

## 7 SUOLO



### INDICATORI

I diversi usi del suolo  
Le principali colture  
Numero di capi allevati  
La concentrazione di piombo nei suoli  
La concentrazione di rame nei suoli  
La concentrazione di zinco nei suoli  
La concentrazione di cadmio nei suoli  
La concentrazione di mercurio nei suoli  
La concentrazione di nichel nei suoli  
La concentrazione di cromo nei suoli  
La concentrazione di PCB nei suoli  
Superficie forestale interessata da incendi  
Superficie agraria interessata dall'utilizzo di fanghi di depurazione  
Superficie agraria interessata dallo smaltimento di liquami zootecnici  
Il consumo di fitofarmaci  
Numero di aziende che praticano l'agricoltura biologica

### AUTORI

FRANCESCA DAPRÀ  
OTTORINO PIAZZI

### COLLABORATORI

SABRINA POLI  
ALBERTO MARCELLO

## 7.1 Introduzione

Il suolo è una matrice primaria nell'insieme delle tematiche ambientali; esso rappresenta la prima e più superficiale barriera all'inquinamento delle falde acquifere sotterranee; inoltre è un'importante risorsa, soprattutto in un territorio come quello veronese dove, in molte zone, l'agricoltura è l'attività prevalente. Il suolo può essere considerato come l'espressione naturale di una situazione di equilibrio dinamico che si stabilisce tra le seguenti componenti ambientali: clima, substrato geologico, aspetto del rilievo, copertura vegetale e attività antropica. In quanto capace di sostenere un qualsiasi consorzio vegetale, cioè di produrre biomassa, il suolo può essere annoverato fra le principali risorse naturali. Il suolo è anche una risorsa naturale deteriorabile e difficilmente e non immediatamente rinnovabile, pertanto deve essere studiato in tutte le fasi di formazione e di sviluppo perché sia efficacemente protetto dagli interventi antropici e naturali che tendono a degradarlo, e conservarlo quindi per le generazioni future.

Anche nelle nazioni a agricoltura più evoluta, pur non in presenza di fenomeni di degradazione ambientale così evidente come in certi paesi in via di sviluppo, si sta tentando di introdurre tecniche agricolo - forestali sempre più compatibili con le risorse ambientali a disposizione. A questo proposito la Carta Mondiale del Suolo, espressa con la risoluzione 8/1981 della FAO, nell'indicare i principi e le linee di condotta a cui le Nazioni Unite e tutte le organizzazioni internazionali devono attenersi in materia di conservazione e difesa delle risorse naturali, ha dichiarato che:

- ✓ il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità: consente la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo sulla superficie della terra
- ✓ il suolo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente
- ✓ i suoli devono essere protetti da inquinamento ed erosione
- ✓ gli agricoltori e i forestali devono applicare metodi che preservino la qualità dei suoli
- ✓ i governi e le autorità devono pianificare e gestire razionalmente la risorsa suolo.

I suoli sono corpi naturali formati nella zona di contatto tra l'atmosfera, la litosfera e la biosfera, definiti da propria caratterizzazione ambientale e da tipica morfologia. Una serie di processi, fisici, chimici e biologici ne condizionano la genesi: ad esempio la disgregazione delle rocce, la decomposizione dei minerali, l'accumulo e la trasformazione della sostanza organica, la rimozione e il trasferimento di sostanze diverse, lo sviluppo della struttura. Ciascun processo coinvolge un numero elevato di sostanze. Fenomeni di addizione, di rimozione, di trasformazione, di trasferimento interessano costituenti organici e inorganici, sali solubili, carbonati, ossidi e minerali.

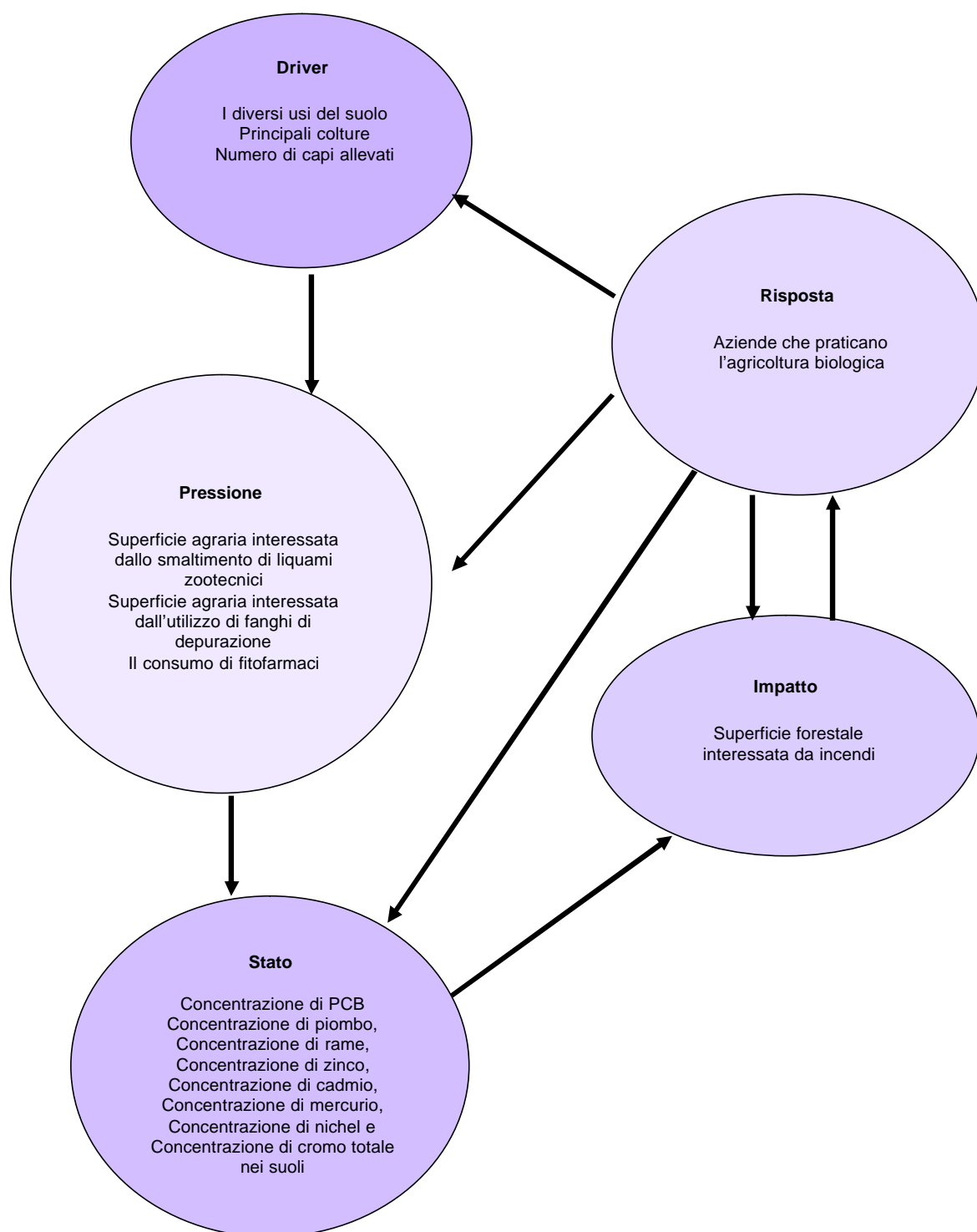
L'elevato numero delle trasformazioni che si verificano dipendono da processi fisici e chimici quali l'idratazione, l'ossidazione, la solubilizzazione, la lisciviazione, lo scambio di ioni, la precipitazione, il mescolamento. Questi fenomeni hanno luogo in tutti i suoli. Variazioni nell'equilibrio fra combinazioni di singoli processi risultano responsabili della variabilità delle proprietà e della differenziazione delle caratteristiche del suolo.

