

---

# Suolo



## Cap 8 - Suolo

*Autori:*

**Marina GUERMANDI**<sup>(1)</sup>, Francesco MALUCELLI<sup>(1)</sup>, Nazaria MARCHI<sup>(1)</sup>, Francesca STAFFILANI<sup>(1)</sup>, Paola TAROCCO<sup>(1)</sup>, Daniela BALLARDINI<sup>(4)</sup>, Pamela UGOLINI<sup>(4)</sup>, Paolo SPEZZANI<sup>(5)</sup>

*Hanno collaborato:*

Giuseppe Carnevali<sup>(2)</sup>, Franco Berré<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Regione Emilia-Romagna – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli

<sup>(2)</sup> Regione Emilia-Romagna – Servizio Sviluppo del Sistema Agroalimentare

<sup>(3)</sup> Regione Emilia-Romagna – Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua

<sup>(4)</sup> Arpa Emilia – Romagna – Sezione RA

<sup>(5)</sup> Arpa Emilia-Romagna – Ingegneria Ambientale

*Si ringrazia Nicola Filippi (Regione Emilia-Romagna, D.G. Ambiente, Servizio Difesa del Suolo e della Costa) per la lettura critica del testo.*



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  |       |      |
| <b>DETERMINANTI</b> |                 | Consistenza degli allevamenti zootecnici  | Aria, Acqua                           | Regione               | 1997-2007  | ☹️    | 603  |
| <b>PRESIONI</b>     |                 | Uso del suolo   | Aria, Acqua, Rifiuti                  | Regione               | 1976-2007  | 😊     | 606  |
|                     |                 | Consumo di suolo  | Aria, Acqua                           | Regione               | 1976-2003  | ☹️    | 610  |
|                     |                 | Produzione di azoto da effluenti zootecnici                                       | Aria, Acqua                           | Regione               | 1997-2007  | 😊     | 613  |
|                     |                 | Uso fertilizzanti   | Acqua, Natura e Biodiversità          | Regione               | 1998-2007  | ☹️    | 616  |
|                     |                 | Uso fitofarmaci   | Acqua, Natura e Biodiversità          | Provincia             | 2003-2006  | 😊     | 620  |
|                     |                 | Uso di fanghi di depurazione (agro-alimentari/da depurazione acque reflue urbane) | Acqua, Rifiuti, Natura e Biodiversità | Regione               | 2000- 2007 | ☹️    | 623  |
| <b>STATO</b>        |                 | Tessitura del suolo   | Acqua                                 | Regione               | 1976-2003  | ☹️    | 628  |
|                     |                 | Reazione del suolo  | Rifiuti, Natura e Biodiversità        | Regione               | 1976-2003  | 😊     | 631  |
|                     |                 | Contenuto di carbonio organico  | Acqua, Natura e Biodiversità          | Regione               | 2007       | ☹️    | 634  |
|                     |                 | Erosione idrica   | Acqua, Natura e Biodiversità          | Regione               | 2007       | ☹️    | 637  |
|                     |                 | Contenuto di metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb e Zn)                    | Acqua, Rifiuti, Natura e Biodiversità | Provincia /Foglio 181 | 2006       | ☹️    | 640  |
| <b>RISPOSTE</b>     |                 | Superficie agricola in cui vengono applicate misure agroambientali                | Acqua, Natura e Biodiversità          | Regione               | 2001-2006  | 😊     | 648  |
|                     |                 | Siti contaminati controllati da Arpa Emilia-Romagna                               | Acqua, Natura e Biodiversità          | Provincia             | 2001-2007  | ☹️    | 651  |



### 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 culturali.

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 annuali 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, non presenti nei precedenti annuali, sono stati introdotti perché descrivono in maniera significativa fenomeni rilevanti nell’uso e nella gestione dei suoli regionali. Sia “Consumo di suolo” che “Superficie agricola in cui vengono applicate misure agroambientali-PRSR” 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

|                                    |  |   |                                    |
|------------------------------------|--|---|------------------------------------|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | Consistenza degli allevamenti zootecnici   | <b>DPSIR</b>                            | D                                  |
| <b>UNITA' DI MISURA</b>            | N. capi  | <b>FONTE</b>                            | IZSLE, BDN, Regione Emilia-Romagna |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | Regione  | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | 1997-2007                          |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | Decennale (censimento ISTAT) Annuale (Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia ed Emilia-Romagna) | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> | Aria, Acqua                        |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | DLgs 152/06<br>DM MiPAF 19/04/99 "Approvazione del Codice di Buona Pratica Agricola"                           |   |                                    |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | Statistica descrittiva   |   |                                    |

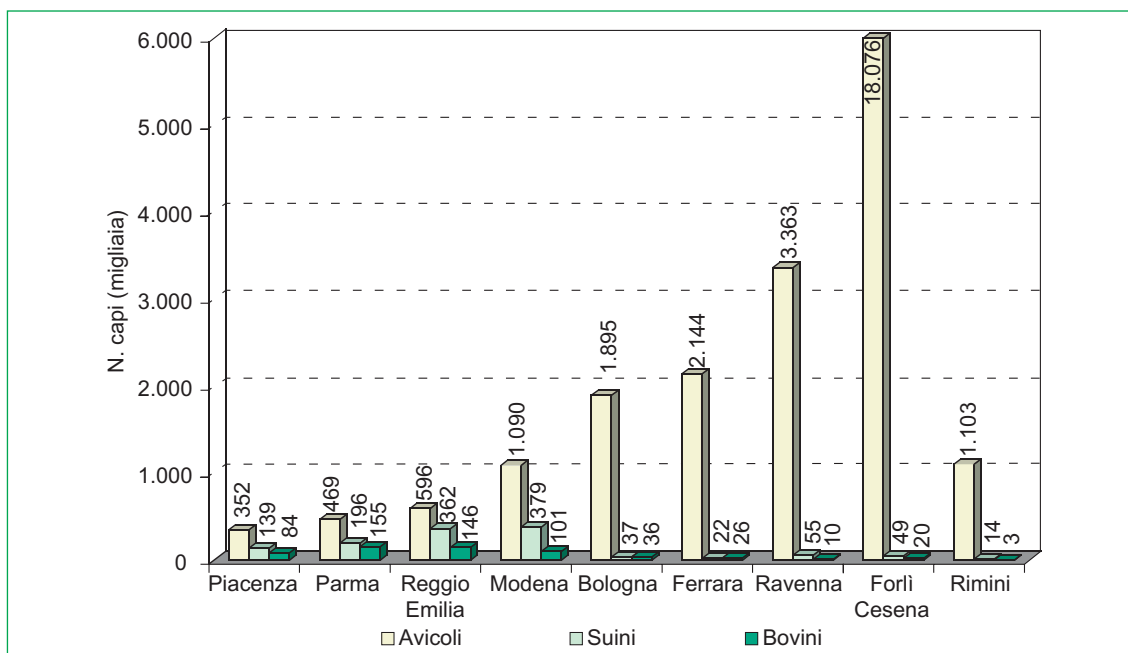
### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore fornisce per le principali tipologie di allevamento presenti sul territorio regionale il numero dei capi allevati alla data dell'ultimo aggiornamento disponibile.

### Scopo dell'indicatore

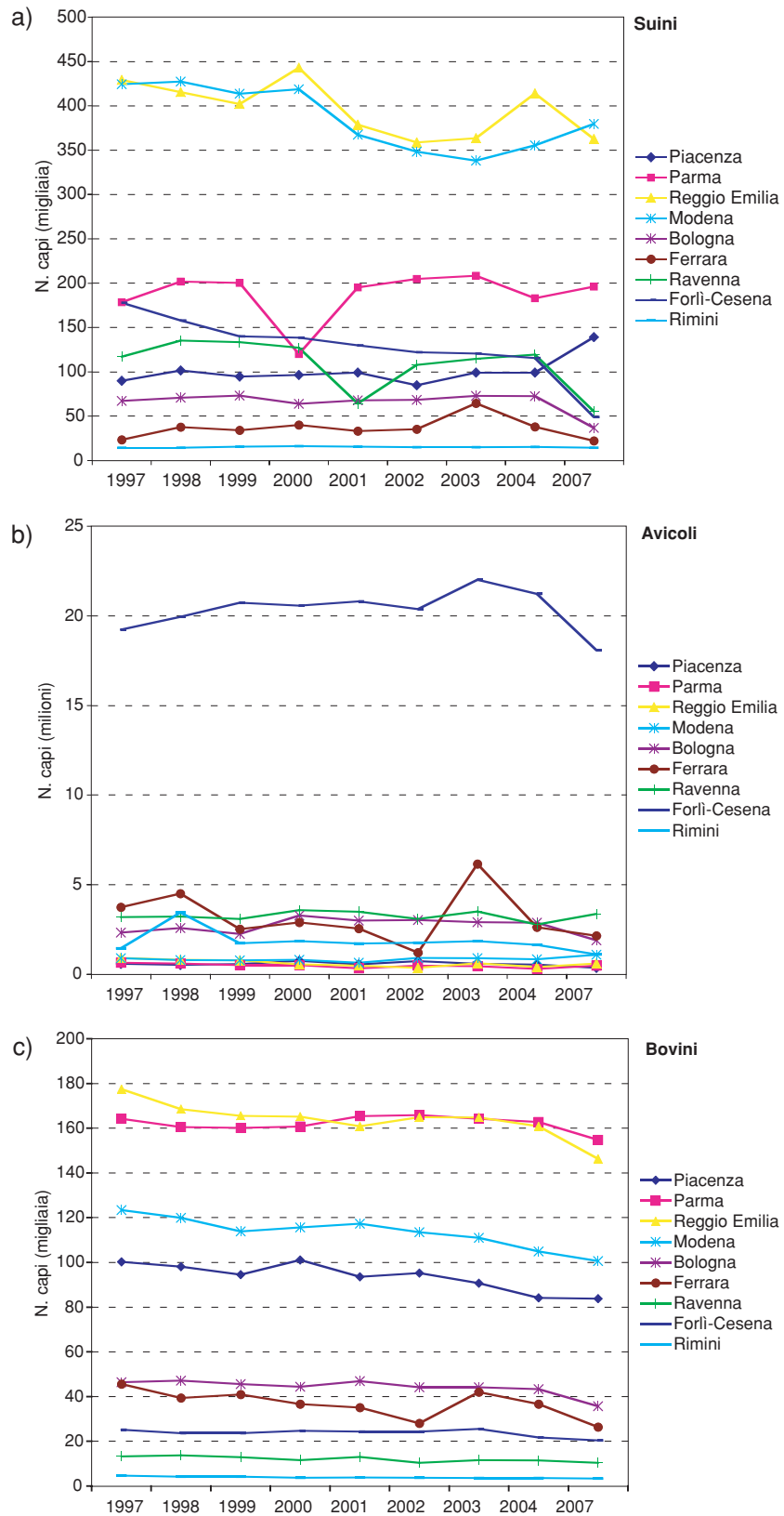
Fornire l'andamento della consistenza numerica delle produzioni zootecniche per tipologie animali e ambiti territoriali (province). Poiché le deiezioni di origine animale hanno, in larga parte, come destinazione il suolo, il numero di capi allevati rappresenta un importante indicatore per stimare il carico di azoto di origine zootecnica nelle diverse aree della regione.

### 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 (1997-2007) 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 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) emerge come, relativamente al 2004, le consistenze zootecniche bovine presentino un diffuso, leggero trend in diminuzione; per le consistenze suinicole, la diminuzione si manifesta in particolare nelle province di Ravenna (-72%), Forlì-Cesena (-58%) e Bologna (-50%), mentre nelle altre province l'andamento è stazionario o in leggero aumento. L'allevamento avicolo 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

|                                    |   |   |                                      |
|------------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | <i>Uso del suolo</i>  | <b>DPSIR</b>                            | <i>P</i>                             |
| <b>UNITA' DI MISURA</b>            | <i>Ettari, percentuale</i>                                      | <b>FONTE</b>                            | <i>ISTAT, Regione Emilia-Romagna</i> |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | <i>Regione</i>  | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | <i>1976 - 2007</i>                   |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | <i>Decennale (censimento ISTAT)<br/>Quinquennale (Dati RER)</i> | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> | <i>Aria, Acqua, Rifiuti</i>          |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | <i>LR 20/2000</i>   |   |                                      |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | <i>Statistica descrittiva</i>                                   |   |                                      |

## Descrizione dell'indicatore

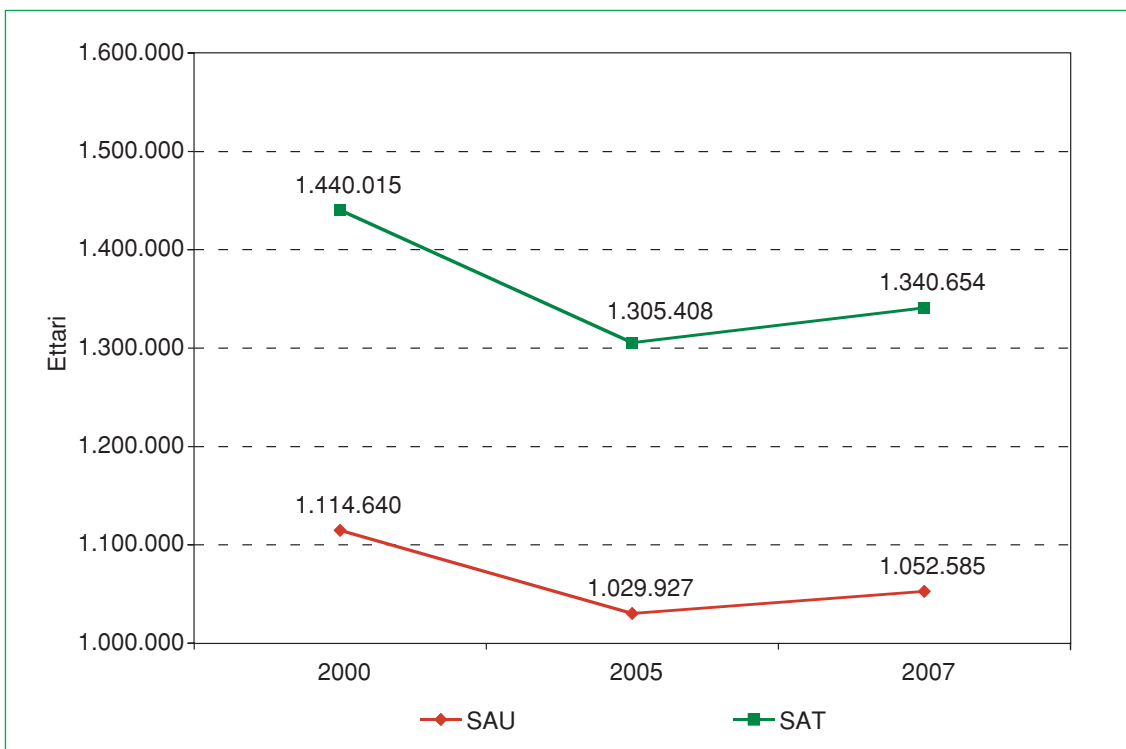
Quantifica le superfici del territorio regionale utilizzate per differenti scopi e descrive i principali cambiamenti d'uso del suolo nel territorio regionale.

## Scopo dell'indicatore

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 colturale 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 colturale, 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.

