Contenuto di metalli pesanti nei suoli (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb e Zn) Indice di Geoaccumulo</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Milligrammi/chilogrammo di suolo (sostanza secca)</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna Regione Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia (6/9) Foglio 181 scala 1:50.000</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>ult. agg. 2006</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acqua, Rifiuti Natura e biodiversità</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 99/92 DLgs 22/97 e DIM 27 luglio 1984 DLgs 152/06 DGR 2773/2004 e successive modifiche</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Statistica descrittiva</i>		

Descrizione dell'indicatore

Nel suolo, dal punto di vista chimico, oltre ai macroelementi fondamentali per la crescita dei vegetali, sono presenti altri elementi in concentrazioni trascurabili (elementi in traccia); alcuni di loro, con peso atomico superiore a 55, sono chiamati "metalli pesanti". Ne fanno parte il rame, il ferro, il manganese, il molibdeno e lo zinco, che possono essere considerati come micronutrienti per le piante, mentre altri, come l'arsenico, il cadmio, il cromo, il mercurio, il nickel ed il piombo sono considerati tossici per le piante e gli animali. L'indicatore prende in esame tutti quelli considerati tossici ed alcuni di quelli considerati micronutritivi presenti nei suoli della regione. La presenza di questi metalli nel suolo è principalmente dovuta ad origini naturali; solo negli ultimi secoli l'uomo è intervenuto in modo massiccio a modificarne il contenuto.

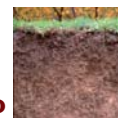
La loro presenza attualmente può derivare:

- dalla disgregazione del materiale originario del suolo (rocce) sommata ai processi pedogenetici,
- dai fertilizzanti chimici,
- dalla distribuzione di fitofarmaci,
- dalle acque di irrigazione,
- dalla distribuzione dei reflui organici (zootecnici, fanghi di depurazione, compost ed ammendanti),
- dai residui della combustione del carbone e dei prodotti petroliferi,
- dalle industrie siderurgiche e metallurgiche,
- dalle emissioni delle auto e da altre fonti.

Ad eccezione della disgregazione delle rocce, tutte le altre fonti sono di origine antropica.

La potenziale pericolosità dei metalli deriva principalmente dalla loro capacità di venire adsorbiti dalle radici delle piante ed entrare quindi nella catena alimentare, tale caratteristica varia al variare delle condizioni chimiche del suolo, aumentando tendenzialmente nei suoli a moderata o forte acidità: da non trascurare poi l'aspetto della trasmissione dei metalli maggiormente mobili dai suoli alle acque delle falde superficiali.

Per tali ragioni, associate alla lunga persistenza che reitera la loro azione nel tempo, i metalli rappresentano una delle principali fonti di contaminazione sia diffusa che localizzata a cui si deve far fronte nelle azioni di protezione del suolo.



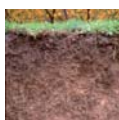
Scopo dell'indicatore

Conoscere la concentrazione dei metalli nei suoli e la loro distribuzione geografica è una conseguenza dettata da diverse normative legate all'uso dei fanghi di depurazione urbana (DLgs 99/92) e del compost (DLgs 22/97) nelle aree agricole, nonché dal DLgs 152/06 relativamente ai siti inquinati.

La norma introduce il concetto di valore di fondo come valore che quantifica il contenuto naturale o naturale-antropico di alcuni elementi nei suoli sulla base del quale si determina lo stato di contaminazione; questo valore diviene quindi sostitutivo del valore limite tabellare.

La trattazione statistica dei dati permette di quantificare il valore di fondo sia esso naturale o naturale-antropico attraverso il calcolo del 90° percentile.

Valori di fondo superiori ai limiti di legge possono essere dovuti a fenomeni di contaminazione, ma anche a dotazioni naturali delle rocce che forniscono il materiale di partenza del suolo (ad esempio le rocce ultramafiche). Una verifica dell'origine di queste "anomalie" consiste nel mettere a confronto nello stesso sito, dati a diverse profondità (20-30 e 120-130). Con l'Indice di Geoaccumulo di Müller (1979) che mette a confronto i valori sulla verticale, il suolo nei singoli siti di osservazione è collocato all'interno di uno schema classificativo che ne definisce "lo stato di salute"; l'andamento generale dei siti descriverà a sua volta lo stato dell'areale (fig. 8.25a e 8.25b).