L'importanza relativa dei diversi fattori varia da suolo a suolo. Nei primi studi condotti sui processi di formazione del suolo (pedogenesi), fu attribuito notevole valore all'influenza del tipo di roccia caratterizzante la struttura e la qualità delle rocce (matrice litologica). Successivamente, fu considerato prevalente l'effetto clima e molti degli schemi di classificazione dei suoli si basano sull'individuazione delle azioni esercitate sulla genesi del suolo da processi legati a variazioni climatiche. La temperatura e l'umidità rappresentano due aspetti del clima maggiormente attivi nell'influenzare l'andamento dei meccanismi di formazione del suolo. L'acqua partecipa nella maggior parte dei processi che hanno luogo nel suolo, agisce sull'alterazione delle rocce e definisce, a diverse profondità, le condizioni conseguenti alla lisciviazione. La temperatura, da un parte influenza la velocità dei processi chimici e biochimici poiché condiziona l'evaporazione e conseguentemente la quantità d'acqua che attraversa il suolo, dall'altra ritarda o altera i processi di decomposizione.

In ogni zona climatica infatti le caratteristiche mineralogiche del suolo risultano funzione delle precipitazioni e dei fenomeni di lisciviazione. All'aumentare della quantità delle piogge si formano specie minerali argillose con contenuto in silice progressivamente decrescente.

Oltre al clima altri fattori quali la funzione biologica, le caratteristiche delle rocce e il tempo rivestono carattere d'importanza nel definire la variazione delle proprietà del suolo in un ambiente circoscritto.

## 7.2 Indicatori caratteristici



## 7.3 L'uso del suolo

### 7.3.1 Introduzione

Nel corso delle sue esplorazioni per trovare ambienti adatti alla vita e condizioni esistenziali migliori, da sempre l'uomo ha interferito con alcuni fattori della formazione del suolo.

Le conseguenze possono essere giudicate favorevoli o dannose. Con attività "entropiche" (che diminuiscono il grado di organizzazione e di ordine) egli disperde risorse naturali come minerali, acque non contaminate e suolo stesso, con processi "antientropici" concentra l'azoto dell'aria e le fonti di energia mantenendo fertile il suolo.

L'uomo assiste e contribuisce allo scontro tra le forze di organizzazione e quelle di disorganizzazione; intuendo però che solo se le prime predominano nel suo ecosistema; in questo modo egli può assicurare la salvaguardia del suolo, sistema aperto che comprende e mantiene innumerevoli altre entità biotiche.

La crescente produzione di acque reflue e rifiuti contenenti sostanze estranee all'ambiente è causa, se la immissione di tali sostanze avviene senza alcuna precauzione, di fenomeni di inquinamento.

Mentre le acque e l'aria si decontaminano in tempi relativamente brevi, il terreno, al contrario, pur possedendo un elevato potere di autodepurazione rispetto agli inquinanti organici, resterà contaminato molto a lungo dalle sostanze inorganiche. È stato osservato infatti che, per ridurre apprezzabilmente il contenuto di metalli pesanti di un terreno inquinato, non sono sufficienti quantità di pioggia corrispondenti a quelle di diversi decenni.

L'inquinamento del suolo è particolarmente grave dato che esso costituisce un bene limitato e un anello fondamentale della catena alimentare.

### 7.3.2 Gli indicatori utilizzati

Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Disponibilità dati	Situazione attuale
I diversi usi del suolo	D	Quali sono i diversi usi del territorio?	😊	😐
Le principali colture	D	Quali sono le principali colture presenti nel territorio?	😊	😐
Numero di capi allevati	D	Come è variato nel tempo il numero di capi allevati nel territorio provinciale?	😊	😐

**L'uso del suolo****I diversi usi del suolo**

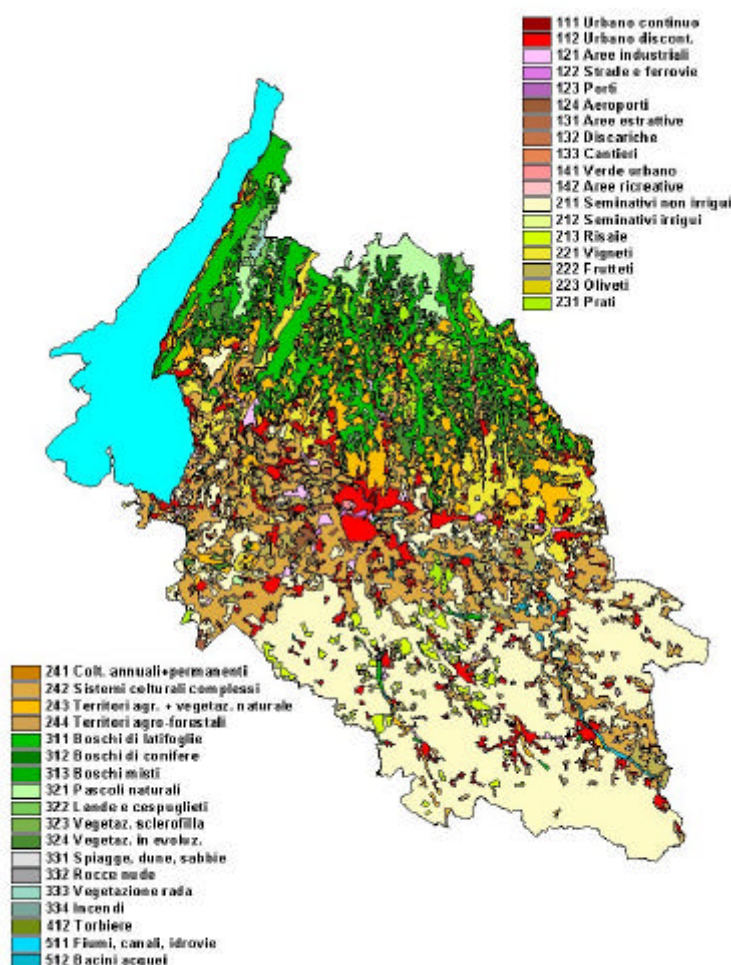
L'uso sempre più esteso e intensivo di risorse naturali come la vegetazione, i suoli e l'acqua hanno portato, per la maggior parte della superficie terrestre, a perdere definitivamente l'aspetto originario e a crearne uno strettamente collegato all'esistenza della vita umana. La principale di queste esigenze è ancora oggi quella alimentare; ciò ha portato all'abbattimento di vastissime aree forestali per l'introduzione dei seminativi e dei pascoli. Le modifiche prodotte nell'ecosistema da questo radicale cambiamento dell'uso del suolo sono importantissime e di valenza mondiale.

Le qualità del territorio vengono definite come "attributo complesso del territorio che influenza in modo specifico le sue attitudini"; una proposta di raggruppamento delle qualità territoriali sono di seguito elencate: per la produttività e crescita di piante, per la produzione animale, per la produzione forestale, per la gestione delle produzioni.

Dopo la definizione del tipo di qualità, si definiscono le proprietà che un territorio deve avere per sostenere un determinato uso. Queste proprietà, definite come requisiti colturali, territoriali e d'uso, sono in genere di tipo fisiologico, tecnologico o di conservazione. Nel primo caso, si tratta di stabilire quali sono le condizioni ottimali per la crescita di una pianta, nel secondo quali sono i requisiti per la realizzazione di tecniche di gestione, nel terzo quali sono le condizioni per evitare i processi erosivi e di degrado.

Oltre che a scopi agricoli, i suoli possono essere utilizzati per l'edificazione; le caratteristiche funzionali da prendere in considerazione sono: la pendenza, la forza portante, la profondità della roccia, la capacità di contrarsi o rigonfiarsi, la presenza di una falda acquifera sospesa durante alcuni periodi dell'anno, il rischio di inondazioni.

Figura 7.3.1 I diversi usi del suolo della Provincia di Verona (Fonte: CORINE LAND COVER)



**L'uso del suolo****Le principali colture**

Molti paesi europei ed extraeuropei hanno sviluppato una propria classificazione del territorio basata sulle sue caratteristiche. Lo scopo è quello di fornire un documento che suddivida il territorio in aree a diversa difficoltà di gestione agricola. Il territorio può essere classificato in base a specifiche colture o pratiche agricole, ma anche per ampi sistemi agro – silvo - pastorali.

Le aree maggiormente inclini alla coltivazione del cereale sono i fondovalle, i terrazzi alluvionali e i versanti a debole pendenza, mentre per l'olivo i fattori discriminanti, oltre il microclima, sono la pendenza e il rischio di erosione dei versanti, la profondità e il regime idrico dei suoli. Per la vigna si privilegiano le zone che garantiscono presenza di regime idrico stabile, cioè con limitati deficit estivi e surplus invernali, profondità del suolo, tessitura franca e colore bruno; le aree non adatte alla viticoltura sono limitate ai fondovalle, alle scarpate e alle fasi rocciose.