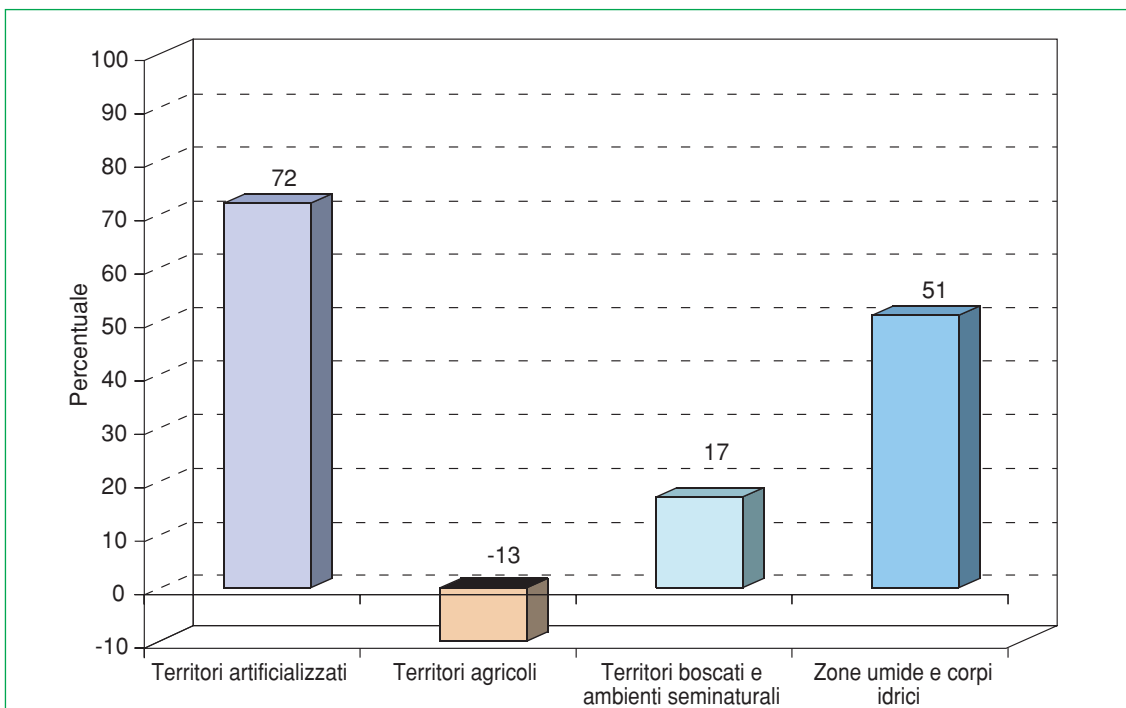


## Grafici e tabelle



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



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

| CATEGORIE                                 |  | Area % |       |       | Variazione %<br>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.

**SCHEDA INDICATORE**

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

**Descrizione dell'indicatore**

Quantifica le superfici del territorio regionale interessate dal fenomeno dell'impermeabilizzazione e le loro variazioni percentuali nel tempo.

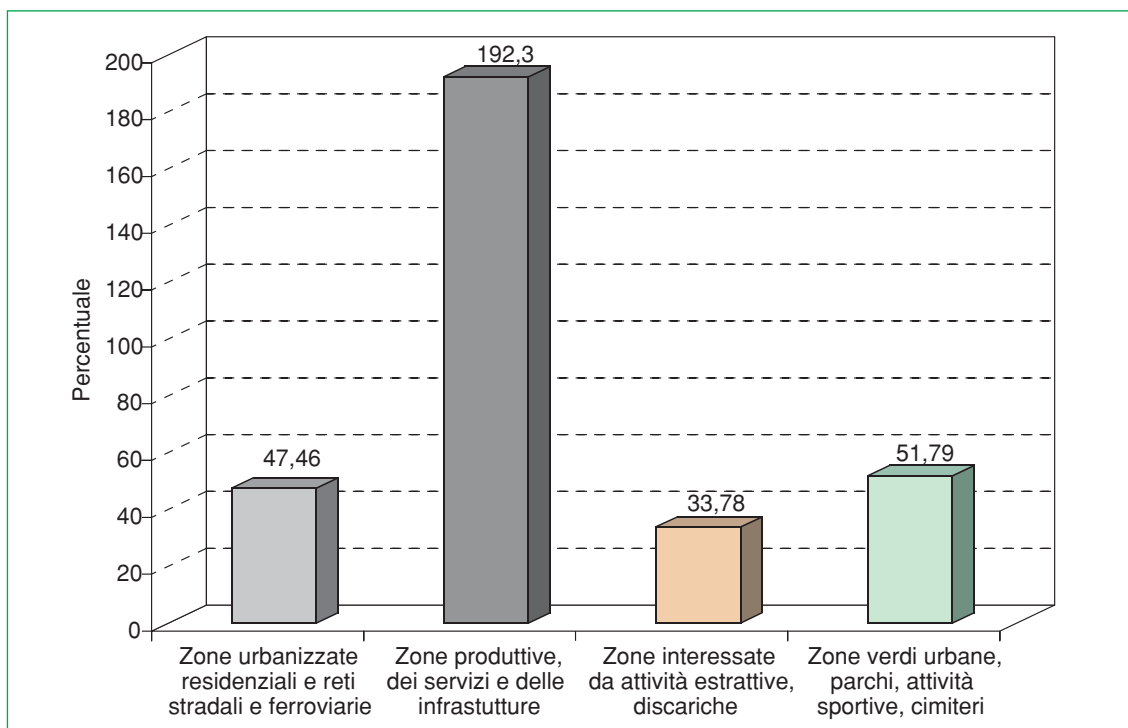
**Scopo dell'indicatore**

L'indicatore fornisce un quadro generale del fenomeno dell'impermeabilizzazione nel territorio regionale. 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 idrico (aumento dei tempi di corrivazione) e di ricarica delle falde idriche.



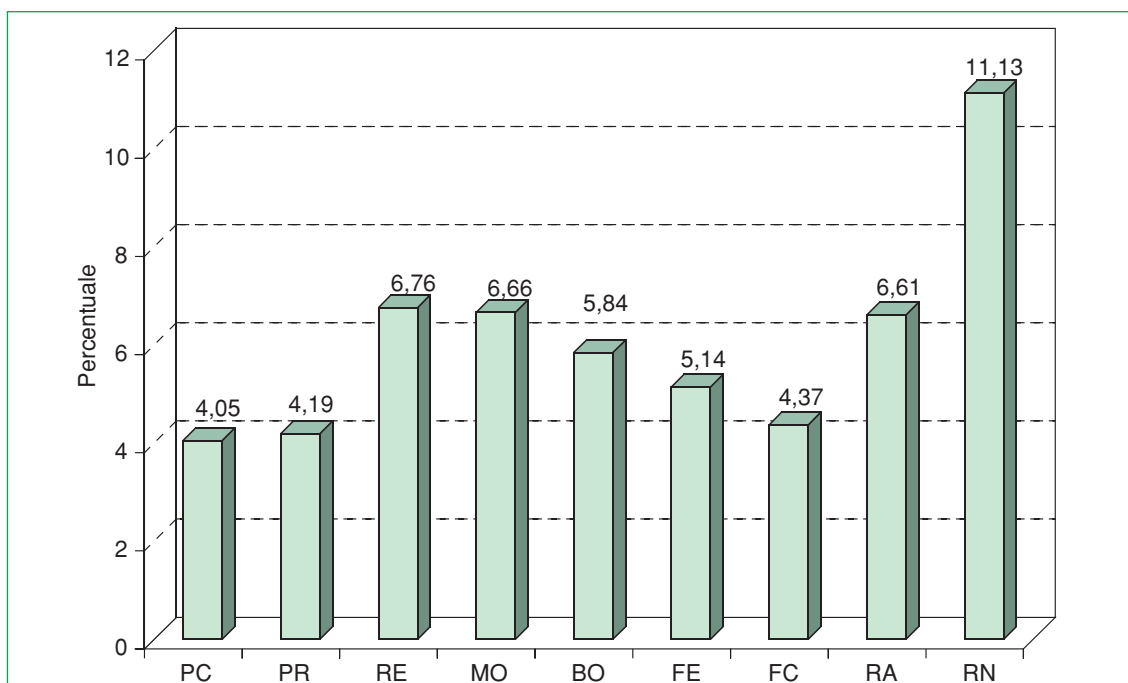
## Grafici e tabelle



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" maggiore 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). E' confermata la stima fatta nel 2004 (RSA2004): ogni giorno circa 8 ha del territorio regionale entrano a far parte della macro categoria dei territori artificializzati. 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. Inoltre 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). 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

|                                    |  |   |   |
|------------------------------------|--|---|---|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | <i>Produzione di azoto da effluenti zootecnici</i>   | <b>DPSIR</b>                            | <i>P</i>                                    |
| <b>UNITA' DI MISURA</b>            | <i>Chilogrammi / ettaro di SAU</i>   | <b>FONTE</b>                            | <i>ISTAT, IZSLE, Regione Emilia-Romagna</i> |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | <i>Provincia</i>   | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | <i>1997-2007</i>                            |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | <i>Decennale (censimento ISTAT) Annuale (Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia ed Emilia-Romagna)</i>  | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> | <i>Aria, Acqua</i>                          |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | <i>DM MiPAF 07/04/2006<br/>Delibera Assemblea Regionale n. 96/2007</i>   |   |   |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | <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).<br/>La stima per l'anno 2007 ha utilizzato nuovi coefficienti (+30% circa) aggiornati per adeguamento alla normativa nazionale ed europea.</i> |   |   |

### Descrizione dell'indicatore

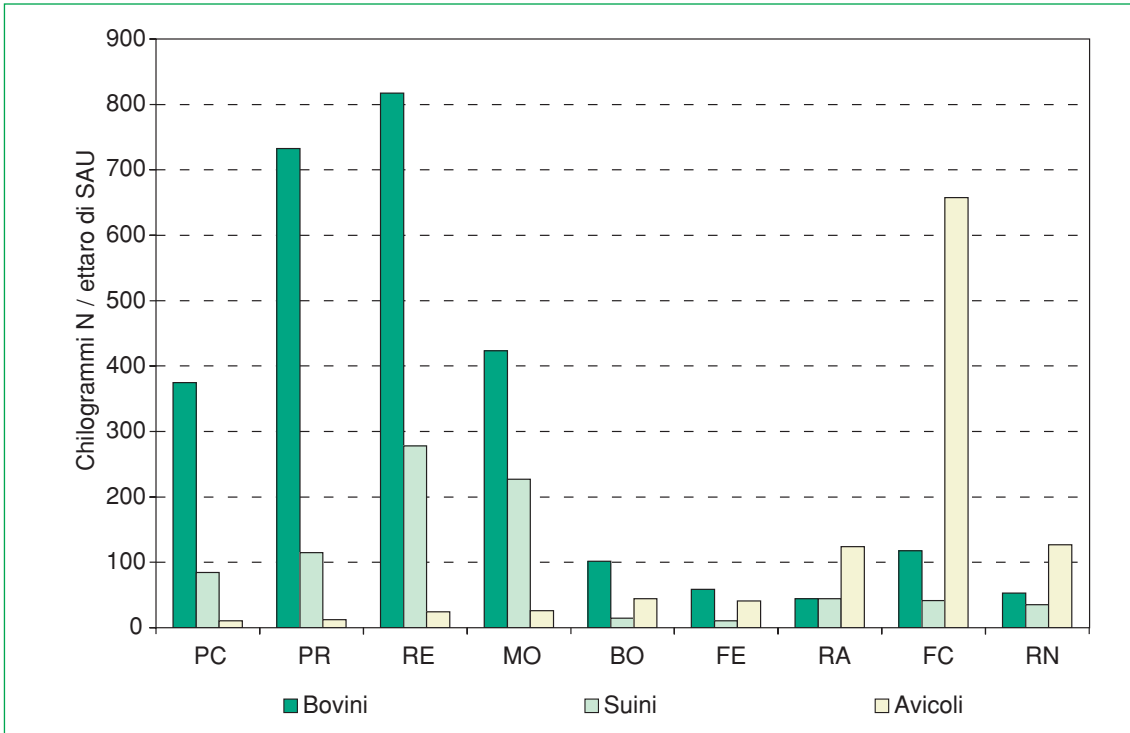
L'indicatore individua i quantitativi di azoto derivante dagli effluenti prodotti negli allevamenti.

### Scopo dell'indicatore

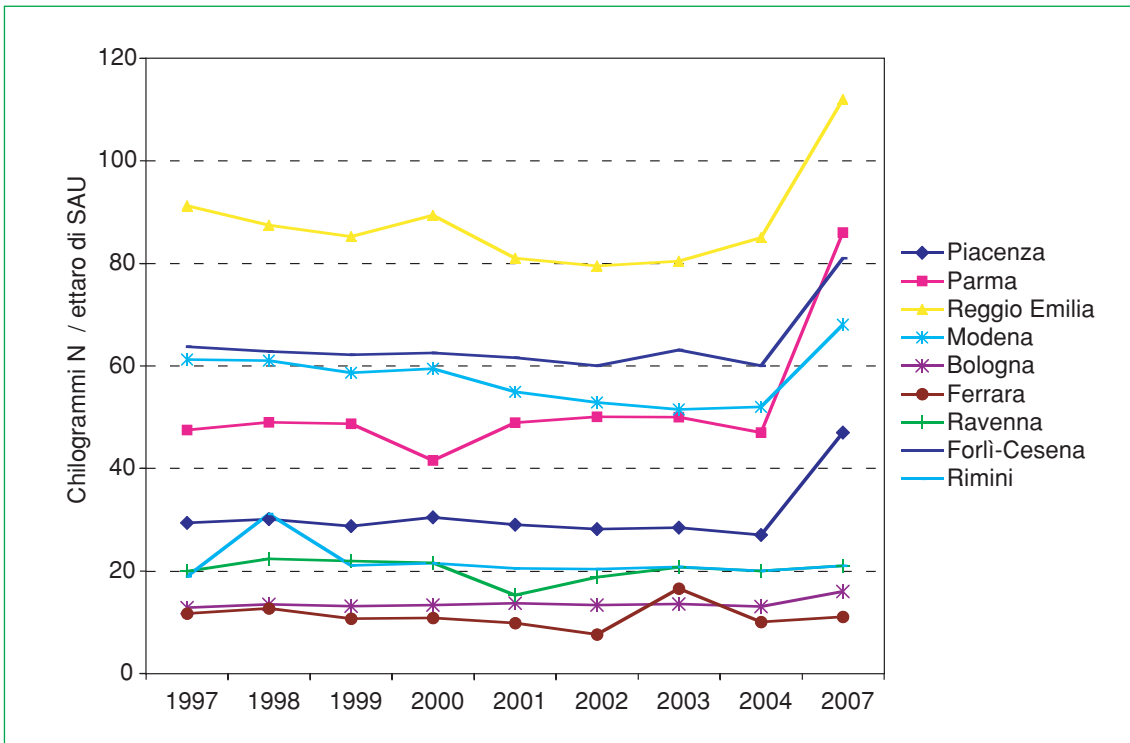
Valutare il carico di azoto proveniente dalla produzione di effluenti zootecnici e potenzialmente somministrato al suolo.