Suolo

Grafici e tabelle

Tabella 8.3: Elaborazione di dati dell'Archivio-Arpa Emilia-Romagna analizzati sul territorio provinciale per provincia (PC, PR, RE, MO, FC, RA) ed intera regione (1996-2003)

PC	As Tot	Cd Tot	Cr Tot	Cu Tot	Hg Tot	Ni Tot	Pb Tot	Zn Tot
media	2,88	0,28	133,99	46,67	0,50	90,54	21,46	92,86
mediana	3,00	0,21	119,70	40,68	0,11	74,20	18,80	91,00
valore minimo	0,03	0,00	18,60	3,78	0,00	7,20	0,40	6,00
valore massimo	5,80	2,20	470,30	374,30	4,70	373,80	125,40	368,60
deviazione standard	1,36	0,26	67,02	30,62	1,00	56,51	12,97	31,41
25° Percentile	1,85	0,06	88,00	31,58	0,07	53,80	13,04	74,23
75° Percentile	3,90	0,40	168,00	51,70	0,22	113,10	26,90	103,49
Lim DM 471/99 residenziale	20	2	150	120	1	120	100	150
Lim DM 471/99 industriale	50	15	800	600	5	500	1000	1500
Lim D.Lgs 99/92		1		100	1	75	100	300
DIM 27/07/84	10	3	50	100	2	50	100	300
n.campioni	169	485	423	520	270	623	522	522

PR	As Tot	Cd Tot	Cr Tot	Cu Tot	Hg Tot	Ni Tot	Pb Tot	Zn Tot
media		0,23		51,63	0,19	83,49	24,23	90,76
mediana		0,19		47,99	0,17	72,52	23,37	87,18
valore minimo		0,00		18,59	0,03	10,00	2,68	50,27
valore massimo		0,77		152,80	0,37	463,80	95,13	186,90
deviazione standard		0,17		20,89	0,08	53,32	9,21	20,94
25° Percentile				36,80	0,14	52,00	18,70	78,00
75° Percentile				60,00	0,25	97,92	29,26	101,00
Lim DM 471/99 residenziale	20	2	150	120	1	120	100	150
Lim DM 471/99 industriale	50	15	800	600	5	500	1000	1500
Lim D.Lgs 99/92		1		100	1	75	100	300
DIM 27/07/84	10	3	50	100	2	50	100	300
n.campioni		305		305	23	375	305	305

RE	As Tot	Cd Tot	Cr Tot	Cu Tot	Hg Tot	Ni Tot	Pb Tot	Zn Tot
media		0,36		62,10	0,14	63,32	30,79	78,30
mediana		0,31		60,70	0,08	68,46	24,17	78,00
valore minimo		0,00		0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
valore massimo		1,50		98,75	0,90	75,00	95,90	142,25
deviazione standard		0,29		20,59	0,19	11,76	22,23	25,11
25° Percentile				46,40	0,02	56,14	16,38	60,03
75° Percentile				77,75	0,12	72,13	35,45	95,53
Lim DM 471/99 residenziale	20	2	150	120	1	120	100	150
Lim DM 471/99 industriale	50	15	800	600	5	500	1000	1500
Lim D.Lgs 99/92		1		100	1	75	100	300
DIM 27/07/84	10	3	50	100	2	50	100	300
n.campioni		350		350	350	350	350	350

MO	As Tot	Cd Tot	Cr Tot	Cu Tot	Hg Tot	Ni Tot	Pb Tot	Zn Tot
media	4,01	0,61	54,71	86,83	0,15	51,30	29,52	98,45
mediana	3,73	0,60	54,00	72,00	0,10	50,00	28,00	93,00
valore minimo	0,17	0,03	0,87	13,00	0,02	16,00	9,00	11,00
valore massimo	19,20	3,17	114,00	437,00	2,29	101,00	162,00	387,00
deviazione standard	1,63	0,33	12,84	51,92	0,16	12,28	11,84	38,15
25° Percentile	3,21	0,43	46,00	49,00	0,10	43,00	23,00	75,00
75° Percentile	4,50	0,77	63,00	110,00	0,12	57,00	34,00	113,00
Lim DM 471/99 residenziale	20	2	150	120	1	120	100	150
Lim DM 471/99 industriale	50	15	800	600	5	500	1000	1500
Lim D.Lgs 99/92		1		100	1	75	100	300
DIM 27/07/84	10	3	50	100	2	50	100	300
n.campioni	1074	1073	1074	1074	1074	1074	1074	1072

segue

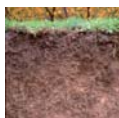


FC	As Tot	Cd Tot	Cr Tot	Cu Tot	Hg Tot	Ni Tot	Pb Tot	Zn Tot
media		0,60		38,88	0,18	46,15	19,41	81,54
mediana		0,50		32,99	0,10	46,65	15,70	70,42
valore minimo		0,02		0,07	0,01	0,15	0,90	12,80
valore massimo		1,55		232,07	2,18	75,00	105,00	332,66
deviazione standard		0,44		20,94	0,19	14,66	13,54	43,60
25° Percentile				25,42	0,08	36,29	9,80	53,23
75° Percentile				46,38	0,20	56,43	27,00	97,56
Lim DM 471/99 residenziale	20	2	150	120	1	120	100	150
Lim DM 471/99 industriale	50	15	800	600	5	500	1000	1500
Lim D.Lgs 99/92		1		100	1	75	100	300
DIM 27/07/84	10	3	50	100	2	50	100	300
n.campioni		260		704	560	704	683	702