Secondo i dati pubblicati dall'Ufficio Studi e Ricerche Economico - Sociali dell'Unioncamere del Veneto, nell'anno 2000 la superficie agraria destinata a coltivazioni legnose era pari a 48'167 ettari con una produzione complessiva pari a 15'801'424 quintali. Sempre nel 2000 la superficie agraria destinata a coltivazioni erbacee ammontava a 78'566 ettari per una produzione complessiva pari a 10'367'570 quintali.

Figura 7.3.2 Distribuzione percentuale, per gruppi di prodotti, della superficie agraria destinata a coltivazioni legnose, nella provincia di Verona, nel 2000. (Fonte: Unioncamere del Veneto)

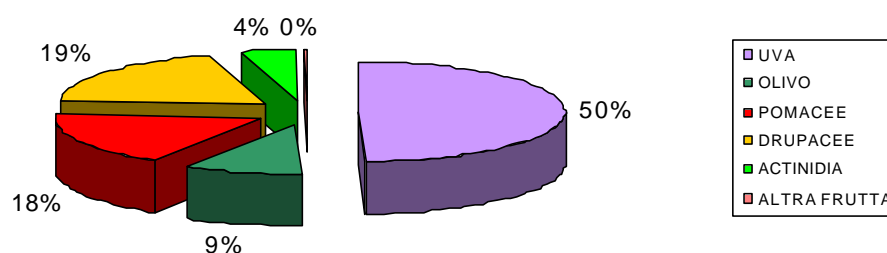
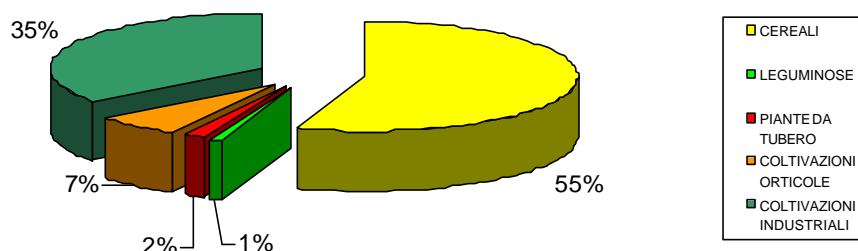


Figura 7.3.3 Distribuzione percentuale, per gruppi di prodotti, della superficie agraria destinata a coltivazioni erbacee, nella provincia di Verona, nel 2000. (Fonte: Unioncamere del Veneto)



L'uso del suolo	Numero di capi allevati
-----------------	-------------------------

La sopravvivenza dell'uomo sulla terra è legata alla necessità di coltivare ampi territori rifornendoli adeguatamente di tutti gli elementi nutritivi che le colture agrarie richiedono. L'insieme di tutte le pratiche agricole, intese a mantenere un determinato equilibrio tra tutti gli elementi fondamentali affinché manifestino la massima efficienza produttiva, rappresenta ciò che si intende comunemente come fertilizzazione. Come qualsiasi sistema produttivo anche per quello agricolo l'apporto di fertilizzanti risulta economico quando l'aumento di produzione ha un valore superiore al costo che la fertilizzazione stessa comporta. I concimi vengono infatti impiegati in agricoltura per elevare le disponibilità degli elementi nutritivi principali, affinché le colture, soddisfatte le loro esigenze nutrizionali, possano estrinsecare compiutamente le loro potenzialità produttive. Dagli allevamenti animali si ottengono rifiuti: i letami che contengono le lettiere impiegate, i liquami costituiti da deiezioni animali e le acque di lavaggio. Questi rifiuti, importanti serbatoi di sostanza organica e di elementi nutritivi per il terreno, possono essere riciclati mediante smaltimento sul suolo per svolgere la funzioni di concime naturale e quindi ridurre l'apporto di fertilizzanti di sintesi. È importante ricordare che l'elenco dei concimi e ammendanti non annovera un solo materiale la cui presenza non derivi da una precisa esigenza di smaltimento.

Dall'analisi della composizione del patrimonio zootecnico, a livello provinciale, si possono ricavare informazioni utili sulle tendenze di tipo socio-economico in atto sul territorio e stimare la pressione sull'ambiente dovute al carico di nutrienti presenti nei reflui zootecnici (deiezioni animali e liquami). L'azoto da deiezioni merita particolare attenzione in quanto rappresenta una delle potenziali fonti di inquinamento diffuso da nitrati nelle acque sotterranee e superficiali, soprattutto in presenza di elevati carichi unitari e di una non adeguata gestione dei reflui.

Va poi sottolineato il pronunciarsi del fenomeno della concentrazione dei capi nei singoli allevamenti, legato principalmente a motivazioni di ordine economico, che desta preoccupazione dal punto di vista dell'impatto ambientale degli allevamenti.

I dati acquisiti mostrano una tendenza pressoché stazionaria del numero di capi allevati, fatta eccezione per i suini per i quali si è registrato un aumento dal 1996 al 2000 del 17%.

Trasformando il numero di capi allevati in quantità di azoto prodotto, sulla base dei coefficienti definiti dalla normativa regionale, si evidenzia la maggior incidenza di bovini (39%) e avicoli (46%) rispetto alla quantità di azoto prodotto.

Figura 7.3.4 Andamento nel tempo del numero di capi allevati in Provincia di Verona. Il numero di capi di avicoli deve essere moltiplicato per 100 (Fonte: Regione Veneto)

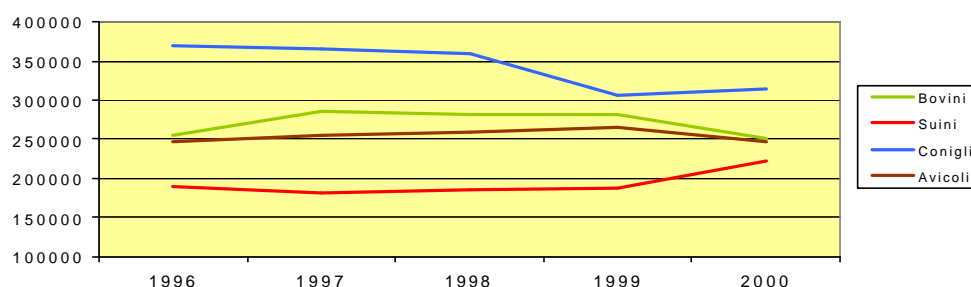
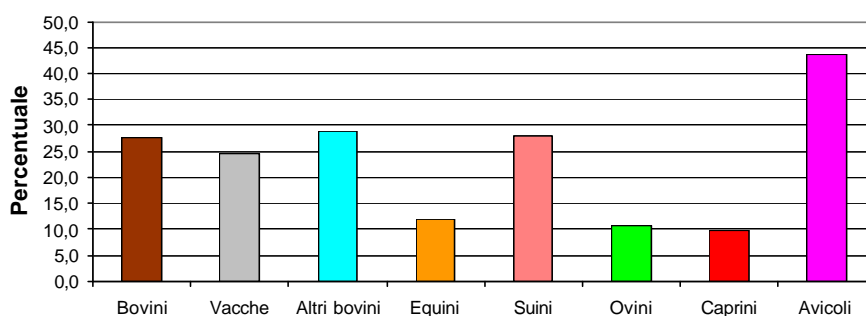


Figura 7.3.5 Incidenza percentuale del numero di capi allevati a Verona rispetto ai capi allevati in Regione Veneto nel 2001 (Fonte: Regione Veneto)



## 7.4 La qualità del suolo

### 7.4.1 Introduzione

Il suolo è un prodotto dell'ambiente e l'equilibrio con l'ambiente riguarda anche i suoi costituenti chimici. Esiste cioè un flusso naturale e continuo tra il suolo e gli altri comparti ambientali.