### Grafici e tabelle



Fonte: IZSLE e BDN (Banca Dati Nazionale)  
**Figura 8.7: Quantitativo di azoto stimato per le principali specie animali allevate (anno 2007) in rapporto agli ha di SAU di ogni provincia (ISTAT 2000)**



Fonte: IZSLE e BDN (Banca Dati Nazionale)  
**Figura 8.8: Tendenza nel tempo (1997-2007) dei chilogrammi di azoto zootecnico (suino + bovino + avicolo) in rapporto agli ha di SAU di ogni provincia (ISTAT 2000)**



## 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.



## SCHEDA INDICATORE

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

### Descrizione dell'indicatore

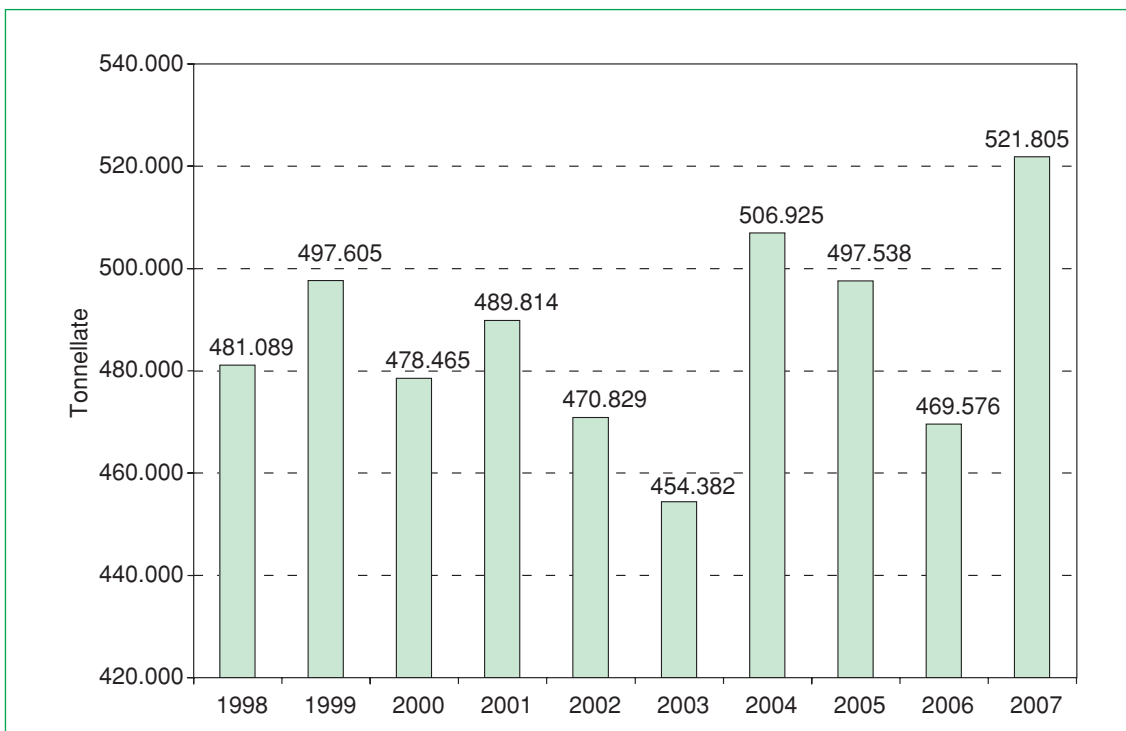
L'indicatore descrive i quantitativi di fertilizzanti chimici apportati al suolo per categoria di appartenenza (concimi, ammendanti, correttivi) e per macro-elemento (N, P, K).

### Scopo dell'indicatore

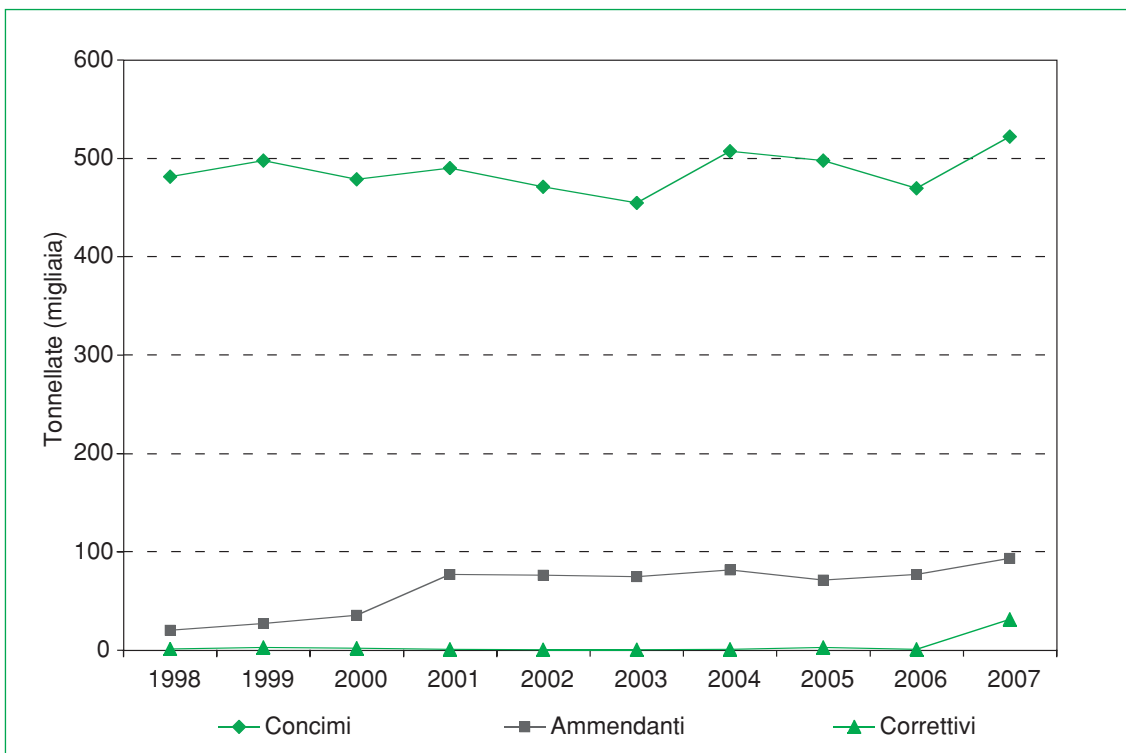
Valutare l'intensità d'uso nell'ultimo decennio dei fertilizzanti, con particolare attenzione a quelli azotati, fosfatici e potassici, nelle aree agricole della regione. L'uso dei fertilizzanti chimici ha contribuito in maniera determinante allo sviluppo della moderna agricoltura, ormai fortemente dipendente 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).



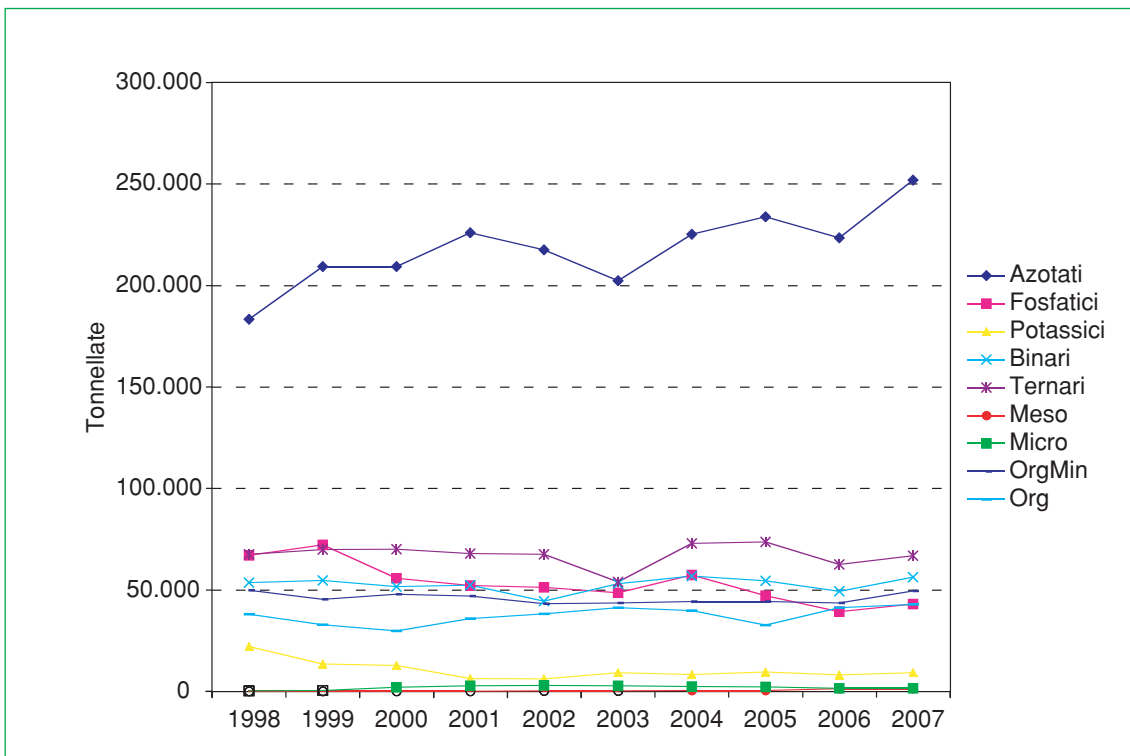
Grafici e tabelle



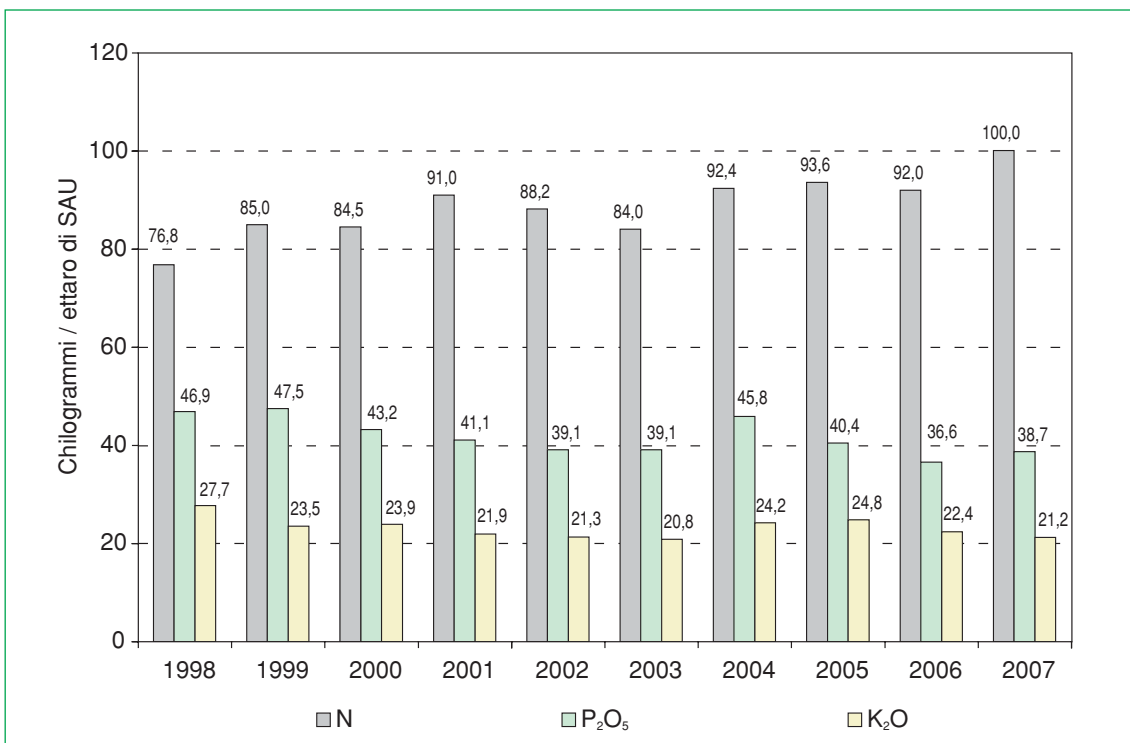
Fonte: Elaborazioni Regione Emilia-Romagna su dati ISTAT  
**Figura 8.9: Quantitativi di fertilizzanti commercializzati nel decennio 1998-2007 nella regione Emilia-Romagna (tonnellate)**



Fonte: Elaborazioni Regione Emilia-Romagna su dati ISTAT  
**Figura 8.10: Quantitativi di fertilizzanti, per macro-categoria, commercializzati nel decennio 1998-2007 nella regione Emilia-Romagna**



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 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e potassio (K<sub>2</sub>O), 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. Attualmente le unità di fosforo e di potassio commercializzate per ettaro di SAU sono inferiori alla metà delle quantità allora rilevate.

**SCHEMA INDICATORE**

|                                    |                           |   |                                     |
|------------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------------|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | <i>Uso di fitofarmaci</i> | <b>DPSIR</b>                            | <i>P</i>                            |
| <b>UNITA' DI MISURA</b>            | <i>Chilogrammi</i>        | <b>FONTE</b>                            | <i>ISTAT</i>                        |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | <i>Regione</i>            | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | <i>2003-2006</i>                    |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | <i>Annuale</i>            | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> | <i>Acqua, Natura e Biodiversità</i> |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       |                           |   |                                     |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> |                           |   |                                     |

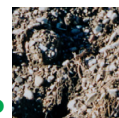
**Descrizione dell'indicatore**

Per fitofarmaci si intendono tutti quei prodotti che vengono impiegati per la difesa delle piante e delle derrate alimentari dagli organismi nocivi o per prevenire l'azione di questi ultimi, o ancora per il diserbamento delle coltivazioni.

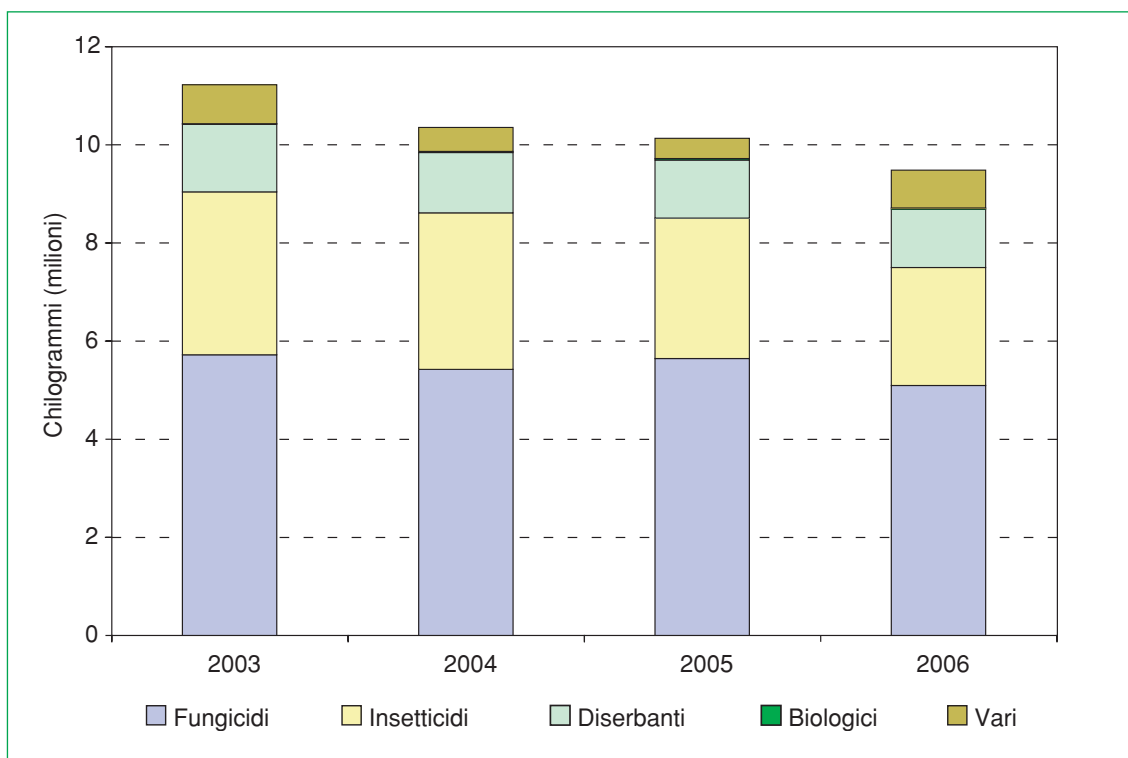
L'applicazione di fitofarmaci sui suoli agricoli può rappresentare un fattore di pressione per l'ambiente in quanto tali sostanze, una volta distribuite, possono raggiungere i corpi idrici superficiali, mediante ruscellamento (fenomeno legato allo scorrimento superficiale delle acque), o sotterranei, attraverso la lisciviazione (fenomeno legato all'infiltrazione verticale delle acque), oppure finire per accumularsi nella stessa matrice suolo. Occorre tuttavia sottolineare come l'effettivo impatto ambientale dei fitofarmaci sia legato a svariati fattori 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**

La rilevazione dell'andamento della quantità di fitofarmaci distribuiti, direttamente o indirettamente, sui suoli agricoli può rappresentare un supporto nel processo di valutazione del rischio e della frequenza di interazione (secondo diversi meccanismi e in funzione delle caratteristiche di ogni fitofarmaco) con le varie matrici ambientali ad essi vulnerabili (prevalentemente acqua e suolo).