RA	As Tot	Cd Tot	Cr Tot	Cu Tot	Hg Tot	Ni Tot	Pb Tot	Zn Tot
media		0,30		51,17	0,12	58,61	37,47	79,40
mediana		0,30		44,00	0,09	58,00	35,00	77,50
valore minimo		0,20		10,00	0,01	33,00	9,00	37,00
valore massimo		0,50		131,00	1,00	95,00	96,00	265,00
deviazione standard		0,02		24,85	0,12	10,61	12,42	18,90
25° Percentile				30,00	0,07	50,00	30,00	67,00
75° Percentile				70,00	0,12	67,75	43,00	88,00
Lim DM 471/99 residenziale	20	2	150	120	1	120	100	150
Lim DM 471/99 industriale	50	15	800	600	5	500	1000	1500
Lim D.Lgs 99/92		1		100	1	75	100	300
DIM 27/07/84	10	3	50	100	2	50	100	300
n.campioni		285		646	634	646	646	646

REGIONE	As Tot	Cd Tot	Cr Tot	Cu Tot	Hg Tot	Ni Tot	Pb Tot	Zn Tot
media	3,85	0,42	77,11	62,01	0,19	63,96	28,08	88,70
mediana	3,70	0,32	59,00	51,28	0,10	56,00	26,00	85,00
valore minimo	0,03	0,00	0,87	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
valore massimo	19,20	3,17	470,30	437,00	4,70	463,80	162,00	387,00
deviazione standard	1,64	0,32	51,58	40,63	0,38	35,79	14,98	33,05
25° Percentile	3,06	0,18	49,00	36,50	0,09	46,00	18,40	70,00
75° Percentile	4,37	0,60	80,00	77,02	0,14	71,39	34,44	101,20
Lim DM 471/99 residenziale	20	2	150	120	1	120	100	150
Lim DM 471/99 industriale	50	15	800	600	5	500	1000	1500
Lim D.Lgs 99/92		1		100	1	75	100	300
DIM 27/07/84	10	3	50	100	2	50	100	300
n.campioni	1243	2638	1497	3237	2518	3410	3237	3237
TOTALE	3469							

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

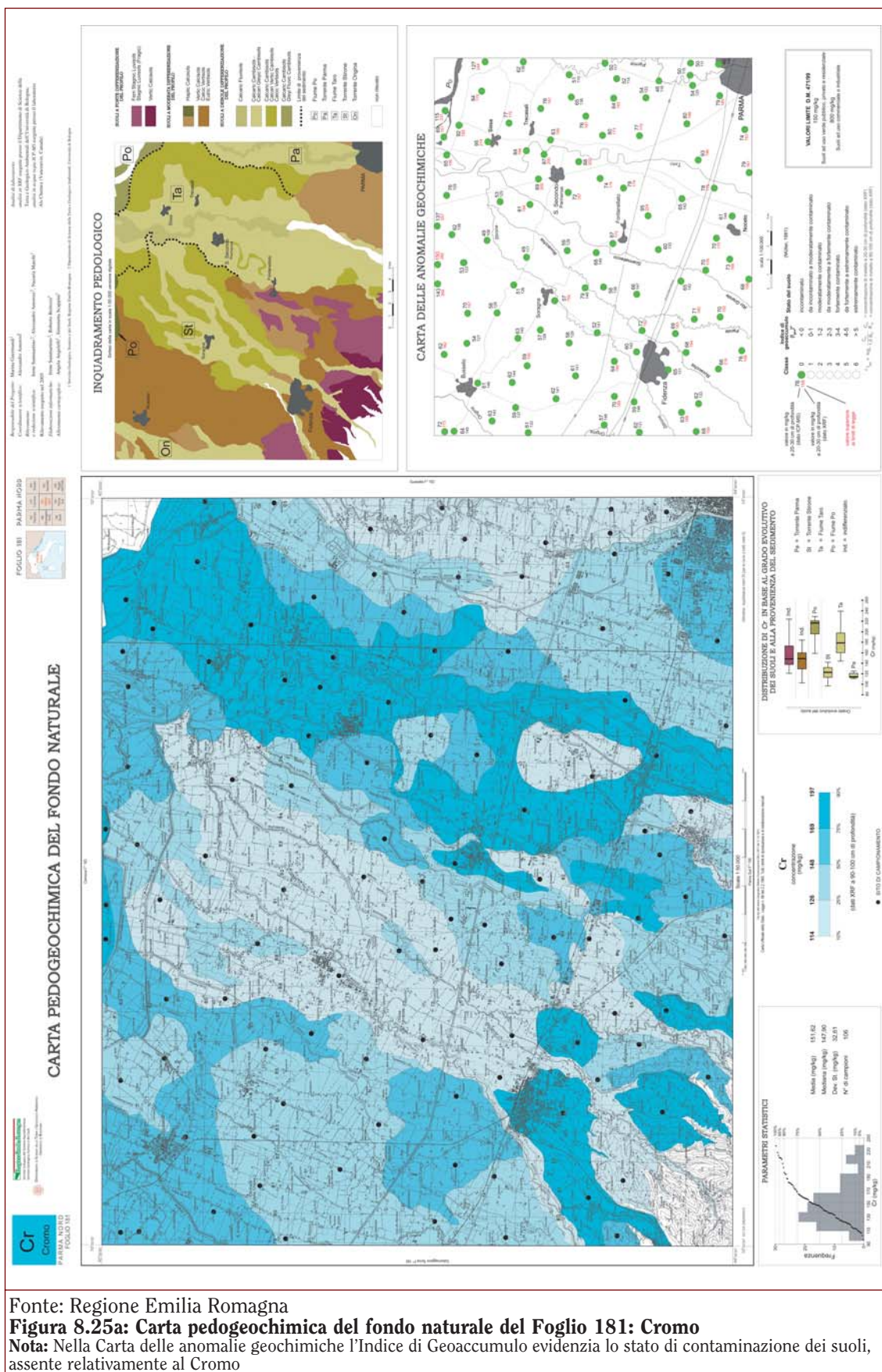
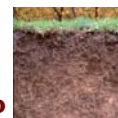