La distinzione tra suoli naturali "indisturbati" e terreno agrario, sul quale si esercita l'azione umana, è spesso presentata in maniera equivoca. È innegabile che l'agricoltura sia una distorsione degli equilibri ambientali, attuata allo scopo di produrre alimenti, fibre e altri beni utili all'uomo. La coltivazione di un terreno contrasta con una serie di obiettivi di conservazione ambientale quanto altre opere dell'uomo come la costruzione di strade o insediamenti civili o produttivi e conduce alla costruzione di ecosistemi artificiali. Questi ecosistemi rappresentano la forma più imponente di sfruttamento delle risorse rinnovabili del nostro pianeta.

L'agricoltura implica l'uso di fertilizzanti per fornire nutrimento alle piante, di pesticidi per controllare gli infestanti, gli insetti, e altri flagelli, modificazioni organiche e inorganiche per migliorare la qualità del terreno, l'irrigazione. Tutte queste operazioni sono molto importanti per la produzione di alimenti e fibre, ma un loro effetto collaterale è l'introduzione di prodotti chimici nel suolo e, talvolta, nelle acque di falda.

Di seguito ci occuperemo di alcuni contaminanti inorganici tra i quali assumono particolare importanza i metalli pesanti, sia per la loro diffusione, sia per la loro tossicità e persistenza.

Il terreno in generale trattiene notevoli quantità di metalli.

Sono di norma definiti metalli pesanti gli elementi che presentano una densità maggiore di  $5 \text{ g/cm}^3$ , che si comportano come ioni positivi, che sono caratterizzati da diversi stati di ossidazione, da bassa solubilità dei loro idrati, da grande attitudine a formare complessi e da alta affinità per i solfuri.

Gli elementi coinvolti nei fenomeni di inquinamento sono in genere: cadmio, cobalto, cromo, rame, mercurio, manganese, nichel, piombo, stagno, zinco e molibdeno.

Alcuni sono essenziali per gli organismi, ma ad alte dosi sono tossici per molti organismi con soglie variabili da elemento a elemento, altri come cadmio (Cd) e piombo (Pb), non risultano essenziali per gli organismi.

Numerosi processi danno luogo a contaminazione dei suoli con sostanze inquinanti: le attività industriali, direttamente (fumi, acque di scarico) o indirettamente (combustibili, vernici, pneumatici); le attività civili (traffico veicolare in particolare), le pratiche agrarie (i pesticidi, in particolare i fungicidi, contengono metalli, i liquami di fattoria, soprattutto di porcilaia, contengono zinco (Zn) e rame (Cu), i concimi chimici contengono metalli pesanti).

Le fonderie, e tutti i processi che utilizzano l'elettrolisi sono fra le maggiori fonti di metalli pesanti quali, rame, nichel, zinco, piombo, cromo, cadmio e mercurio. La concentrazione di inquinanti nei fanghi è spesso tale che pochi anni di distribuzioni sul terreno, anche in quantità non eccessive, sono sufficienti per superare le concentrazioni massime dei terreni naturali.

Un'altra fonte di inquinamento è rappresentata dagli aerosol ed, in genere, dai fumi. Molti combustibili contengono metalli pesanti per cui, con la rivoluzione industriale, l'ambiente si è diffusamente e progressivamente contaminato.

Importanti industrie (fonderie, raffinerie) possono inquinare i terreni adiacenti in funzione di diversi fattori (intensità dei venti e loro direzione, morfologia della zona, filtri depuratori, ecc) con danni alla vegetazione.

Pur potendo seguire numerose vie di diffusione nell'ambiente, di norma i metalli presenti nei terreni sono assorbiti dall'apparato radicale, trasportati nelle parti eduli delle piante e utilizzati dal consumatore primario (uomo o animale) oppure dal consumatore secondario (uomo) allorché si nutre di prodotti animali consumatori primari. L'origine dei metalli pesanti è riconducibile a quattro fonti, sia naturali quali il substrato di formazione del suolo, che antropiche quali le attività industriali, civili e agrarie, le sole che analizzeremo.



#### 7.4.2 Gli indicatori utilizzati

Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Disponibilità dati	Situazione attuale
La concentrazione di piombo nei suoli	S	Qual'è la concentrazione di piombo nei suoli ad uso residenziale o a verde pubblico?	😊	😊
La concentrazione di rame nei suoli	S	Qual'è la concentrazione di rame nei suoli ad uso residenziale o a verde pubblico?	😊	😊
La concentrazione di zinco nei suoli	S	Qual'è la concentrazione di zinco nei suoli ad uso residenziale o a verde pubblico?	😊	😊
La concentrazione di cadmio nei suoli	S	Qual'è la concentrazione di cadmio nei suoli ad uso residenziale o a verde pubblico?	😊	😊
La concentrazione di mercurio nei suoli	S	Qual'è la concentrazione di mercurio nei suoli ad uso residenziale o a verde pubblico?	😊	😊
La concentrazione di nichel nei suoli	S	Qual'è la concentrazione di nichel nei suoli ad uso residenziale o a verde pubblico?	😊	😊
La concentrazione di cromo nei suoli	S	Qual'è la concentrazione di cromo nei suoli ad uso residenziale o a verde pubblico?	😊	😊
La concentrazione di PCB nei suoli	S	Qual'è la concentrazione di PCB nei suoli ad uso residenziale o a verde pubblico?	😊	😊

**La qualità del suolo****La concentrazione di piombo nei suoli**

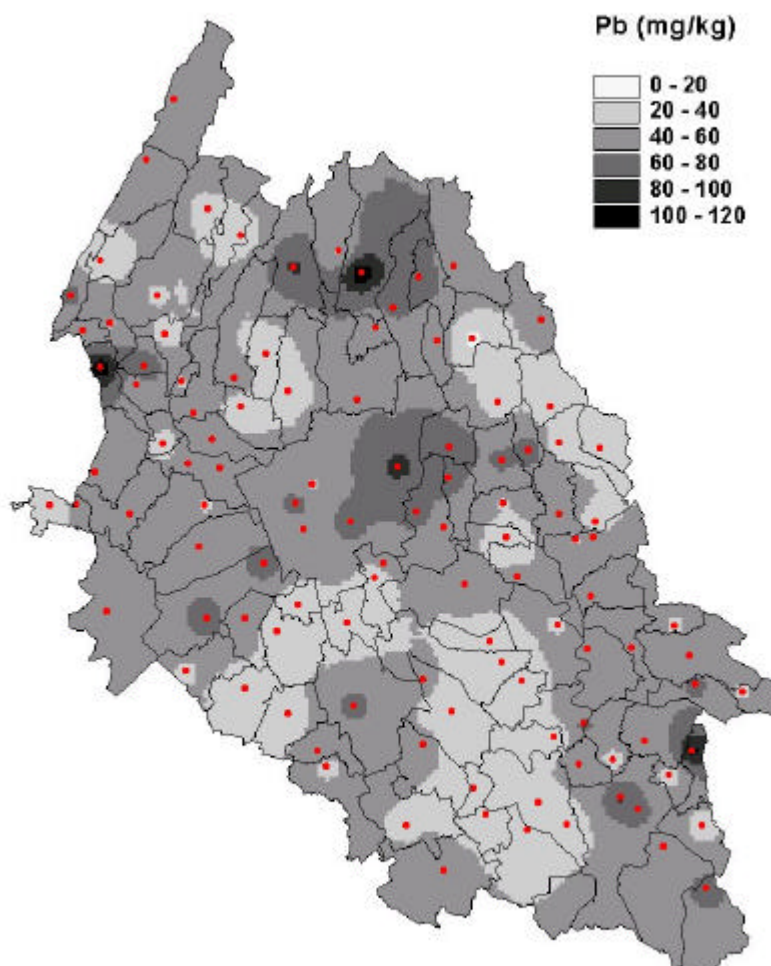
Il piombo è un costituente naturale della crosta terrestre.

È presente in diversi minerali, il principale dei quali è la galena. Il piombo è stato usato largamente per molti anni e in alcune zone ha causato contaminazione ambientale come conseguenza di attività minerarie e di fonderia e derivante dall'uso di prodotti che lo contengono.

Il piombo esiste in ambiente in forma quasi esclusivamente inorganica, ma piccole quantità di piombo organico sono derivanti dall'uso di benzine addizionate con piombo tetraetile. Il piombo è stato utilizzato in una varietà di prodotti, inclusi gli accumulatori, le leghe, i pigmenti, le munizioni. Il suo uso come materiale di copertura e materiale per le tubature, incluse quelle per l'acqua potabile, è stato discontinuo e scoraggiato.