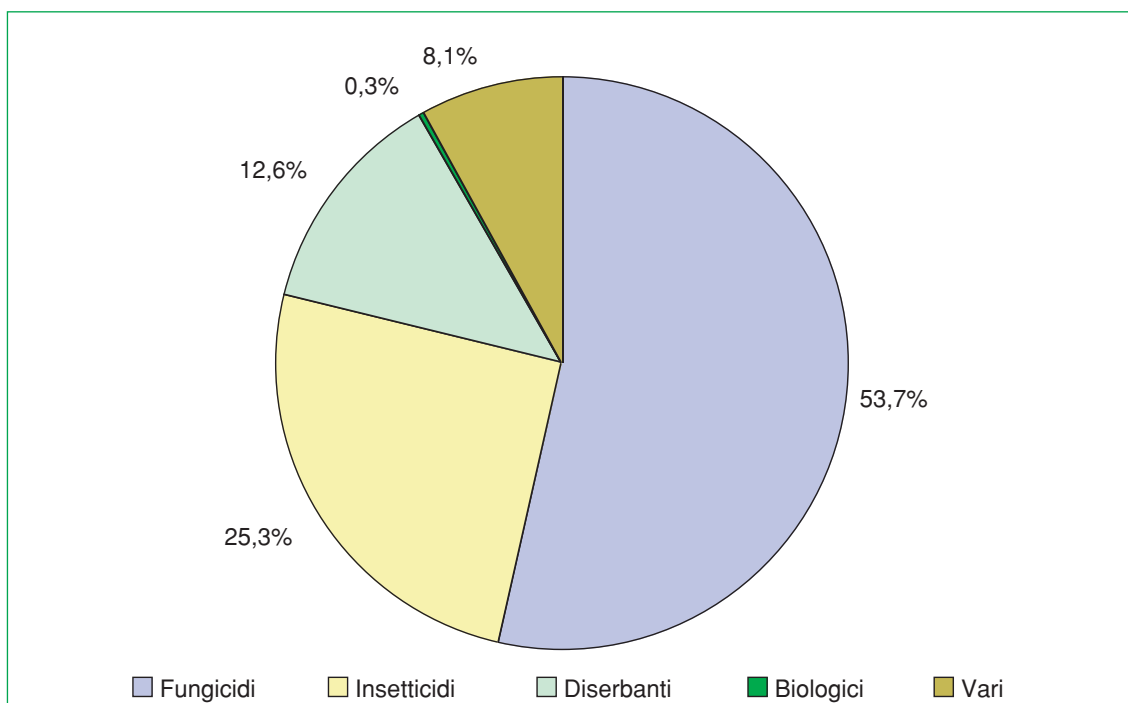


## Grafici e tabelle



Fonte: ISTAT

**Figura 8.13: Trend temporale delle quantità di principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti per uso agricolo in Emilia-Romagna (2003-2006)**



Fonte: ISTAT

**Figura 8.14: Ripartizione percentuale delle tipologie di principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti in Emilia-Romagna nel 2006**



### Commento ai dati

Come si evince dalla fig. 8.14 i fungicidi sono la tipologia di prodotti fitosanitari di maggior uso in regione (54% del totale di principi attivi distribuiti in agricoltura), a cui fanno seguito gli insetticidi (25%) e i diserbanti (13%).

Dall'analisi della quantità di fitofarmaci (espressa sempre come principi attivi) distribuiti in regione (fig. 8.13), nel quadriennio preso in considerazione (2003-2006) si rileva una certa tendenza alla riduzione dei carichi; in riferimento alla quantità totale di principi attivi applicati, direttamente o indirettamente, sui suoli agricoli nel 2006 si registra, infatti, un calo pari a circa il -15% rispetto al 2003 e a circa -6% rispetto all'anno precedente (2005).



## SCHEDA INDICATORE

|                                    |  |   |  |
|------------------------------------|--|---|--|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | <i>Uso di fanghi di depurazione (agro-alimentari/da depurazione acque reflue urbane)</i>   | <b>DPSIR</b>                            | <i>P</i>                                     |
| <b>UNITA' DI MISURA</b>            | <i>Tonnellate, ettari</i>  | <b>FONTE</b>                            | <i>Province</i>                              |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | <i>Provincia</i>   | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | <i>2000-2007</i>                             |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | <i>Annuale</i>   | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> | <i>Acqua, Rifiuti, Natura e Biodiversità</i> |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | <i>DLgs 99/92<br/>DGR 2773/2004 e successive modifiche<br/>Determina DG Ambiente 11406/2005<br/>Determina DG Ambiente 11407/2005<br/>DGR 1801/2005</i> |   |  |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | <i>Statistica descrittiva</i>  |   |  |

### Descrizione dell'indicatore

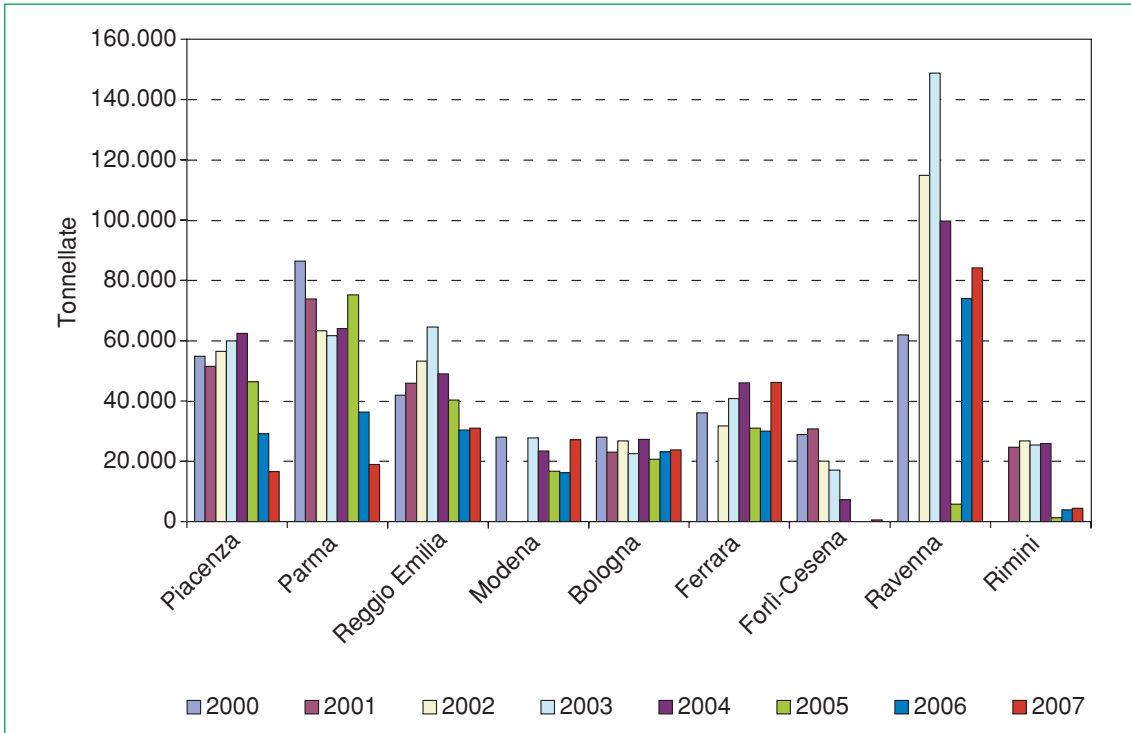
L'indicatore individua le aree soggette a distribuzione di fanghi di depurazione a fini di fertilizzazione agronomica e i carichi unitari distribuiti. I dati riportati sono comprensivi sia dei fanghi da acque reflue urbane – Codice CER 19 08 05, sia dei fanghi del comparto agro-alimentare.

### 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.

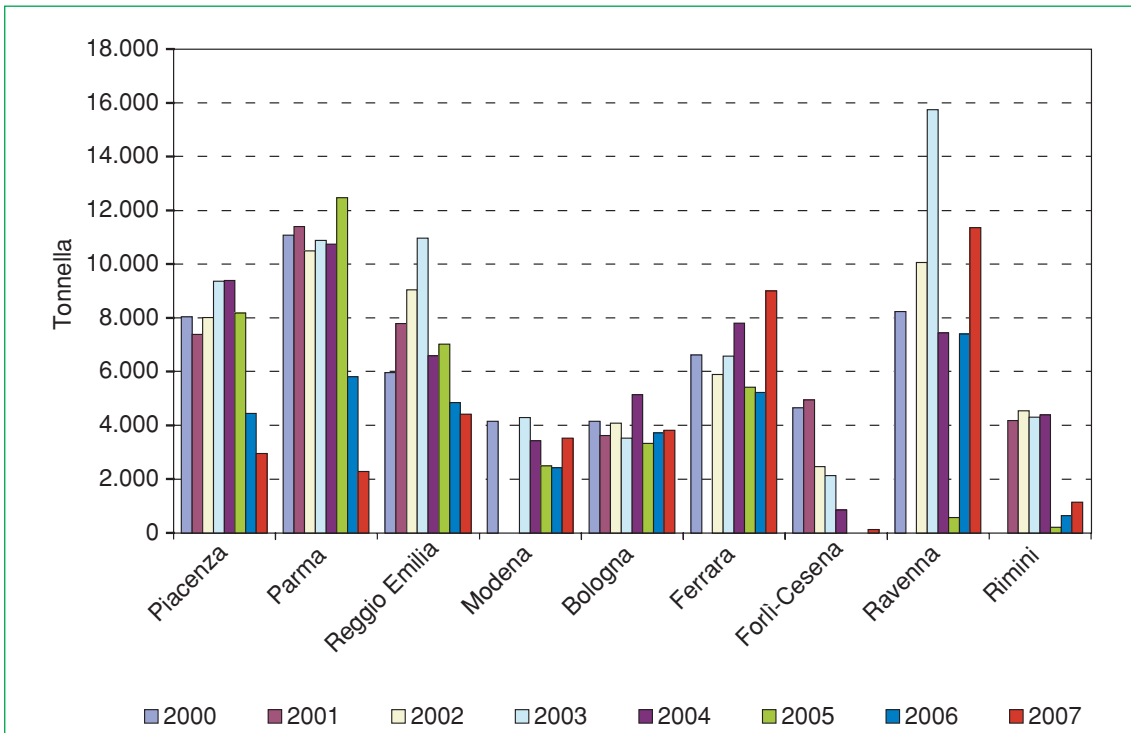


### Grafici e tabelle



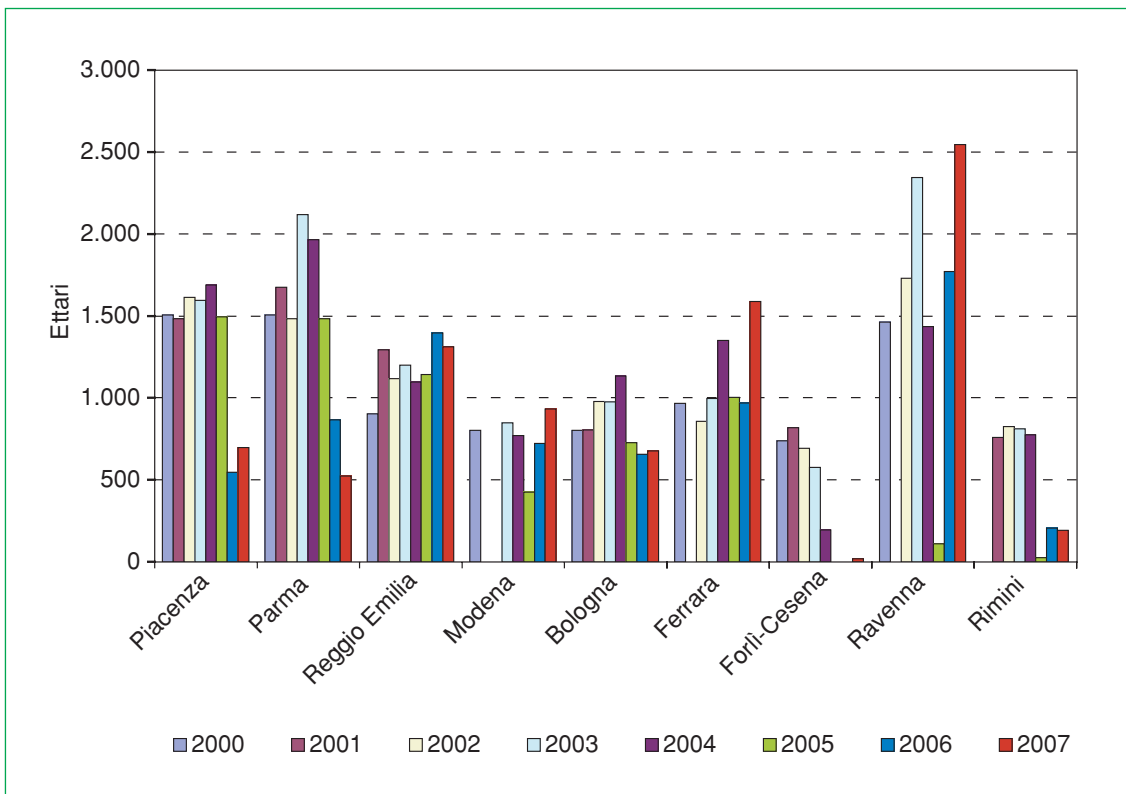
Fonte: Province

**Figura 8.15: Quantitativi di fanghi (tal quale) distribuiti negli anni 2000-2007 nelle province della regione Emilia-Romagna**