Suolo

Tabella 8.4: Elaborazioni di dati dell'Archivio Regione Emilia-Romagna nella provincia di Parma - F.181 (2005-2006)

F.181	As	Cd Tot	Cr	Cu Tot	Hg Tot	Ni Tot	Pb Tot	ZnTot
media	7,02	0,24	68,22	50,79	0,06	80,78	22,46	86,23
mediana	6,6	0,26	66	48,8	0,06	80,3	21,65	89
valore minimo	4	0,11	46	24,7	0,03	41,2	12,4	51
valore massimo	16,9	0,51	150	114,5	0,83	157	69,4	126
deviazione standard	2,23	0,06	18,88	19,26	0,08	22,52	7,43	13,56
25 perc	6,1	0,23	61	42,4	0,05	72,8	20,4	82
75 perc	8	0,29	78	70,2	0,08	96,6	25,1	97
90 perc	10,32	0,32	90,2	82,46	0,12	113,2	29,48	104
D.lgs 152/06 residenziale	20	2	150	120	1	120	100	150
D.lgs 152/06 industriale	50	15	800	600	5	500	1000	1500
Lim D.lgs 99/92		1,5		100	1	75	100	300
DIM 27/07/84	10	3	50	100	2	50	100	300
n.campioni	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Regione Emilia-Romagna







Commento ai dati

La conoscenza della concentrazione e distribuzione geografica dei metalli pesanti nel suolo è disomogenea a livello regionale. Una fonte rilevante di informazioni, limitatamente all'orizzonte superficiale (0-30 cm) dei suoli, è presente negli archivi provinciali Arpa Emilia-Romagna (tab. 8.3). Nella tabella 8.3, aggiornata al 2003, risultano prive di informazioni le province di Bologna, Ferrara e Rimini. Analizzando i dati alla luce dei percentili si vede come in tutte le province (ad eccezione di Pc per il Cr) e nel dato regionale il valore di concentrazione pari al 75° percentile non superi mai i valori limite del DLgs 152/06 per le aree residenziali e di verde pubblico per nessun metallo (Arsenico, Mercurio e Cromo non sono presenti in tutte le province); questo dato è confortante perché il 75° percentile è rappresentativo di una buona percentuale dei dati disponibili. Viceversa i valori massimi nella popolazione di dati sono al di sopra dei limiti di legge per le aree residenziali per lo **Zinco** in tutte le province, per il **Rame** in tutte le province tranne Reggio-Emilia, per il **Cadmio** nelle province di Modena e Piacenza, per il **Mercurio** nelle province di Forlì-Cesena, Modena e Piacenza, per il **Nichel** nelle province di Parma e Piacenza, per il **Piombo** nelle province di Forlì-Cesena, Modena e Piacenza, per il **Cromo** nella provincia di Piacenza, ma per questo metallo mancano i dati per molte province. Se si confrontano però i valori massimi con quelli dei 75° percentili le differenze di concentrazione sono notevoli e questo fa pensare che quei massimi siano riferibili a campioni o siti potenzialmente inquinati. Per quanto riguarda il Cromo nell'area piacentina anche il 75° percentile è al di sopra dei limiti di legge e questo può avere due diversi significati:

- 1) siamo in presenza di inquinamento diffuso
- 2) la concentrazione nei suoli è naturalmente più alta.

Questa seconda ipotesi sembra la più probabile data la presenza nei bacini di drenaggio piacentini, di rocce ultramafiche che influenzano il contenuto di Cromo nei suoli, elevandolo. Anche il Nichel è molto vicino ai limiti di legge e questo confermerebbe la seconda ipotesi in quanto questi due metalli sono compresenti nelle rocce ultramafiche.