Il valore della concentrazione di piombo rilevato nei suoli di siti ad uso residenziale o verde pubblico può essere confrontato con il valore di concentrazione limite accettabile di 100 mg/Kg fornito dal DM 471/99, che stabilisce i criteri, le procedure e le modalità per la bonifica dei siti contaminati. I valori rilevati nella quasi totalità dei suoli analizzati non superano tale concentrazione limite.

Fig. 7.4.1 Concentrazioni di piombo, espresse in mg/kg, misurate in suoli ad uso verde pubblico, nel corso del 2001 in provincia di Verona (Fonte: Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona)



**La qualità del suolo****La concentrazione di rame nei suoli**

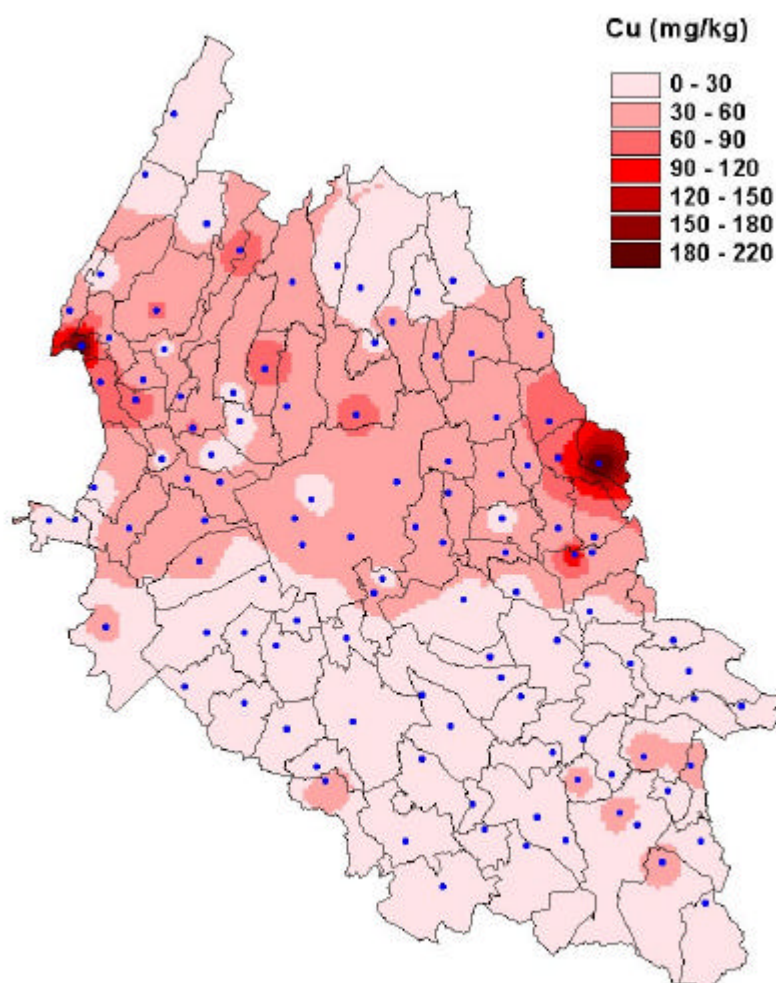
Il rame ed i composti da esso derivati sono ubiquitari nell'ambiente. A causa della sua facile ossidabilità, raramente il rame si trova in grandi masse allo stato nativo. I minerali di rame più frequentemente lo contengono sotto forma di solfuro: circa il 50% del rame proviene dalla calcocite ( $\text{CuS}_2$ ) e circa il 25% dalla calcopirite ( $\text{CuFeS}_2$ ). Altri composti di rame che si trovano nei minerali sono ossidi e carbonati. L'abbondanza media del rame nella crosta terrestre è pari a 68 mg/Kg mentre nel suolo è compresa tra 9 e 33 mg/Kg.

Il rame forma numerose leghe con gli altri metalli, le più importanti sono il bronzo (rame - stagno), l'ottone (rame - zinco) e le alpacche (rame - nichel - zinco).

È utilizzato nell'industria dei cavi elettrici, nelle coperture dei tetti, nei pigmenti, nelle tubature e nell'industria chimica. I sali di rame sono utilizzati nei sistemi di fornitura dell'acqua per controllare la crescita batterica nelle cisterne e nelle linee di distribuzione e per catalizzare la ossidazione del manganese. Trova inoltre largo impiego in agricoltura, come fungicida, come solfato di rame.

Il valore della concentrazione di rame rilevato nei suoli di siti ad uso residenziale o verde pubblico può essere confrontato con il valore di concentrazione limite accettabile di 120 mg/Kg fornito dal DM 471/99, che stabilisce i criteri, le procedure e le modalità per la bonifica dei siti contaminati. I valori rilevati nella quasi totalità dei suoli analizzati non superano tale concentrazione limite..

Fig. 7.4.2 Concentrazioni di rame, espresse in mg/kg, misurate in suoli ad uso verde pubblico, nel corso del 2001 in provincia di Verona (Fonte: Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona)



**La qualità del suolo****La concentrazione di zinco nei suoli**

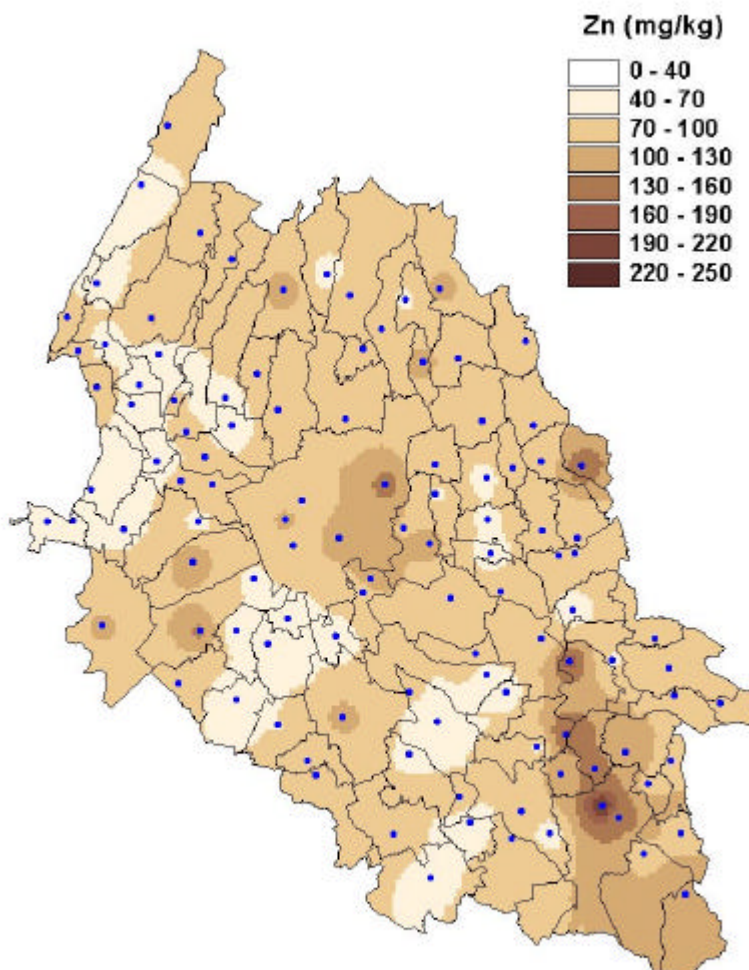
Lo zinco non si trova in natura allo stato nativo, ma sempre combinato sotto forma di minerale. Nella crosta terrestre è presente mediamente in quantità di 40 mg/Kg mentre nel suolo ha concentrazioni variabili tra 25 mg/Kg e 68 mg/Kg.

Lo zinco è estratto principalmente dalla blenda (o sfalerite), un minerale che contiene ZnS che è spesso associato con i solfuri di altri metalli come piombo, rame, cadmio e ferro.

Lo zinco è utilizzato in un numero elevato di leghe, nelle batterie, nei pigmenti, nella produzione di pesticidi, i fungicidi in particolare.