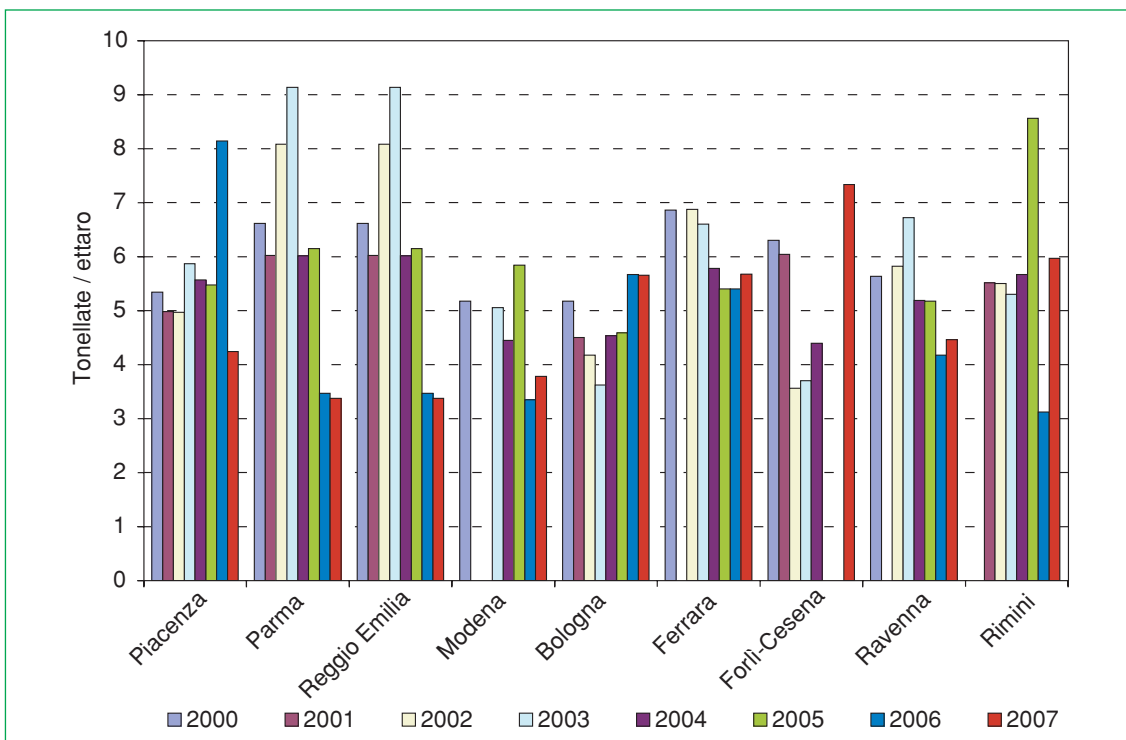
Fonte: Province

**Figura 8.16: Quantitativi di fanghi (sostanza secca) distribuiti negli anni 2000-2007 nelle province della regione Emilia-Romagna**



Fonte: Province

**Figura 8.17: Superfici destinate alla fertilizzazione organica attraverso l'uso dei fanghi di depurazione anni 2000-2007**



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 (2000-2007)**



**Tabella 8.2: Quantitativi di fanghi e distribuiti e superfici destinate alla fertilizzazione organica attraverso l'utilizzo dei fanghi di depurazione negli anni 2000-2007 nelle province della regione Emilia-Romagna**

| Anno                      | Totale Complessivo |             |            | Utilizzata |
|---------------------------|--------------------|-------------|------------|------------|
|                           | t/anno T.Q.        | t/anno S.S. | S.S. media | ha/anno    |
| <b>Piacenza</b>           |                    |             |            |            |
| 2000                      | 54.827,3           | 8.044,7     | 14,7       | 1.506,5    |
| 2001                      | 51.376,9           | 7.384,5     | 14,4       | 1.481,8    |
| 2002                      | 56.434,6           | 8.016,4     | 14,2       | 1.613,3    |
| 2003                      | 59.882,7           | 9.357,0     | 15,6       | 1.594,9    |
| 2004                      | 62.308,4           | 9.392,2     | 15,1       | 1.687,6    |
| 2005                      | 46.381,2           | 8.180,5     | 17,6       | 1.494,1    |
| 2006                      | * 29.052,0         | 4.445,0     | * 15,3     | 546,0      |
| 2007                      | 16.570,0           | 2.949,0     | 17,8       | 696,0      |
| <b>Reggio nell'Emilia</b> |                    |             |            |            |
| 2000                      | 41.897,2           | 5.964,2     | 14,2       | 902,3      |
| 2001                      | 45.829,6           | 7.791,0     | 17,0       | 1.294,1    |
| 2002                      | 53.162,3           | 9.037,6     | 17,0       | 1.118,3    |
| 2003                      | 64.481,0           | 10.961,8    | 17,0       | 1.200,0    |
| 2004                      | 48.991,9           | 6.587,0     | 13,4       | 1.096,0    |
| 2005                      | 40.292,6           | 7.017,3     | 17,4       | 1.141,9    |
| 2006                      | * 30.268,7         | 4.843,0     | * 16,0     | 1.396,0    |
| 2007                      | 30.912,0           | 4.422,0     | 14,3       | 1.312,0    |
| <b>Bologna</b>            |                    |             |            |            |
| 2000                      | 27.923,8           | 4.147,0     | 14,9       | 801,7      |
| 2001                      | 22.967,8           | 3.621,6     | 15,8       | 804,4      |
| 2002                      | 26.661,2           | 4.078,2     | 15,3       | 977,2      |
| 2003                      | 22.501,4           | 3.528,0     | 15,7       | 974,9      |
| 2004                      | 27.195,9           | 5.137,5     | 18,9       | 1.133,4    |
| 2005                      | * 20.677,0         | 3.329,0     | * 16,1     | 726,0      |
| 2006                      | * 23.087,0         | 3.717,0     | * 16,1     | 656,0      |
| 2007                      | * 23.727,0         | 3.820,0     | * 16,1     | 676,0      |
| <b>Forlì-Cesena</b>       |                    |             |            |            |
| 2000                      | 28.808,9           | 4.654,0     | 16,2       | 739,0      |
| 2001                      | 30.716,6           | 4.950,0     | 16,1       | 819,1      |
| 2002                      | 20.037,0           | 2.468,0     | 12,3       | 692,8      |
| 2003                      | 16.972,2           | 2.132,0     | 12,6       | 575,8      |
| 2004                      | 7.211,4            | 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       |
| <b>Rimini</b>             |                    |             |            |            |
| 2000                      | 24.584,0           | 4.179,3     | 16,0       | 758,0      |
| 2001                      | 26.689,0           | 4.537,1     | 16,5       | 825,0      |
| 2002                      | 25.300,0           | 4.301,0     | 17,0       | 812,0      |
| 2003                      | 25.788,0           | 4.385,0     | 17,0       | 774,0      |
| 2004                      | * 1.289,0          | 214,0       | * 16,6     | 25,0       |
| 2005                      | * 3.855,0          | 640,0       | * 16,6     | 205,0      |
| 2006                      | 4.305,0            | 1.140,0     | 26,5       | 191,0      |

| Anno                  | Totale Complessivo |             |            | Superficie Utilizzata |
|-----------------------|--------------------|-------------|------------|-----------------------|
|                       | t/anno T.Q.        | t/anno S.S. | S.S. media | ha/anno               |
| <b>Parma</b>          |                    |             |            |                       |
| 2000                  | 86.391,7           | 11.072,4    | 12,8       | 1.506,5               |
| 2001                  | 73.797,7           | 11.393,7    | 15,4       | 1.675,4               |
| 2002                  | 63.231,8           | 10.489,0    | 16,6       | 1.483,7               |
| 2003                  | 61.592,1           | 10.884,3    | 17,7       | 2.118,1               |
| 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                 |
| <b>Modena</b>         |                    |             |            |                       |
| 2000                  | 27.923,8           | 4.147,0     | 14,9       | 801,7                 |
| 2001                  |                    |             |            |                       |
| 2002                  |                    |             |            |                       |
| 2003                  | 27.662,4           | 4.288,5     | 15,5       | 848,6                 |
| 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                 |
| <b>Ferrara</b>        |                    |             |            |                       |
| 2000                  | 36.047,2           | 6.624,5     | 18,4       | 966,1                 |
| 2001                  |                    |             |            |                       |
| 2002                  | 31.647,0           | 5.890,0     | 18,6       | 857,3                 |
| 2003                  | 40.787,2           | 6.580,7     | 16,1       | 997,0                 |
| 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               |
| <b>Ravenna</b>        |                    |             |            |                       |
| 2000                  | 61.919,4           | 8.229,0     | 13,3       | 1.461,5               |
| 2001                  |                    |             |            |                       |
| 2002                  | 114.724,0          | 10.057,1    | 8,8        | 1.728,9               |
| 2003                  | 148.668,4          | 15.749,6    | 10,6       | 2.343,3               |
| 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               |
| <b>Emilia-Romagna</b> |                    |             |            |                       |
| 2000                  | 365.739,3          | 52.882,9    | 14,5       | 8.685,1               |
| 2001                  | 249.272,6          | 39.320,1    | 15,8       | 6.832,8               |
| 2002                  | 392.587,0          | 54.573,4    | 13,9       | 9.296,5               |
| 2003                  | 467.847,5          | 67.782,8    | 14,5       | 11.464,7              |
| 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               |

Fonte: Province

NOTA: \* Valori stimati



## Commento ai dati

Dai grafici (fig. 8.15 e 8.18) e dalla tabella (tab. 8.2) emergono tendenze significativamente diverse tra le nove province della regione, sia per entità dei quantitativi distribuiti che per estensione delle superfici coinvolte. Se Modena e Bologna sono pressoché stazionarie nel periodo considerato (2000-2007), le province di Piacenza, Parma, Reggio Emilia e Rimini presentano una progressiva diminuzione delle superfici e dei quantitativi, soprattutto negli ultimi due anni. Nel 2006-2007 Rimini si differenzia per variazioni di segno opposto, relativamente ai due aspetti considerati, tanto da risultare, con Forlì-Cesena, tra le province a più elevato carico unitario (6 t/s.s. per ettaro) nel 2007, anno in cui si verifica una diminuzione generalizzata dei carichi unitari, da 3,1-9,1 tonnellate di sostanza secca distribuite per ettaro a 3,4-7,3. A Ferrara e Ravenna si assiste ad un aumento, nel 2007, nei quantitativi distribuiti e nelle superfici interessate. Le due province insieme ospitano il 49% della superficie regionale soggetta a distribuzione di fanghi di depurazione.



## SCHEMA INDICATORE

|                                    |                               |   |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | <i>Tessitura</i>              | <b>DPSIR</b>                            | <i>S</i>                      |
| <b>UNITA' DI MISURA</b>            | <i>Classe tessiturale</i>     | <b>FONTE</b>                            | <i>Regione Emilia-Romagna</i> |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | <i>Regione</i>                | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | <i>Ult. Agg. 2003</i>         |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | <i>Quinquennale</i>           | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> | <i>Natura e biodiversità</i>  |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       |                               |   |                               |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | <i>Statistica descrittiva</i> |   |                               |

## Descrizione dell'indicatore

Esiste una grande variabilità nelle dimensioni delle particelle 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 mondiale. Tra quelli più noti, il sistema di classificazione utilizzato per la suddivisione tra scheletro e terra fine e, ulteriormente, della terra fine in sabbia (da 2000 $\mu$  a 50 $\mu$ ), limo (da 50 $\mu$  a 2 $\mu$ ) e argilla (<2 $\mu$ ) è quello della Società Internazionale di Pedologia.

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 la Regione ha adottato quella con dodici classi, utilizzata dal Dipartimento di Agricoltura degli Stati Uniti d'America (USDA-NRCS).

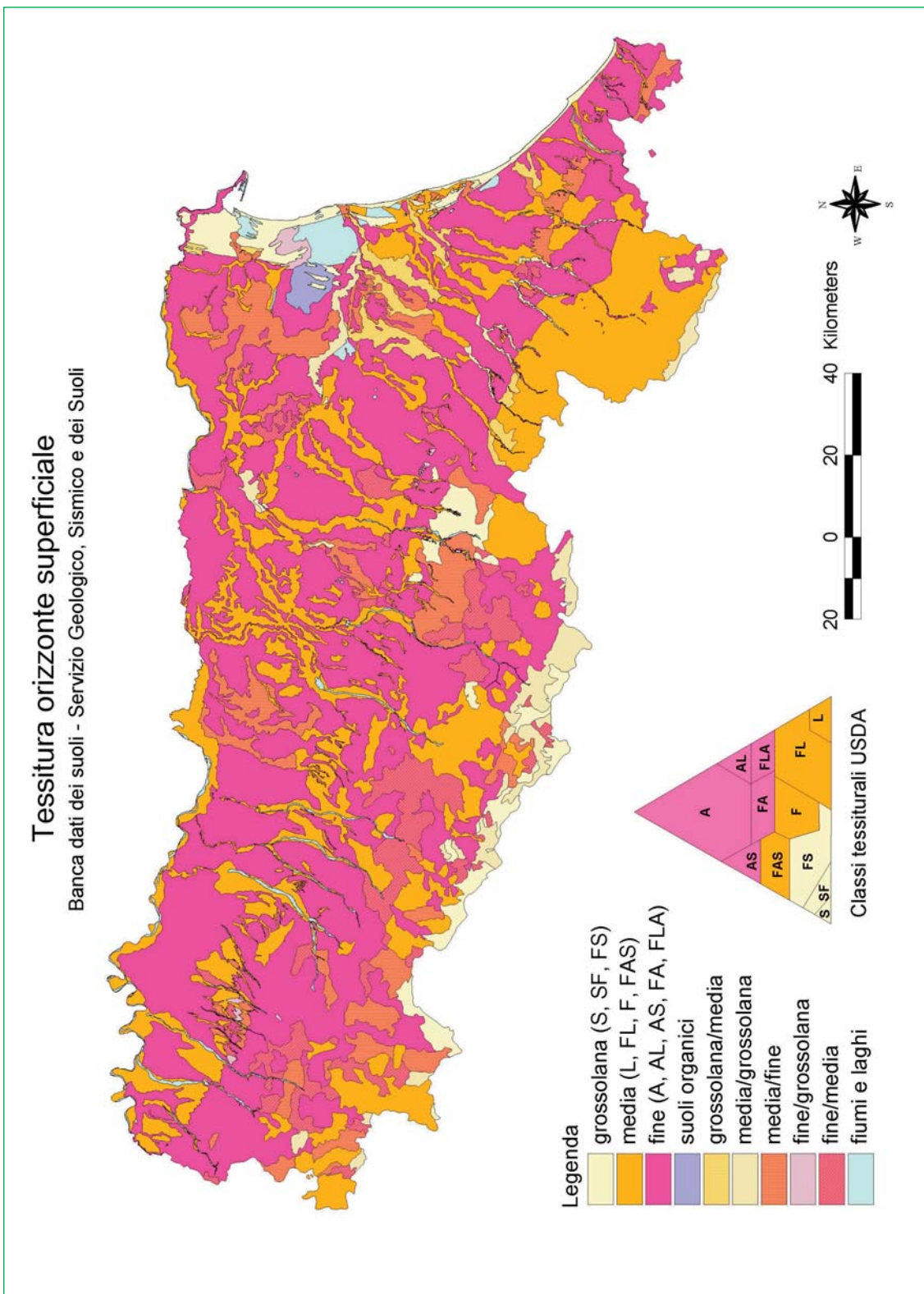
## Scopo dell'indicatore

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 micellare, disponibili per la nutrizione vegetale;
- la coesione, la durezza, la plasticità e l'adesività del suolo e quindi la sua lavorabilità e percorribilità.