Nell'ambito di uno studio sperimentale per la determinazione dei valori di fondo pedogeochimico dei suoli, nel Foglio 181 "PARMA", i dati riferiti allo strato superficiale (20-30 cm) e quindi confrontabili con il set di dati dell'archivio Arpa Emilia-Romagna, sostanzialmente ne confermano l'andamento (tab.8.4). In questo caso l'ubicazione dei siti di campionamento è stata scelta al di fuori di aree potenzialmente inquinate ed è stato calcolato il 90° percentile come rappresentativo del massimo valore naturale antropico ritenuto privo di sorgenti di contaminazione locale; questo spiega come le differenze tra i valori massimi, i 75° e i 90° percentili siano meno accentuate rispetto ai dati Arpa (a parte per il Piombo dove non si può escludere una sorgente di contaminazione puntuale "non rilevata").

Anche a Parma Cromo e Nichel superano o sono pari, nei loro valori massimi, ai limiti di legge e anche in questo ambito si può formulare l'ipotesi di arricchimento naturale confermata dai dati geochimici.

In quest'area, avendo a disposizione anche i dati ad 1 metro di profondità, è stato valutato lo stato di contaminazione del suolo attraverso l'Indice di Geoaccumulo e questo ha portato a risultati interessanti: mentre per Cromo e Nichel che hanno valori elevati di concentrazione non sono segnalati arricchimenti superficiali diffusi, per il Rame, che pure presenta valori relativamente bassi, l'arricchimento superficiale è costante in tutto il Foglio 181 (fig. 8.25a e 8.25b).

Questo significa, che, seppur con valori attualmente modesti, sono in atto processi di contaminazione diffusa che stanno variando l'assetto geochimico dei suoli.



Suolo

Risposte

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Misure Agroambientali	DPSIR	R
UNITA' DI MISURA	Ettari	FONTE	Regione Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	2008
AGGIORNAMENTO DATI	triennale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Acqua, Natura e Biodiversità
RIFERIMENTI NORMATIVI	Reg.(CE)1257/1999 Del. Consiglio 1238/2000 Decisione C(2000)2153		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Statistica descrittiva		

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore quantifica la superficie agricola regionale in cui vengono applicate politiche di sostegno agroambientale nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale (P.S.R.) 2007-2013 e delle programmazioni precedenti per gli impegni poliennali ancora in vigore (regolamento CEE 2078/92) e Piano Regionale di Sviluppo Rurale (P.R.S.R.) 2000-2006. A partire dall'applicazione dei Regolamenti comunitari (2078/92, 1257/99), parte rilevante degli interventi di sostegno e valorizzazione dell'attività agricola sono rivolti ad agricoltori che adottano pratiche di gestione dell'ambiente e del suolo che ne tutelino la qualità (a basso impatto ambientale).

Scopo dell'indicatore

Fornire la descrizione in ambito regionale della diffusione delle pratiche di gestione agricola dei suoli orientate alla tutela della loro qualità.



Grafici e tabelle

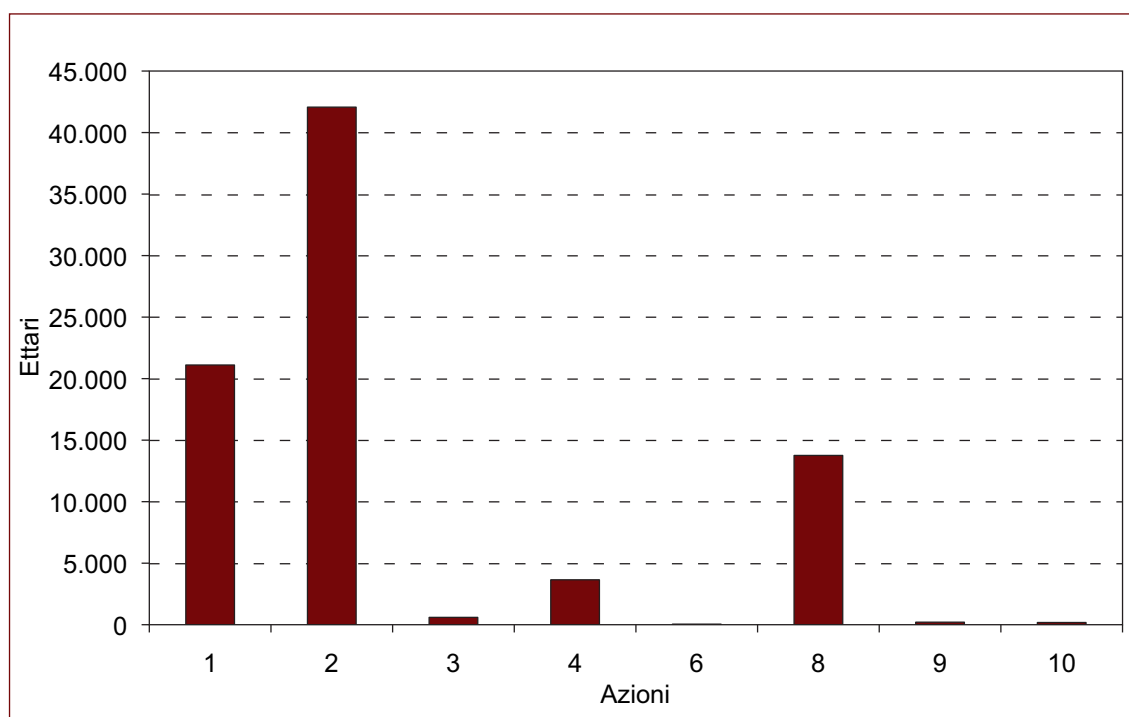
Tabella 8.5: Superfici sotto impegno, in ettari, interessate dalle Azioni finanziate dalla Misura 214 (Pagamenti agroambientali) del PSR 2007-2013 e dalle conferme annuali degli impegni assunti nel PSR 2000-2006