Il valore della concentrazione di zinco rilevato nei suoli di siti ad uso residenziale o verde pubblico può essere confrontato con il valore di concentrazione limite accettabile di 150 mg/Kg fornito dal DM 471/99, che stabilisce i criteri, le procedure e le modalità per la bonifica dei siti contaminati. I valori rilevati, nella quasi totalità dei suoli analizzati, non superano tale concentrazione limite.

Fig. 7.4.3 Concentrazioni di zinco, espresse in mg/kg, misurate in suoli ad uso verde pubblico, nel corso del 2001 in Provincia di Verona (Fonte: Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona)





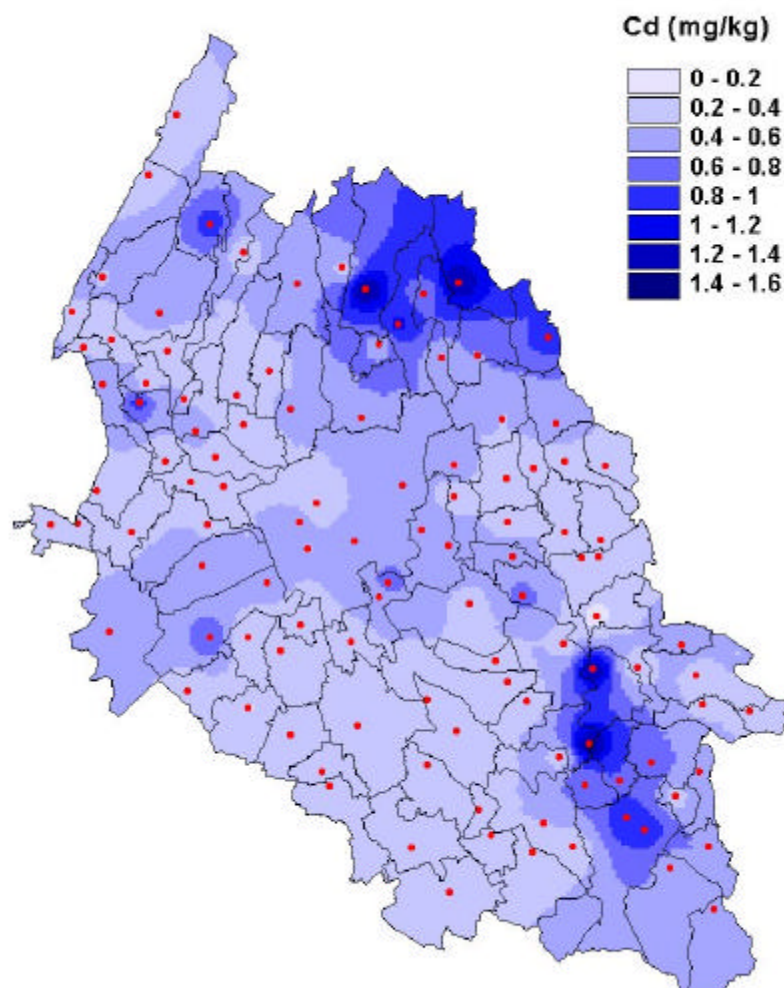
**La qualità del suolo****La concentrazione di cadmio nei suoli**

I metalli contenenti cadmio si trovano solo in zone specifiche del mondo, sebbene esso sia uniformemente distribuito a livello di tracce nella crosta terrestre. L'abbondanza media del cadmio nella crosta terrestre è pari a 0.16 mg/Kg, nei suoli è tra 0.1 e 0.5 mg/Kg. Il cadmio, nei minerali, si trova come solfuro insieme a zinco, piombo o rame. Il cadmio è associato allo zinco secondo un rapporto di una parte a 500 nella gran parte dei minerali e dei terreni.

L'uso di questo elemento è stato notevole soprattutto durante l'ultimo secolo, in particolare durante gli ultimi 20-30 anni quando il cadmio ha iniziato a contaminare l'ambiente. Gli usi principali del cadmio sono legati alla fabbricazione di leghe, alla placcatura di metalli, al suo impiego come pigmento e come stabilizzante nei materiali plastici e nelle batterie.

Il valore della concentrazione di cadmio rilevato nei suoli di siti ad uso residenziale o verde pubblico può essere confrontato con il valore di concentrazione limite accettabile di 2 mg/Kg fornito dal DM 471/99, che stabilisce i criteri, le procedure e le modalità per la bonifica dei siti contaminati. I valori di concentrazione rilevati risultano sempre al di sotto di tale valore.

Fig. 7.4.4 Concentrazioni di cadmio, espresse in mg/kg, misurate in suoli ad uso verde pubblico, nel corso del 2001 in provincia di Verona (Fonte: Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona)

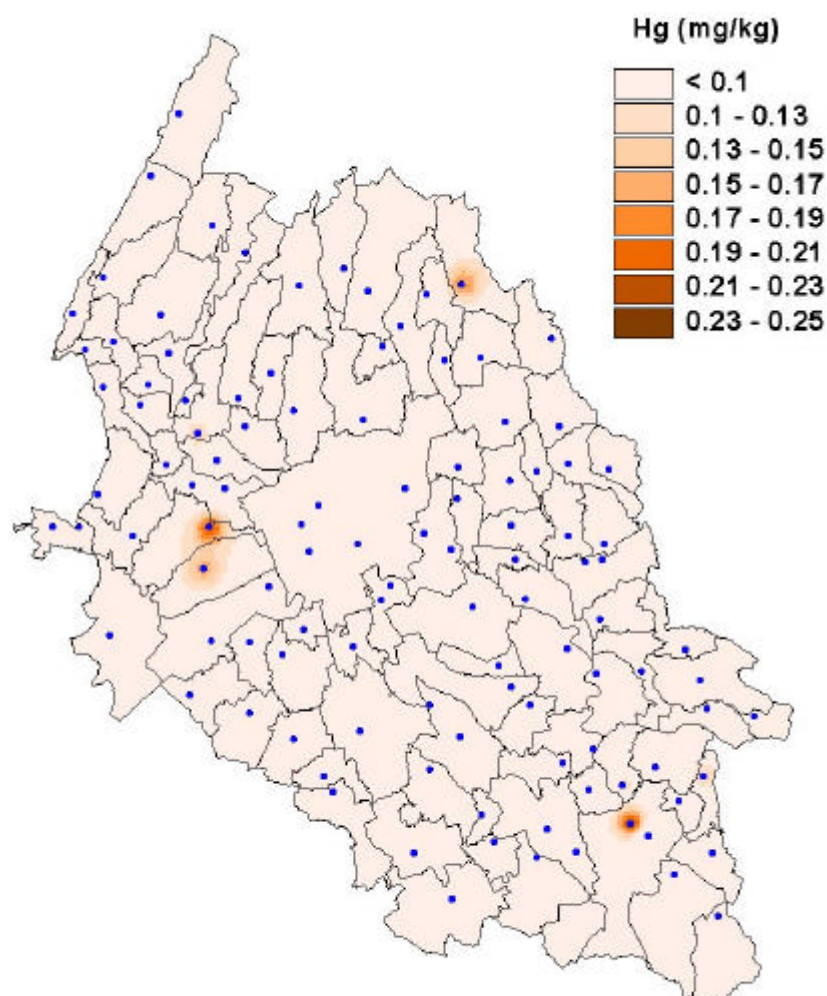


**La qualità del suolo****La concentrazione di mercurio nei suoli**

Si trova in natura allo stato nativo in piccole quantità, frequentemente in lega con oro e argento. L'abbondanza media del mercurio nella crosta terrestre è di 0.09 mg/Kg, nel suolo presenta concentrazioni variabili tra 0.03 e 0.16 mg/Kg. Il mercurio si trova in natura anche allo stato libero, ma la maggiore fonte è il cinabro (HgS). È usato nell'amalgama, nelle coperture degli specchi, nelle lampade a vapore, nelle pitture, negli apparecchi di misura, nei prodotti farmaceutici e nei pesticidi come insetticida.

Il valore della concentrazione di mercurio rilevato nei suoli di siti ad uso residenziale o verde pubblico può essere confrontato con il valore di concentrazione limite accettabile di 1 mg/Kg fornito dal DM 471/99, che stabilisce i criteri, le procedure e le modalità per la bonifica dei siti contaminati. Le concentrazioni rilevate risultano sempre al di sotto di tale valore.