Grafici e tabelle



Fonte: Elaborazione su dati della Regione Emilia-Romagna  
**Figura 8.19: Distribuzione geografica della tessitura dell'orizzonte superficiale (0-50 cm) dei suoli della regione secondo le classi del triangolo USDA-NRCS (da Carta dei suoli 1:50.000 per la pianura e Carta dei suoli 1:250.000 per collina e montagna)**



### 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.



## SCHEDA INDICATORE

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

### Descrizione dell'indicatore

Descrive la reazione del suolo, intesa come rilevamento del pH dei suoli. E' una misura della loro acidità, neutralità o alcalinità.

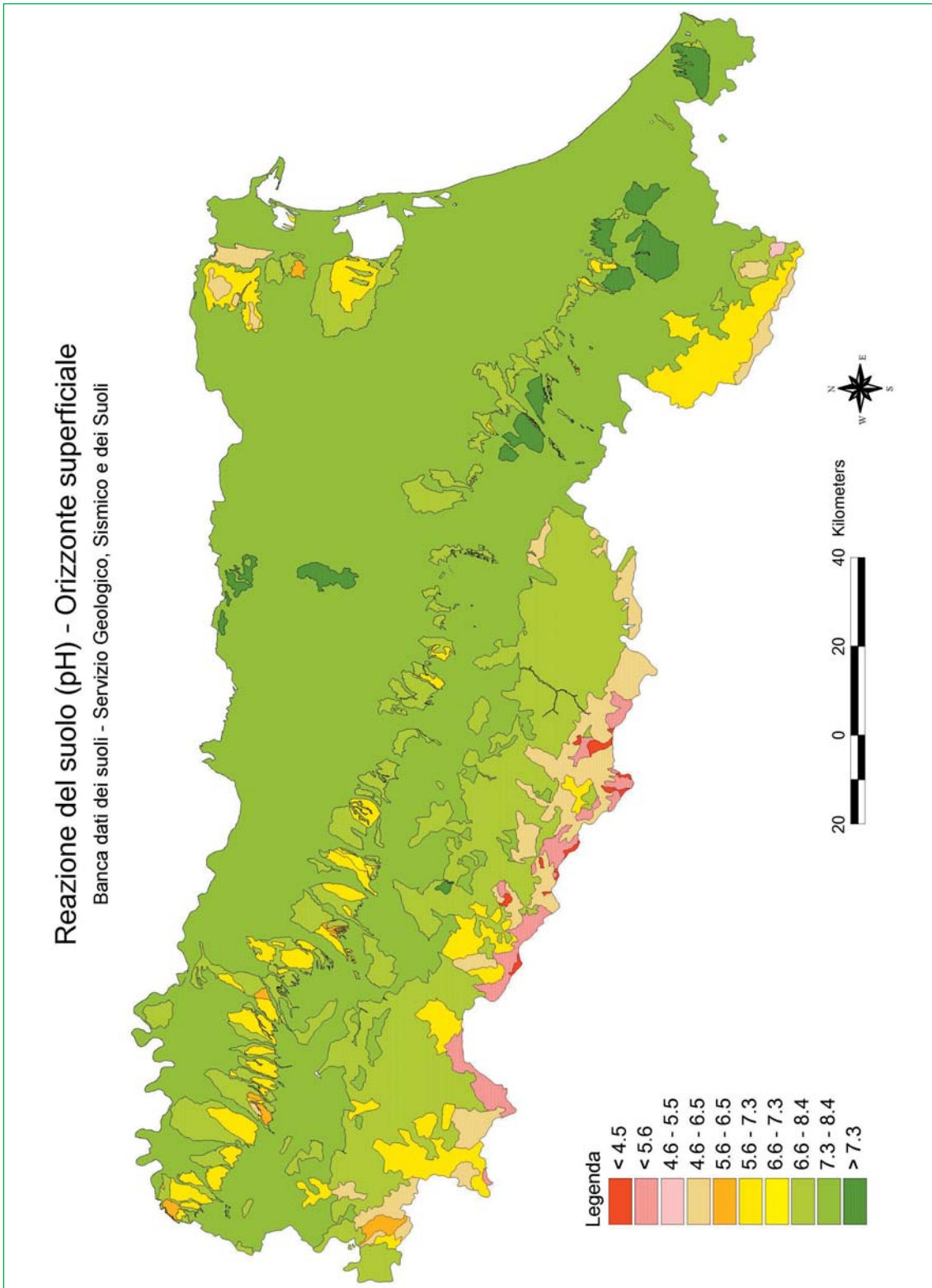
### Scopo dell'indicatore

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.



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 della fig. 8.20, i suoli possono essere fortemente e estremamente acidi, ma siamo nell'ambiente dei boschi e delle praterie di vetta caratterizzati da elevata piovosità e forte lisciviazione dei carbonati e conseguente acidificazione del suolo.



## SCHEMA INDICATORE

|                                    |   |   |                                     |
|------------------------------------|---|---|-------------------------------------|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | <i>Contenuto di carbonio organico</i>   | <b>DPSIR</b>                            | <i>P</i>                            |
| <b>UNITA' DI MISURA</b>            | <i>Percentuale</i>  | <b>FONTE</b>                            | <i>Regione Emilia-Romagna,</i>      |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | <i>Regione</i>  | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | <i>1982-2007</i>                    |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | <i>Annuale</i>  | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> | <i>Acqua, Natura e Biodiversità</i> |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | <i>Del. Assemblea Consiliare 30 gennaio 2007, n. 99 - P.R.S.R. 2007-2008 LR 25/2000</i> |   |                                     |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | <i>Statistica descrittiva e geostatistica (cartografia - area pianura)</i>              |   |                                     |

### Descrizione dell'indicatore

Descrive la presenza di carbonio organico nel suolo. Esso costituisce circa il 60% della sostanza organica, quella frazione di suolo composta da qualsiasi cosa che una volta era 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.

Nella maggior parte dei suoli della regione la quantità di carbonio organico è inferiore al 3% del volume.

### Scopo dell'indicatore

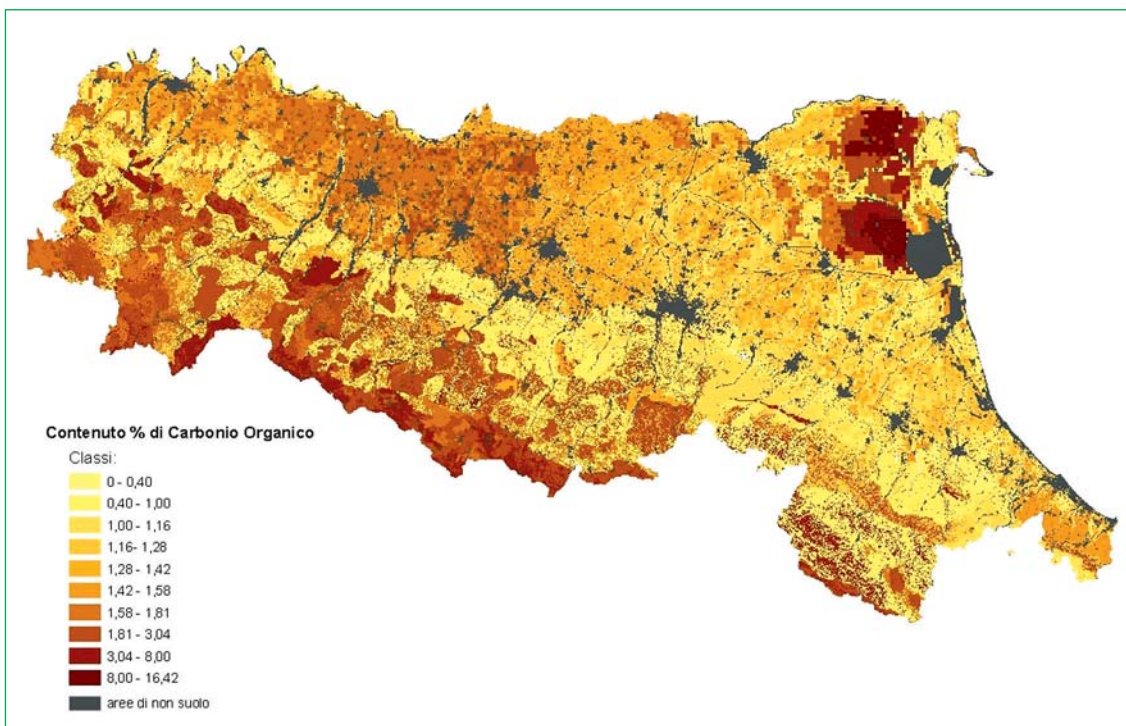
Il carbonio è un essenziale componente del suolo perché:

- 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, rendendola sempre più grumosa, e conseguentemente 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.

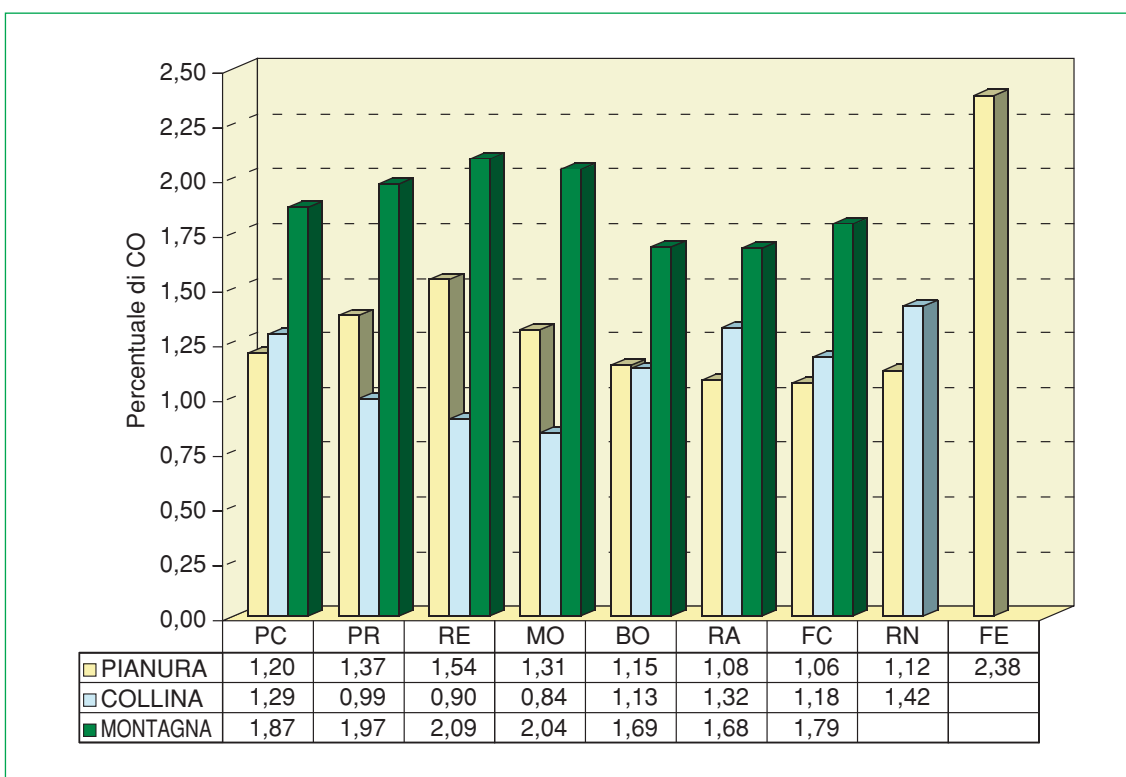
Il carbonio organico agendo sulla struttura riduce la formazione di croste superficiali, aumenta la velocità di infiltrazione dell'acqua, riduce lo scorrimento superficiale e facilita la penetrazione delle radici vegetali.



Grafici e tabelle



Fonte: Elaborazione e dati Regione Emilia-Romagna  
**Figura 8.21: Distribuzione geografica dei suoli a diverso contenuto di carbonio organico (2007)**



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 (anno 2007)**



### 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

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

### Descrizione dell'indicatore

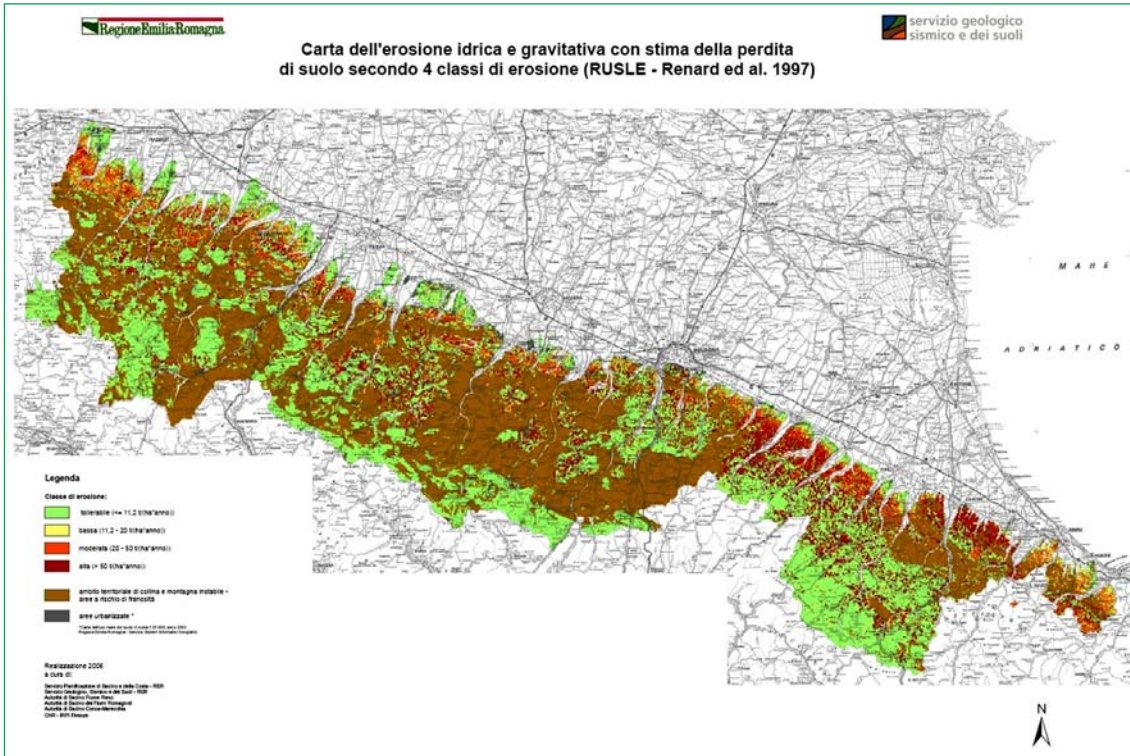
L'indicatore stima il rischio di perdita di suolo dovuta all'azione erosiva dell'acqua. Essa diventa particolarmente rilevante nelle aree ad elevata pendenza, in presenza di suoli limosi, poveri in sostanza organica e coltivati con tecniche poco conservative. La stima del fenomeno si è avvalsa di un 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

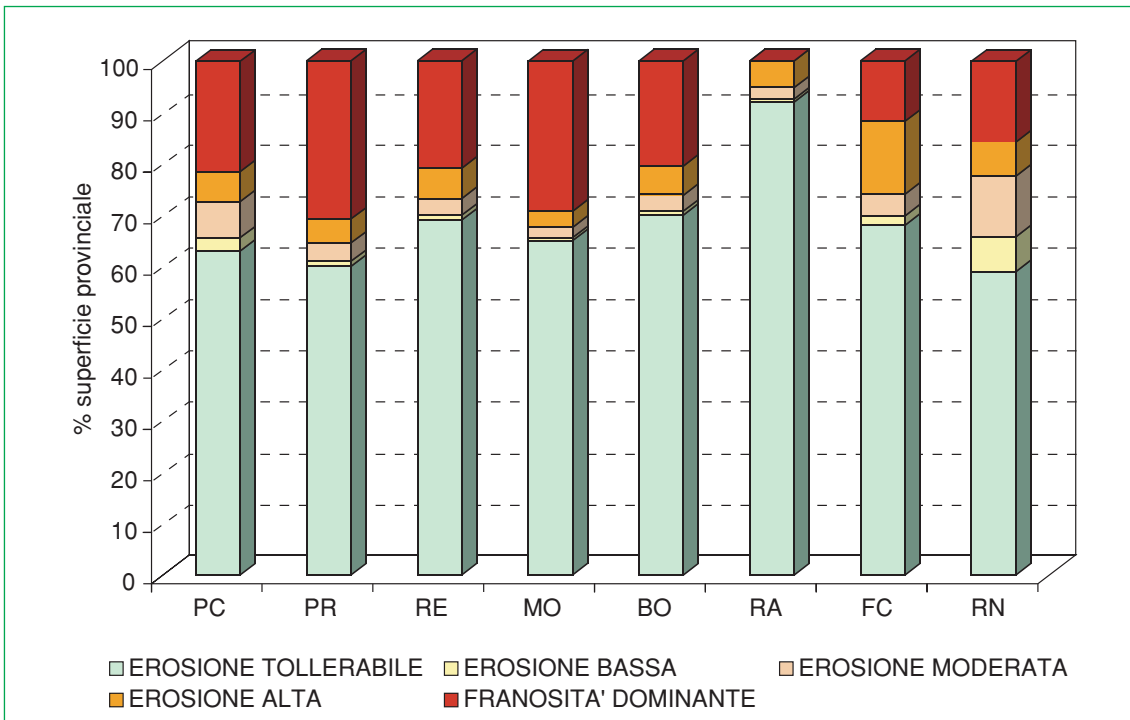
Stimare il rischio di perdita di suolo medio, annuale, in relazione all'erodibilità dei diversi tipi di suolo e agli specifici usi, ordinamenti colturali e pratiche di gestione agronomica.