Misura 214 - domande ammesse a finanziamento nell'anno 2008 ⁽³⁾		
Azioni	Totale Superficie	
	ettari	%
1 – Produzione integrata	21.108	25,9
2 – Produzione biologica	42.066	51,5
3 – Copertura vegetale	597	0,7
4 – Sostanza organica	3.650	4,5
6 – Agrobiodiversità vegetale	46	0,1
8 – Regime sodivo	13.758	16,9
9 – Conservazione paesaggio	206	0,3
10 – Ritiro dei seminativi	180	0,2
Totale bando 2008 misura 214 (escluse conferme)	81.611	100
Misura 214 conferme impegni 2000-2006*	36.234	-
Totale misura 214 - anno 2008	117.845	-

* = dato stimato

⁽³⁾ RER-PSR 2007-2013 RELAZIONE ANNUALE DI ESECUZIONE - ANNO 2008

Fonte: Regione Emilia-Romagna



Fonte: Regione Emilia-Romagna

Figura 8.26: Superficie agricola regionale, in ettari, interessata dalle Azioni della Misura 214 (Pagamenti agroambientali) del PSR 2007-2013



Commento ai dati

L'avvio del Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2007-2013 per la misura 214 “pagamenti agroambientali” è avvenuto con l'apertura del primo bando nel corso del 2008. Nel nuovo PSR le diverse azioni sono paragonabili alla precedente programmazione (2000-2006) dal punto di vista degli obiettivi e delle realizzazioni effettuate, tranne l'azione 6 “Riequilibrio ambientale degli allevamenti” che non è stata riproposta (tabella 8.5). Le domande ammesse a finanziamento nel 2008 sono state 4.372, per una superficie complessiva di 81.611 ha (figura 8.26), con l'azione 2 “Produzione biologica” che ha interessato oltre il 50% (42.000 ha), l'azione 1 “Produzione integrata” concessa su 21.100 ha (26%) e l'azione 8 “Regime sodivo” su quasi 13.800 ha (17%). Altre azioni, in particolare la 9 “Conservazione paesaggio” e la 10 “Ritiro dei seminativi” hanno subito un ridimensionamento rispetto al precedente piano, con incidenza inferiore all'1% (380 ha in totale), mentre l'azione 4 “Sostanza organica” è stata ammessa su 3.650 ha (4,5%) con un deciso incremento.

Gli impegni poliennali assunti con i bandi aperti nella programmazione 2000-2006 tendono ad esaurirsi nell'attuale periodo in seguito alla scadenza degli impegni stessi, per la maggior parte quinquennali. Nel 2007 sono stati liquidati contributi per un totale di 118.000 ettari, mentre nel 2008 la stima delle superfici rimaste sotto impegno ammonta a 36.200 ha.

Per il 2008 il totale di superfici sotto impegno che condiziona positivamente la qualità del suolo è quindi pari a 117.840 ha (somma del nuovo bando e delle conferme 2000-2006), circa il 9% in meno rispetto alle superfici del 2006 (Annuario regionale dei dati ambientali Ed. 2008).



SCHEDA INDICATORE

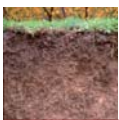
NOME DELL'INDICATORE	<i>Localizzazione dei siti inseriti nella banca dati dei siti contaminati di Arpa Emilia-Romagna</i>	DPSIR	<i>R/S</i>
UNITA' DI MISURA		FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2009</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acqua</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DM 471/99 DLgs 152/06</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Descrizione dell'indicatore