Fig. 7.4.5 Concentrazioni di mercurio, espresse in mg/kg, misurate in suoli ad uso verde pubblico, nel corso del 2001 in provincia di Verona (Fonte: Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona)

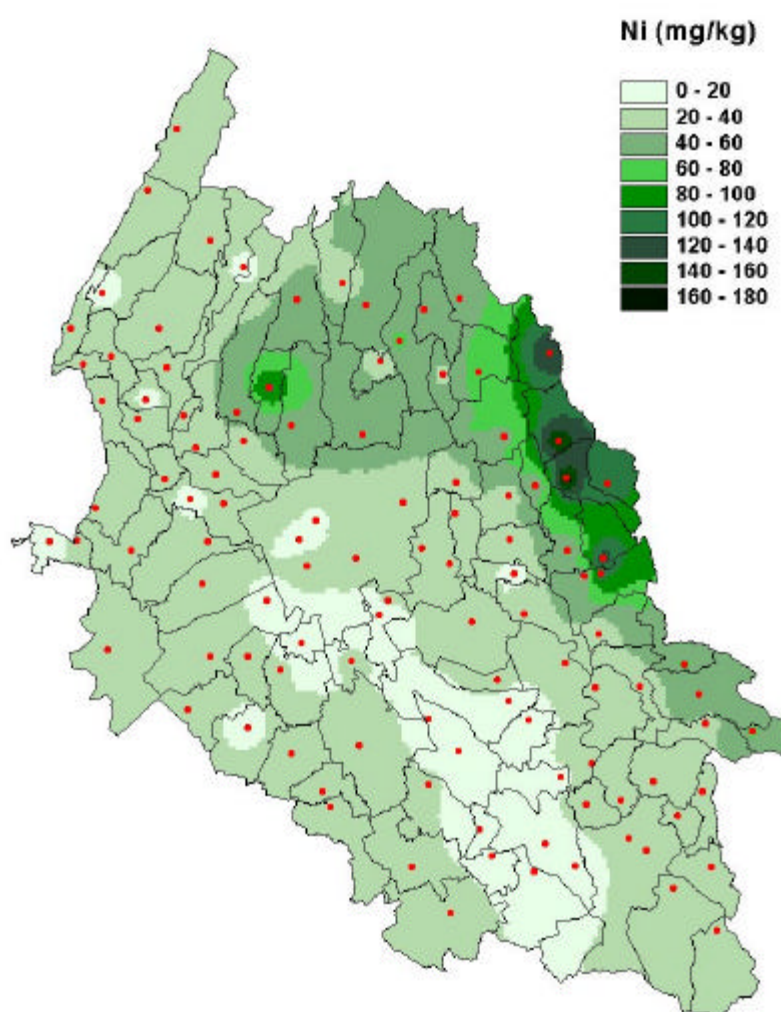


**La qualità del suolo****La concentrazione di nichel nei suoli**

Il nichel non si trova in natura allo stato libero ma, combinato in vari minerali, si trova associato a ferro, rame, cobalto ed antimonio. L'abbondanza media del nichel nella crosta terrestre è 1.2 mg/Kg, nel suolo è 2.5 mg/Kg. Tra i minerali di nichel ricordiamo la pirrotite o pirite magnetica, costituita da solfuro di ferro, rame e nichel e la garnierite. Si presume che nel nucleo costituente il centro della terra questo metallo si trovi in grande abbondanza. Il nichel è usato nelle leghe, nei magneti, nei rivestimenti protettivi, nei catalizzatori e nelle batterie.

Il valore della concentrazione di nichel rilevato nei suoli di siti ad uso residenziale o verde pubblico può essere confrontato con il valore di concentrazione limite accettabile di 120 mg/Kg fornito dal DM 471/99, che stabilisce i criteri, le procedure e le modalità per la bonifica dei siti contaminati. I valori rilevati nella quasi totalità dei suoli analizzati non superano tale concentrazione limite.

Fig. 7.4.6 Concentrazioni di nichel, espresse in mg/kg, misurate in suoli ad uso verde pubblico, nel corso del 2001 in provincia di Verona (Fonte: Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona)



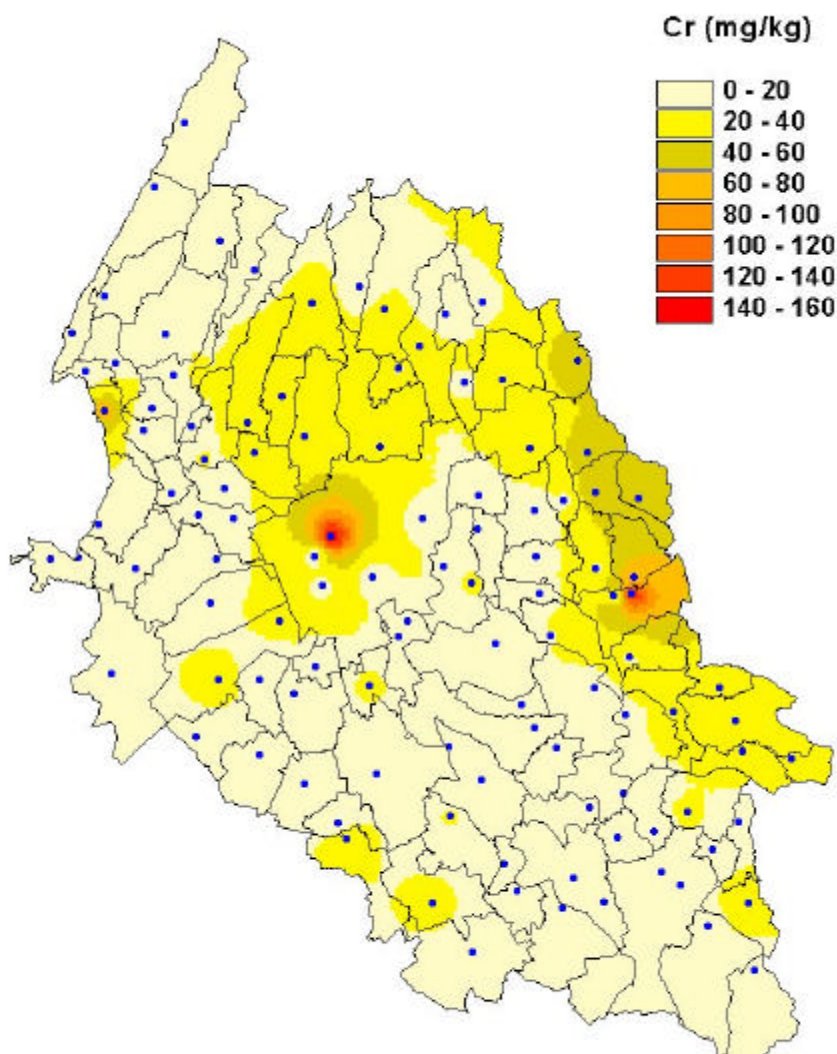
**La qualità del suolo****La concentrazione di cromo nei suoli**

La gran parte delle rocce e dei suoli contiene piccole quantità di cromo. Il minerale più comune è la cromite nella quale il metallo si presenta in forma trivalente. L'abbondanza media del cromo nella crosta terrestre è pari a 122 mg/Kg, nel suolo è compresa tra 11 e 22 mg/Kg. Il cromo si trova nei minerali in forma combinata con il ferro ( $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ ).

Il cromo esavalente esiste naturalmente, ma è molto raro. Il cromo naturale si presenta in genere in una forma altamente insolubile, tuttavia l'erosione, l'ossidazione e l'azione di batteri può convertire il cromo insolubile in forme più solubili. Le forme solubili, in particolare quelle del cromo esavalente, sono in genere associate alla contaminazione dovuta a emissioni industriali. È utilizzato nelle leghe, nelle placcature e nei pigmenti. Alcune contaminazioni del suolo sono derivate dall'uso di fanghi contenenti cromo esavalente sparsi sul terreno.

Il valore della concentrazione di cromo rilevato nei suoli di siti ad uso residenziale o verde pubblico può essere confrontato con il valore di concentrazione limite accettabile di 150 mg/Kg fornito dal DM 471/99, che stabilisce i criteri, le procedure e le modalità per la bonifica dei siti contaminati. Le concentrazioni rilevate risultano generalmente al di sotto di questo valore.