### Grafici e tabelle



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



Fonte: Elaborazione Regione Emilia-Romagna  
**Figura 8.24: Percentuale della superficie provinciale interessata con diverso grado di intensità del fenomeno dell'erosione idrica del suolo (2007)**



## Commento ai dati

Nella carta predisposta per l'applicazione del Piano 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 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

|                                    |  |   |   |
|------------------------------------|--|---|---|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | <i>Contenuto di metalli pesanti nei suoli (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb e Zn)<br/>Indice di Geoaccumulo</i>      | <b>DPSIR</b>                            | S   |
| <b>UNITA' DI MISURA</b>            | <i>Milligrammi/chilogrammo di suolo (sostanza secca)</i>   | <b>FONTE</b>                            | <i>Arpa<br/>Emilia-Romagna<br/>Regione Emilia-Romagna</i> |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | <i>Provincia (6/9)<br/>Foglio 181 scala 1:50.000</i>   | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | <i>ult. agg. 2006</i>                                     |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | <i>Annuale</i>   | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> | <i>Acqua, Rifiuti<br/>Natura e biodiversità</i>           |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | <i>DLgs 99/92<br/>DLgs 22/97 e DIM 27 luglio 1984<br/>DLgs 152/06<br/>DGR 2773/2004 e successive modifiche</i> |   |   |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | <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. 8.19).



## 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 residenzaile | 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                     | <b>3469</b> |        |        |        |        |        |        |        |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



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

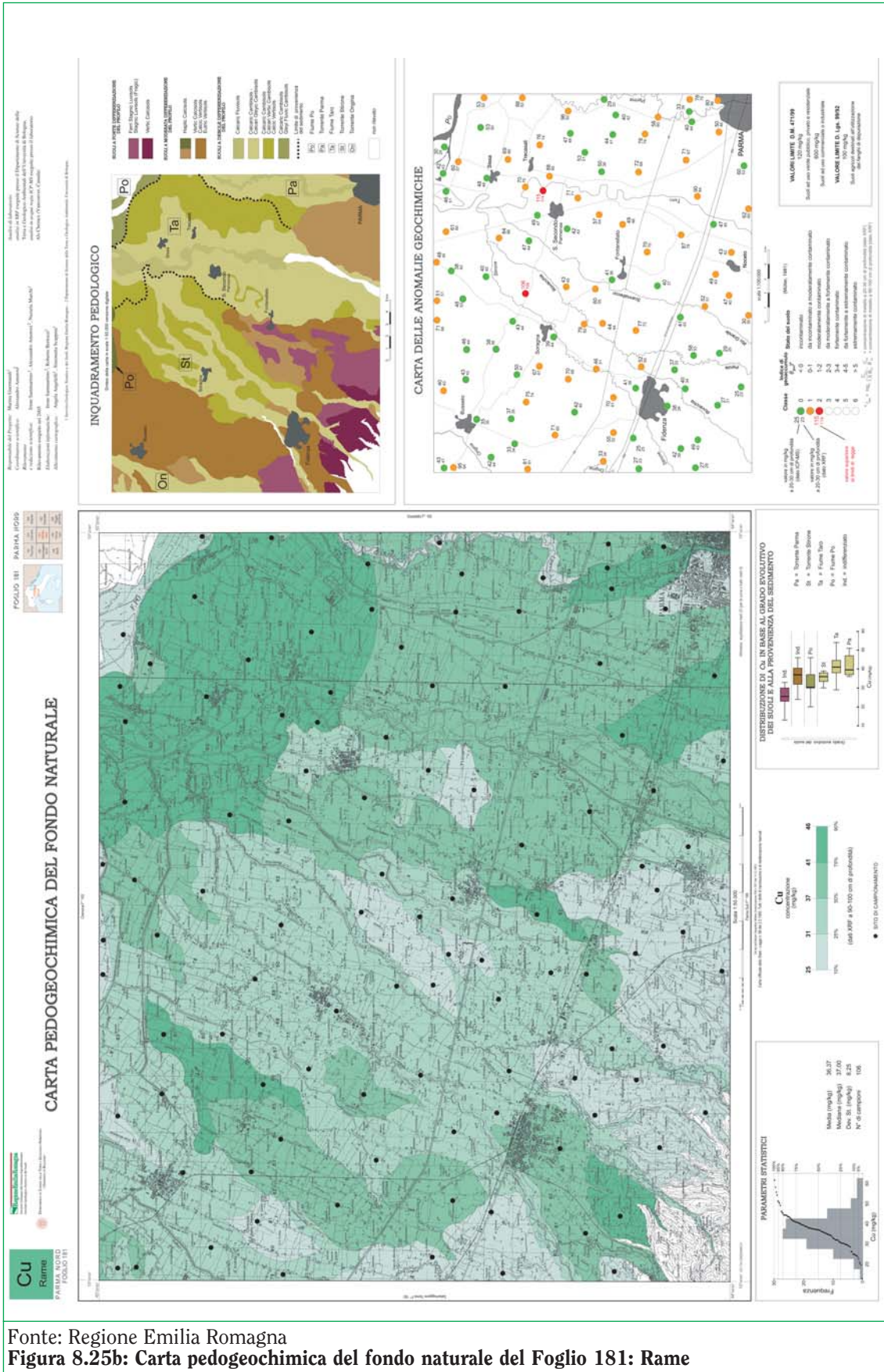
| F.181                     | As    | Cd Tot | Cr    | Cu Tot | Hg Tot | Ni Tot | Pb Tot | ZnTot |
|---------------------------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| media                     | 7,02  | 0,24   | 68,22 | 50,79  | 0,06   | 80,78  | 22,46  | 86,23 |
| mediana                   | 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





**Suolo**



Fonte: Regione Emilia Romagna  
**Figura 8.25b: Carta pedogeochemica del fondo naturale del Foglio 181: Rame**



## Commento ai dati

Se per la contaminazione localizzata esiste uno specifico inventario, in merito alla contaminazione diffusa 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, 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 dei 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 elevata concentrazione 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. 8.25 a e b).

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



## Risposte

## SCHEMA INDICATORE

|                                    |   |   |                                     |
|------------------------------------|---|---|-------------------------------------|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | <i>Superficie agricola in cui vengono applicate misure Agroambientali</i>       | <b>DPSIR</b>                            | <i>R</i>                            |
| <b>UNITA' DI MISURA</b>            | <i>Ettari</i>   | <b>FONTE</b>                            | <i>Regione Emilia-Romagna</i>       |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | <i>Regione</i>  | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | <i>2001-2006</i>                    |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | <i>triennale</i>  | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> | <i>Acqua, Natura e Biodiversità</i> |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | <i>Reg.(CE)1257/1999<br/>Del. Consiglio 1238/2000<br/>Decisione C(2000)2153</i> |   |                                     |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | <i>Statistica descrittiva</i>   |   |                                     |

## Descrizione dell'indicatore

L'indicatore quantifica la superficie agricola regionale in cui vengono applicate politiche di sostegno agroambientali nell'ambito del regolamento CEE 2078/92 e del 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

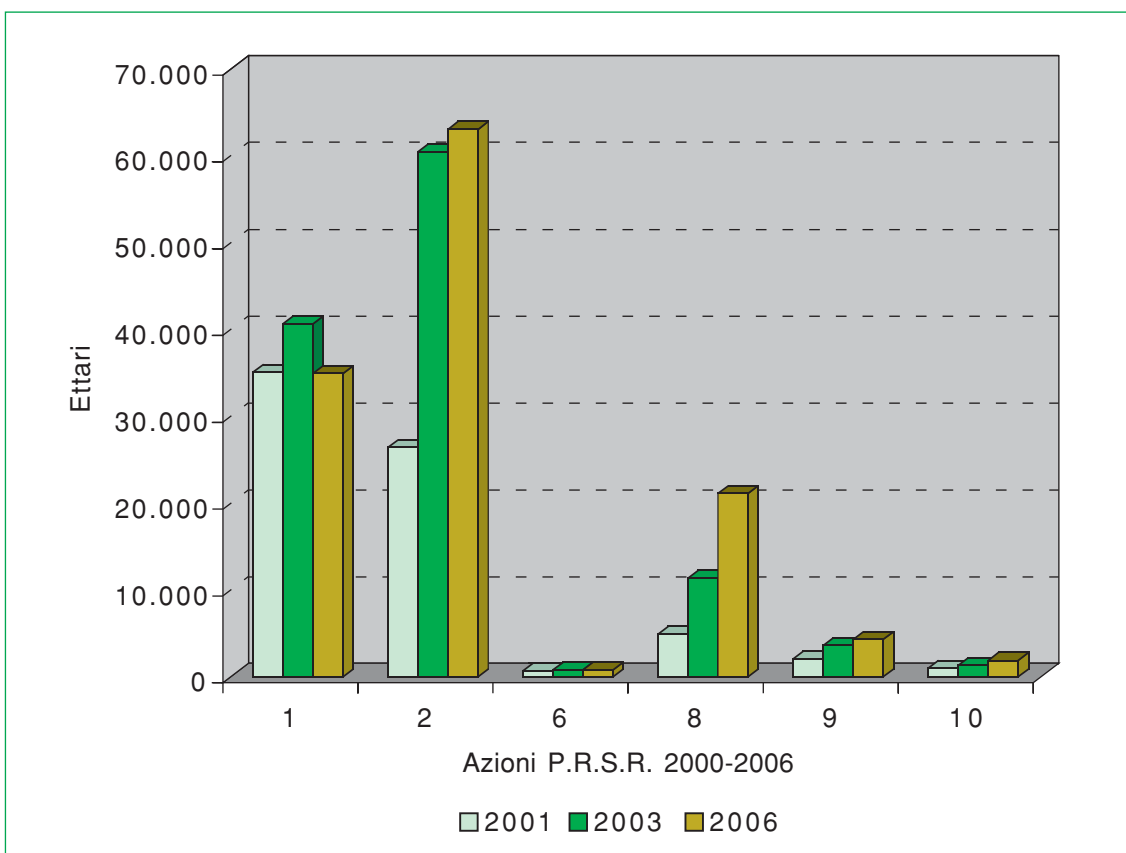
**Tabella 8.5: Superficie agricola regionale, in ettari, interessate dalle Azioni finanziate dalla Misura 2f (Misure agroambientali) del PRSR 2000-2006 e in applicazione del Regolamento 2078/92 nel periodo 2001-2006**

| Azioni   | id | Superfici oggetto di impegno (ha) |                |                |
|--|----|-----------------------------------|----------------|----------------|
|  |    | 2001(1)                           | 2003(1)        | 2006(2)        |
| Produzione integrata   |    | 35.059                            | 40.642         | 34.912         |
| Produzione biologica   | 2  | 26.399                            | 60.466         | 63.057         |
| Culture intercalari per la copertura vegetale (cover crops)*   | 3  | (465)                             | (472)          | (409)          |
| Incremento della materia organica nei suoli *                  | 4  | (1638)                            | (1746)         | (106)          |
| inerbimento permanente delle colture arboree da frutto e vite* | 5  | (1225)                            | (1319)         | (1145)         |
| Riequilibrio ambientale allevamenti bovini da latte e da carne | 6  | 712                               | 794            | 788            |
| Regime sodivo e praticoltura estensiva                         | 8  | 4.928                             | 11.360         | 21.111         |
| Ripristino e/o conservazione di spazi naturali e seminaturali  | 9  | 2.044                             | 3.617          | 4.319          |
| Ritiro seminativi dalla produzione per scopi ambientali        | 10 | 986                               | 1.320          | 1.888          |
| <b>Totale</b>  |    | <b>70.128</b>                     | <b>118.199</b> | <b>126.075</b> |
| Impegni Regolamento 2078/92                                    |    | 150.000                           | 3.832          | 4.010          |
| <b>Totale</b>  |    | <b>220.128</b>                    | <b>122.031</b> | <b>130.085</b> |

\* Queste azioni sono sempre in combinazione con la 1 e la 2, per tanto le superfici non vanno considerate nel totale

(1)SECONDO RAPPORTO DI VALUTAZIONE INTERMEDIA DEL PIANO REGIONALE DI SVILUPPO RURALE 2000-2006 DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA, AGGIORNAMENTO AL 2005

(2)RER-PRSR 2000-2006 RELAZIONE SULLO STATO DI ATTUAZIONE DELL'ANNUALITA' 2006



Fonte: Regione Emilia-Romagna

**Figura 8.26: Superficie agricola regionale, in ettari, interessate dalle Azioni della Misura 2f (Misure agroambientali) del PRSR 2001-2006**



### Commento ai dati

Nel 2006 la superficie oggetto d'impegno (SOI) agroambientale in regione è pari a circa 130.000 ha (tab. 8.5). Si verifica un incremento del 7% rispetto al 2003 e un decremento del 51% rispetto al 2001. Quest'ultimo dato dipende dal progressivo esaurirsi dei sostegni dipendenti dall'applicazione del Regolamento 2078/92. A partire dal 2003 le superfici oggetto di azioni agroambientali sono quasi esclusivamente derivanti da impegni assunti con il PRSR. In particolare le quote maggiori sono relative all'Azione 2 (produzione biologica: 50% del totale nel 2006) e all'Azione 1 (produzione integrata: 28% del totale nel 2006). La prima in crescita, seppure più contenuta nell'ultimo periodo, la seconda in diminuzione (fig. 8.26). Tra le altre Azioni emerge significativamente la 8 (regime sodivo e praticoltura estensiva) con una superficie di circa 21.000 ha nel 2006, pari al 16% del totale delle azioni della Misura 2f. Se l'Azione 1 si concentra quasi esclusivamente in pianura, le Azioni 2 ed 8 sono presenti in collina e soprattutto in montagna. Nel 2003, un'analisi sull'effettiva incidenza delle superfici oggetto di impegno rispetto alla superficie agricola utilizzata (SOI/SAU) nelle tre principali zone altimetriche della regione, ha evidenziato un'elevata incidenza in montagna (indice pari al 36%), rispetto alla collina (18%) e soprattutto rispetto alla pianura (8,9%), a fronte di una incidenza media regionale del 13%. Ciò può essere interpretato come un segnale positivo sull'efficacia ambientale degli interventi in quanto privilegia un territorio particolarmente vulnerabile (erosione idrica del suolo).