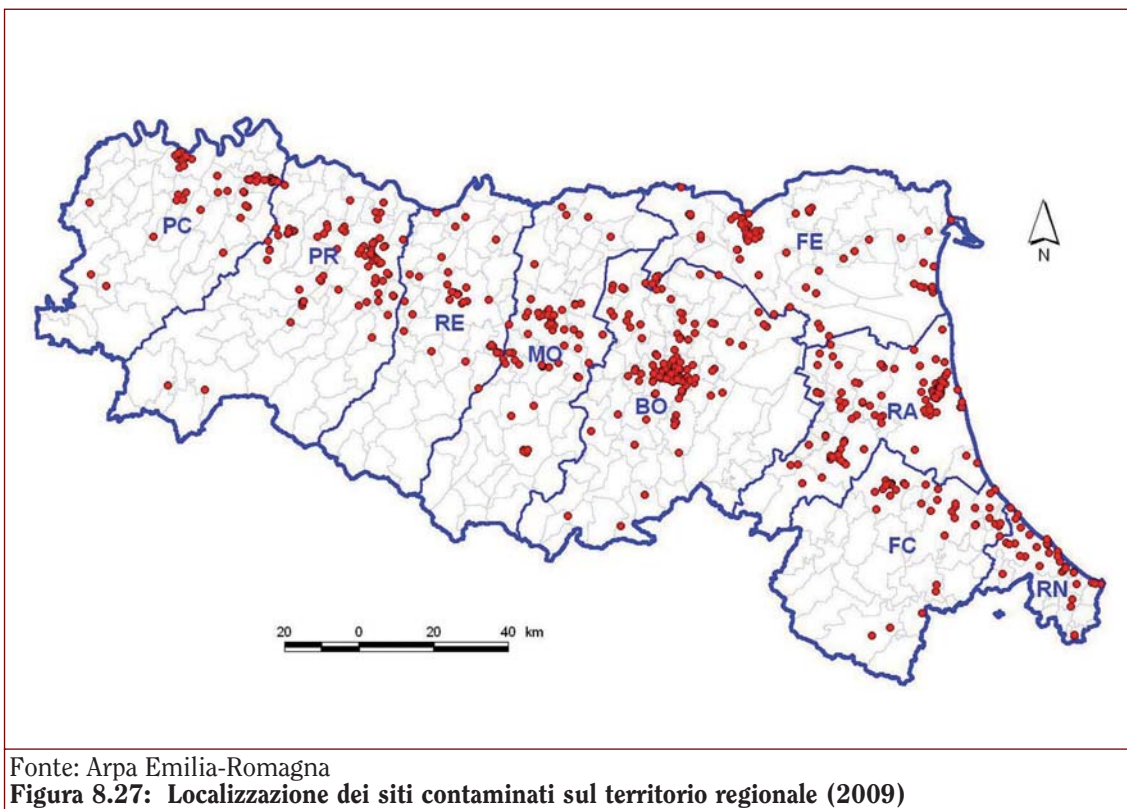
Indica la localizzazione dei siti contaminati (definiti dall'art. 2 del DM 471/99, ora abrogato dall'entrata in vigore del DLgs 152/06, e dall'art. 240 del DLgs 152/06) sul territorio della regione Emilia-Romagna. I siti riportati in figura 8.27 sono quelli inseriti nella banca dati dei siti contaminati di Arpa Emilia-Romagna.

Scopo dell'indicatore

L'indicatore fornisce informazioni sulla distribuzione dei siti contaminati sul territorio regionale.

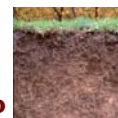


Grafici e tabelle



Commento ai dati

La maggior parte dei siti contaminati è localizzata nella provincia di Bologna e nella provincia di Ravenna. La situazione è indicativa in quanto si tratta delle province in cui, anche storicamente, si ha un maggiore insediamento industriale, con presenza di industrie chimiche, meccaniche, della raffinazione e trasformazione degli idrocarburi, ecc. Infatti i siti sono localizzati intorno ai poli industriali più rilevanti (Ravenna, Ferrara) e nell'intorno di zone industriali vicine alle grandi città (Bologna). La presenza di siti è concentrata prevalentemente lungo le principali vie di comunicazione e nel territorio di pianura, in cui sono appunto insediate la maggior parte delle attività.



Sintesi finale

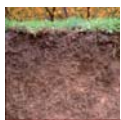
- 😊 Minore utilizzo di prodotti di sintesi, in particolare dei fitofarmaci, e ricorso a strategie agronomiche più connesse con la tutela del suolo (anche in relazione alle misure agroambientali ed ai finanziamenti europei); carichi azotati unitari provenienti da allevamenti significativamente al di sotto dei limiti di legge (170kg/ha) in tutte le province; battuta d'arresto nel processo di diminuzione della superficie agricola utilizzata (SAU) e della superficie agricola totale (SAT) e aumento considerevole dei territori a bosco e degli ambienti seminaturali. Assenza di processi di acidificazione e alcalinizzazione dei suoli.
- 😐 Tendenza alla riduzione di fertilizzanti per concimi fosfatici e potassici, viceversa leggero aumento per gli azotati. Stazionaria o in leggera diminuzione la consistenza zootecnica che conserva la storica localizzazione geografica. Sono presenti situazioni critiche localizzate relativamente a contenuto di carbonio organico, rischio di erosione idrica e contenuto in metalli pesanti.
- 😞 Diffusione dell'uso dei fanghi di depurazione in agricoltura, potenziali fonti di inquinamento del suolo; perdita di suolo per urbanizzazione e conseguente aumento del grado di impermeabilizzazione dello stesso.

Messaggio chiave

- 😐 Le scelte di pianificazione del territorio e le modalità di gestione del suolo condizionano la qualità dei suoli regionali. L'orientamento della Commissione Europea di promuovere con una Direttiva specifica, in corso di approvazione, la protezione del suolo e attivare concrete azioni di contrasto ai processi di degradazione in atto, evidenzia l'opportunità di attivare anche a livello regionale una strategia comune tra i diversi settori produttivi per un uso sostenibile della risorsa. Nel settore agricolo i Regolamenti (CE) 1783/03 e 1698/05 hanno determinato la formulazione dell'attuale Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 in cui specifiche misure agroambientali svolgono azioni dirette o indirette di miglioramento e/o di protezione del suolo. Sono auspicabili analoga attenzione e iniziative nei settori della pianificazione urbanistica, industriale, energetica e turistica della regione.

Bibliografia

1. Amorosi A., Sammartino I., Guermandi M., Marchi N. (2006) "Note illustrative della Carta Pedogeochimica del Foglio 181" (documento interno).
2. Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna (2005) "Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Emilia-Romagna" Edizione 2004.
3. ARPAV (2008) "Rapporto sugli Indicatori Ambientali del Veneto".
4. Assessorato Agricoltura-RER (2007) "Valutazione sullo stato di attuazione del Piano Regionale di Sviluppo Rurale 2000-2007".
5. Campiani E., Corticelli S., Garberi M.L., Gavagni A., Guandalini B. (2006) "Uso del suolo 2003", Regione Emilia-Romagna, Servizio Sistemi informativi Geografici.
6. Commissione CE (2006) "Strategia tematica per la protezione del suolo" COM 231(2006).
7. S. Corticelli, M. Guermandi, M.C. Mariani (2008) "Due indici per valutare l'impermeabilizzazione e il consumo di suolo" Atti della XII^a Conferenza nazionale ASITA, L'Aquila.
8. Förstner U. & Müller G. (1981) "Concentrations of heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons in river sediments: geochemical background, man's influence and environmental impact". Geojournal 5, 417-432.
9. ISO19258 (2005) "Soil quality - Guidance on the determination of background values". ISO/TC 190/SC 7-19258.



10. ISTAT (2008) “Struttura e produzioni delle aziende agricole” - Anno 2007.
11. Müller G. (1979), “Schwermetalle in den sedimenten des Rheins” - Veränderungunten seit 1971. Umschau 79, 778-783.
12. NCRCS-USDA (2008) National Soil Survey Handbook.
13. N. Filippi, L. Sbarbati (1994), I Suoli dell'Emilia Romagna. Note illustrative e carta 1:250.000. Selca, Firenze.
14. RER-Direzione Agricoltura(2009), Relazione sullo stato di attuazione del Programma Regionale di Sviluppo Rurale, annualità 2008.
15. RER-Dipartimento di Scienze della Terra e Geologico Ambientali (2006) ‘Carta Pedogeochemica del Foglio 181’ URL: <http://www.Servizio Geologico Sismico e dei Suoli.it>.
16. RER-SGSS (2002), Normativa Tecnica Generale documentazione interna.
17. RER-SGSS (2005), Carta dei Suoli della pianura a scala 1:50.000 - versione digitale 2005.
18. A. Nassisi, C. Baffi, (2004), Use of geostatistics to estimate some indicators of soil quality in the province of Piacenza (Italy). EUROSOIL 2004 Freiburg (D) 04-12 settembre 2004 - book of abstracts; pg. 143-144.
19. Sammartino I., Amorosi A., Guermandi M. and Marchi N., (2007) “The Pedogeochemical Map of Parma alluvial plain: contribution of soil studies to geochemical mapping”. GeoActa 6, 11-23.
20. F. Ungaro, C. Calzolari, P. Tarocco, A. Giapponesi, G. Sarno (2002) Soil organic matter in the soils of Emilia-Romagna plain (Northern Italy): Knowledge and management policies. Ottawa OECD Expert Meeting on Organic Carbon Indicators for Agricultural Land, Canada CNR-Regione.
21. Ungaro F., Staffilani F., Tarocco P. (2009) “Assessing and mapping topsoil organic carbon stock at regional scale (emilia-romagna, Italy): a parametric simulation approach conditional on soil map delineations”. Geoderma (submitted).
22. Zucchini A. (2002) “Come cambia l'agricoltura in Emilia-Romagna: Agricoltura e territorio” in Dossier Censimento, rivista AGRICOLTURA, anno 30°, n. 9.

SITI INTERNET

<http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/suoli.htm>

[http://www.regione.emilia-](http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/cartografia/sito_cartografia/web_gis_erosione_suoli.htm)

[romagna.it/wcm/geologia/canali/cartografia/sito_cartografia/web_gis_erosione_suoli.htm](http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/cartografia/sito_cartografia/web_gis_erosione_suoli.htm)

http://www.ermesagricoltura.it/wcm/ermesagricoltura/servizi_imprese/piano_regionale/sezione_piano_regionale.htm