## SCHEMA INDICATORE

|                                    |  |   |                                     |
|------------------------------------|--|---|-------------------------------------|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | <i>Siti contaminati controllati da Arpa Emilia-Romagna</i> | <b>DPSIR</b>                            | <i>R</i>                            |
| <b>UNITA' DI MISURA</b>            | <i>Numero</i>  | <b>FONTI</b>                            | <i>Arpa Emilia-Romagna</i>          |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | <i>Provincia</i>   | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | <i>2001-2007</i>                    |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | <i>Annuale</i>   | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> | <i>Acqua, Natura e Biodiversità</i> |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | <i>DM 471/99<br/>DLgs 152/06</i>                           |   |                                     |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> |  |   |                                     |

### Descrizione dell'indicatore

Questo indicatore rappresenta il numero di siti contaminati su cui Arpa Emilia-Romagna svolge annualmente attività tecnica sulla tematica.

La normativa che ha governato la tematica in tale anno è stata ambivalente: i siti la cui istruttoria si è avviata dopo il 29/04/2006, data di entrata in vigore del DLgs 152/06, Parte IV, hanno seguito le procedure previste da tale normativa, mentre per i siti la cui istruttoria è stata avviata precedentemente, grazie al combinato disposto dalle LR 5 del 01/06/2006 e 13 del 28/07/2006, rimaneva vigente il DM n. 471 del 25/10/99.

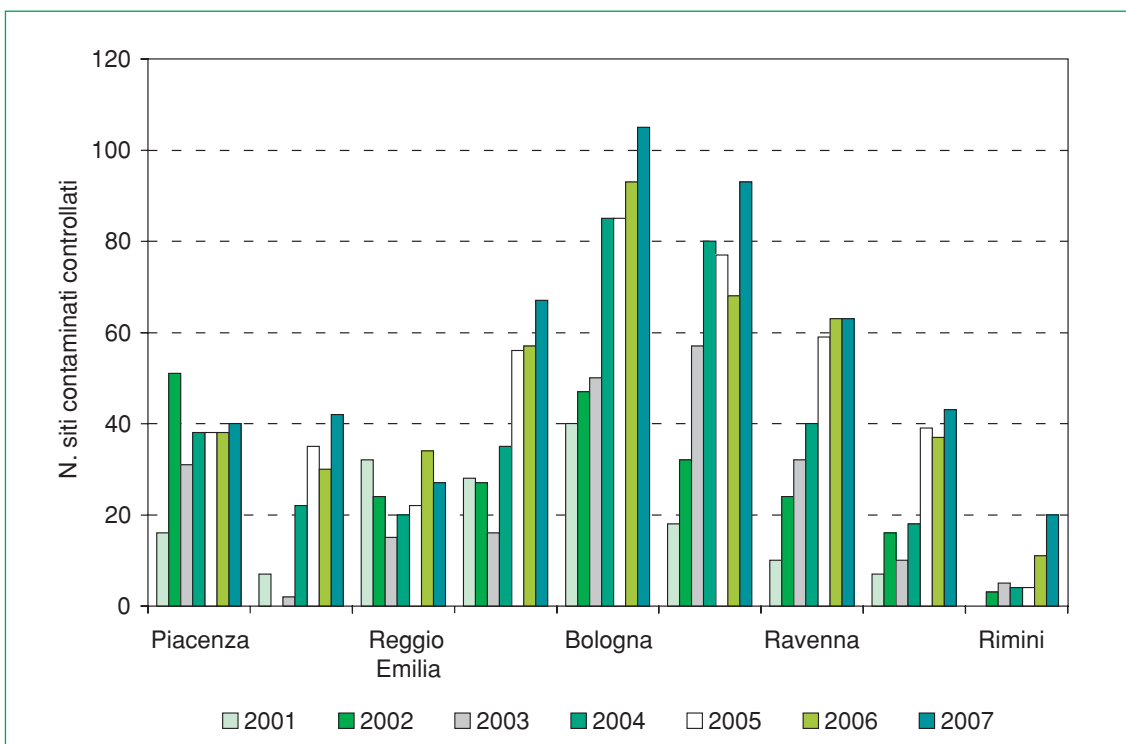
Le attività che coinvolgono il personale Arpa sui siti contaminati, sono quindi effettuate durante tutte le varie fasi dell'iter amministrativo di bonifica, qualunque sia la normativa di riferimento, e comprendono: i controlli durante le operazioni relative al piano di caratterizzazione del sito (con attenzione anche ai parametri integrativi necessari per l'applicazione di eventuali modelli di Analisi di Rischio), sull'efficacia ed efficienza dell'esecuzione dei sondaggi e dei campionamenti da parte del proponente, l'esecuzione di eventuali controcampioni delle matrici ambientali indagate, le verifiche periodiche necessarie all'accertamento durante le fasi delle operazioni di bonifica e delle relative misure di efficacia delle tecnologie applicate, le verifiche degli obiettivi di bonifica ai fini della certificazione finale di avvenuta bonifica del sito da parte delle Province.

### Scopo dell'indicatore

Fornire il livello di coinvolgimento di Arpa Emilia-Romagna in funzione del numero di siti contaminati controllati nel corso dell'anno, al fine di una sempre miglior pianificazione dei controlli ambientali, dell'impegno di persone e di mezzi e di un dimensionamento più corretto delle risposte che sulla tematica si possono ottenere in funzione delle risorse dedicate.



## Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 8.27: Numero di siti contaminati controllati da Arpa Emilia-Romagna**

**Tabella 8.6: Numero di siti contaminati controllati da Arpa Emilia-Romagna**

| Provincia               | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Piacenza                | 16   | 51   | 31   | 38   | 38   | 38   | 40   |
| Parma                   | 7    | 0    | 2    | 22   | 35   | 30   | 42   |
| Reggio Emilia           | 32   | 24   | 15   | 20   | 22   | 34   | 27   |
| Modena                  | 28   | 27   | 16   | 35   | 56   | 57   | 67   |
| Bologna                 | 40   | 47   | 50   | 85   | 85   | 93   | 105  |
| Ferrara                 | 18   | 32   | 57   | 80   | 77   | 68   | 93   |
| Ravenna                 | 10   | 24   | 32   | 40   | 59   | 63   | 63   |
| Forlì Cesena            | 7    | 16   | 10   | 18   | 39   | 37   | 43   |
| Rimini                  | 0    | 3    | 5    | 4    | 4    | 11   | 20   |
| Totale siti ispezionati | 158  | 224  | 218  | 342  | 415  | 431  | 500  |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



## Commento ai dati

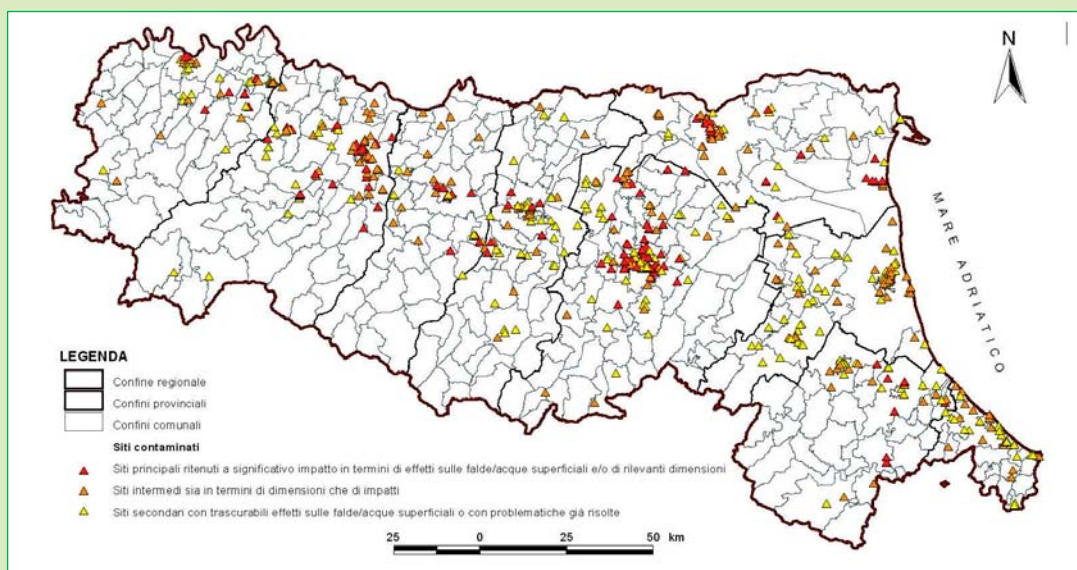
L'andamento dell'indicatore, negli anni presi in considerazione, mostra un costante aumento delle attività svolte dall'Agenzia. I dati in fig. 8.27 e tab. 8.6 evidenziano, infatti, un costante incremento dei siti ispezionati da Arpa Emilia-Romagna, per un totale nel 2007 di 500 siti, pari ad un tasso di crescita, rispetto al 2006, del 16%. Tali siti sono quelli che, a seguito dello stato di avanzamento del loro iter procedurale ai sensi del DM 471/99, necessitavano di verifiche ispettive in campo. Le sezioni che hanno registrato un impegno su un numero di siti maggiore rispetto al 2006 risultano essere Ferrara, Bologna, Parma e Modena. Per le altre province emerge una tendenziale stabilità con alcune situazioni di lieve decremento, tendenza da leggere sempre considerando che gli operatori possono tornare più volte sullo stesso sito. Due numeri che possono comunque evidenziare l'impegno Arpa su tale tematica nel 2007 sono l'esecuzione di 1030 ispezioni ed il prelievamento di 2958 campioni di matrici ambientali per la vigilanza sui siti contaminati.

Arpa Emilia-Romagna è impegnata a supportare la Regione nella realizzazione delle specifiche attività necessarie ad ottemperare agli obblighi ed alle scadenze previste dalla Direttiva comunitaria 2000/60/CE, recepita dal DLgs 152/06. La direttiva definisce un nuovo quadro di azione per la tutela e la gestione delle acque, finalizzato a perseguire gli obiettivi di qualità dei diversi corpi idrici ed il raggiungimento, al 2015, dello stato di "buono".

Dovendo, a tale proposito, raccogliere ed aggiornare le informazioni sul tipo e la grandezza delle pressioni antropiche significative cui i corpi idrici di ciascun distretto idrografico rischiano di essere sottoposti, si è definita come una di tali pressioni quella rappresentata dai siti contaminati.

Si sono quindi valutati i 590 siti presenti all'inizio del 2008 nel catasto Arpa, si sono localizzati sul territorio e si sono elaborate delle valutazioni speditive in merito al loro possibile impatto sulle acque superficiali e/o sotterranee, utilizzando le informazioni tecniche ed ambientali presenti (tipo di attività attuale o pregressa, superficie stimata coinvolta, sostanze inquinanti presenti) e le valutazioni aggiuntive puntuali specifiche fatte dagli operatori impegnati nella vigilanza e controllo delle attività sui siti presenti nel territorio regionale. Con tali conoscenze si è elaborata una ripartizione di tutti i siti in tre classi di pressione sulle acque, declinate come riportato sotto:

- 1 siti ritenuti ad **elevato impatto** in termini di effetti sulle falde e/o acque superficiali in relazione alle dimensioni, alle sostanze rilevate, alle problematiche di intervento;
- 2 siti di caratteristiche intermedie a 1 e 3.
- 3 siti **secondari** di estensione ridotta, con effetti contenuti o nulli su falde e/o acque superficiali e sui quali si è già intervenuti;



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura A: N. siti contaminati presenti sul territorio regionale ripartiti per classe di pressione**



**Tabella B: N. siti contaminati presenti sul territorio regionale ripartiti per classe di pressione**

| Provincia     | N. siti    | 1          | 2          | 3          | Siti di livello 1 e 2 prossimi alla rete idrografica (< 300 m) |
|---------------|------------|------------|------------|------------|--|
| Piacenza      | 44         | 8          | 61         | 20         | 11   |
| Parma         | 83         | 23         | 40         | 20         | 26   |
| Reggio-Emilia | 34         | 9          | 71         | 8          | 8  |
| Modena        | 64         | 10         | 19         | 35         | 6  |
| Bologna       | 120        | 45         | 30         | 45         | 19   |
| Ferrara       | 73         | 24         | 34         | 15         | 19   |
| Ravenna       | 93         | 8          | 24         | 43         | 51   |
| Forlì-Cesena  | 43         | 9          | 51         | 19         | 01   |
| Rimini        | 36         | 0          | 81         | 18         | 5  |
| <b>TOTALE</b> | <b>590</b> | <b>136</b> | <b>231</b> | <b>223</b> | <b>119</b>   |
|               |            | 23%        | 39%        | 38%        | 20%  |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Nella tab. B vengono riportati i numeri sintetici dei siti presenti nelle varie province.

In fig. A si può vedere la distribuzione spaziale sulla Regione dei siti presenti con la colorazione di importanza di pressione sulle falde superficiali e sotterranee come riportato nella legenda.

La provincia con il numero maggiore di siti contaminati è Bologna, seguita da Ravenna, Parma e Ferrara.

Si evidenzia che meno di 1/4 dei siti sono indicati al Livello 1, con le province di Bologna e Ferrara che presentano la percentuale più rilevante rispetto a quelli presenti sul loro territorio.

Le province con circa la metà dei siti al Livello più basso (3) sono Piacenza, Modena, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini.

Tale cartografia dedicata è stata allegata all'indicatore per il 2007, a completamento della conoscenza sulla tematica e a dimostrare l'interdisciplinarietà delle attività di carattere ambientale che sono tipiche di Arpa; non ne è assicurato l'aggiornamento per tutti gli anni a venire.



## 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. Prima individuazione di 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, aumento dei siti contaminati, entrambi fonti potenziali 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 analoghe attenzioni 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. 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.
8. ISO19258 (2005) "Soil quality - Guidance on the determination of background values". ISO/TC 190/SC 7-19258.
9. ISTAT (2008) "Struttura e produzioni delle aziende agricole" - Anno 2007.



## Suolo

---

10. Müller G. (1979), "Schwermetalle in den sedimenten des Rheins" - Verändergunten seitt 1971. Umschan 79, 778-783.
11. 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.
12. S. Corticelli, M. Guermandi, M.C. Mariani (2008) "Due indici per valutare l'impermeabilizzazione e il consumo di suolo" Atti della XIIª Conferenza nazionale ASITA, L'Aquila.
13. 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).
14. 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-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\\_impres/piano\\_regionale/sezione\\_piano\\_regionale.htm](http://www.ermesagricoltura.it/wcm/ermesagricoltura/servizi_impres/piano_regionale/sezione_piano_regionale.htm)