Fig. 7.4.7 Concentrazioni di cromo, espresse in mg/kg, misurate in suoli ad uso verde pubblico, nel corso del 2001 in provincia di Verona (Fonte: Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona)



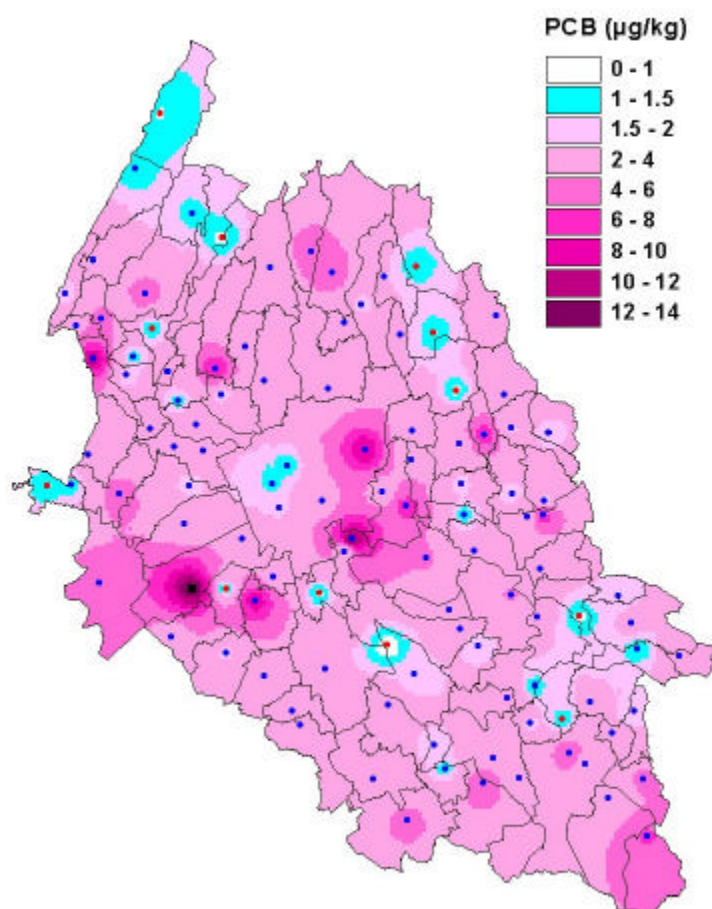


**La qualità del suolo****La concentrazione di PCB nei suoli**

Le possibilità di contaminazione di un terreno sono molteplici e quelle che interessano la gran parte dei suoli sono, in genere, limitate ai prodotti impiegati per l'agricoltura. Gli altri inquinanti, soprattutto quelli di origine industriale, esercitano la loro azione soltanto in determinate zone che si trovano a diretto contatto con la fonte inquinante. Esistono però delle eccezioni e tra queste, la più eclatante, è quella dei policlorobifenili (PCB). Si tratta di una classe di idrocarburi aromatici clorurati composta da 209 composti, detti congeneri, che sono stati intenzionalmente prodotti dall'uomo e rilasciati nell'ambiente nel corso degli ultimi 40 anni, fino a quando, classificati come sostanze pericolose, hanno subito delle restrizioni all'impiego. Nonostante le regolamentazioni e le restrizioni, in gran parte dei paesi industrializzati, i PCB continuano a essere rilevati nei campioni ambientali quali aria, neve, acqua, ghiaccio, suolo e negli organismi viventi tra cui pesci e mammiferi.

Le preparazioni commerciali, costituite da miscele complesse di isomeri e congeneri, sono molto stabili termicamente e chimicamente, presentano bassa pressione di vapore ed elevata liposolubilità. Proprio per la loro resistenza alla decomposizione e la loro mobilità per rivolatilizzazione, tali composti sono diffusi ubiquitariamente nel territorio. Se il tempo di permanenza nell'atmosfera dei PCB è dell'ordine di pochi giorni, il ciclo di rivolatilizzazione, seguito da trasporto atmosferico, ne aumenta notevolmente la permanenza. I dati suggeriscono che l'inquinamento è maggiore nell'emisfero Nord, specialmente alle medie latitudini, in quella parte del globo che ha fatto maggior uso di questi prodotti. La figura seguente mostra la distribuzione del contenuto di PCB nella provincia di Verona: i valori rilevati sono abbastanza costanti e dello stesso ordine di grandezza di analoghi studi condotti in altri paesi europei.

Fig. 7.4.8 Concentrazioni di policlorobifenili (PCB), espresse in  $\mu\text{g/kg}$ , misurate in suoli ad uso verde pubblico, nel corso del 2001 in Provincia di Verona (Fonte: Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona)



## 7.5 Gli impatti sul suolo

### 7.5.1 Introduzione

La "qualità del suolo" è l'insieme delle caratteristiche del suolo che permettono di soddisfare gli utilizzatori, sia esso destinato alla coltivazione, alla protezione delle acque sotterranee, alla costruzione di infrastrutture o edifici, al mantenimento di aree protette e così via. Un principio che oggi è integrato con quello di uso sostenibile del suolo, di un uso cioè in grado di essere praticato per un periodo indefinito di tempo. Con questo concetto si definiscono non adatti o sostenibili tutti quegli usi agricoli e forestali del suolo che provocano un deterioramento severo o permanente della qualità del territorio. Oggi infatti è necessario mantenere intatto il più possibile, preservandolo per le generazioni future, il livello qualitativo e quantitativo delle risorse naturali e del suolo in particolare.

Gli ecosistemi sono differenti fra loro, non hanno strutture consistenti, difficilmente si comportano in maniera prevedibile e non hanno meccanismi omeostatici. I processi e le funzioni di un ecosistema comportano un continuo scambio di materia ed energia fra comparti abiotici quali l'acqua, l'aria e il suolo.

Gli effetti o gli impatti di attività o sue componenti che interessano il territorio possono essere: l'aumento del rischio di erosione idrica o eolica, la variazione della efficienza di drenaggio, la degradazione della capacità d'uso agricola dei suoli, la diminuzione della fertilità e della disponibilità idrica, la riduzione della superficie produttiva, la diminuzione della copertura vegetale e del contenuto di sostanza organica, la riduzione dei microrganismi e della microfauna, l'incremento della vulnerabilità delle falde sotterranee agli inquinanti. Prevedere le conseguenze di un cambiamento nell'uso del suolo è indispensabile per decidere la pianificazione territoriale, cioè le forme di utilizzazione selezionando quelle idonee per ciascuna area. Alcune caratteristiche del suolo infatti condizionano fortemente il comportamento delle sostanze potenzialmente inquinanti, sia per il suolo stesso, sia per l'acqua che il suolo contiene.

Va considerato che un qualunque inquinante idrodisperso, dopo aver superato l'orizzonte non saturo d'acqua, ultima barriera prima della diffusione, può contaminare l'acqua sotterranea. La destinazione, la direzione e la velocità di movimento di una qualsiasi sostanza estranea al suolo è condizionata dai diversi tipi di processo che in esso si esplicano e che portano, in genere, ad un'autodepurazione del fluido che attraversa il suolo, o per lo meno ad un ritardo del suo moto verso la zona satura. Infatti la maggior parte dei processi fisici (diffusione, dispersione, diluizione, filtrazione, assorbimento), chimici (precipitazione e soluzione, assorbimento e cessione, complessazione e scambio ionico, ossidazione e riduzione) e microbiologici (mineralizzazione e immobilizzazione) avvengono nel suolo e nella zona insatura, mentre nella zona satura permane solo un effetto di diluizione dell'inquinante. Considerando ad esempio la pratica agricola, i vantaggi economici derivanti dall'uso di sostanze estranee al sistema quali acque di irrigazione, fitofarmaci, pesticidi, liquami hanno fatto trascurare per molti anni gli effetti che queste sostanze avrebbero potuto determinare per le piante e per il terreno, sia direttamente sia alterando un equilibrio esistente. In conclusione, la consapevolezza che la matrice suolo assume una notevole rilevanza in quanto costituisce il mezzo di scorrimento di gran parte delle risorse idriche del nostro pianeta deve condurre a una politica di sviluppo compatibile con la conservazione del suolo e la riduzione delle possibili contaminazioni.

### 7.5.2 Gli indicatori utilizzati

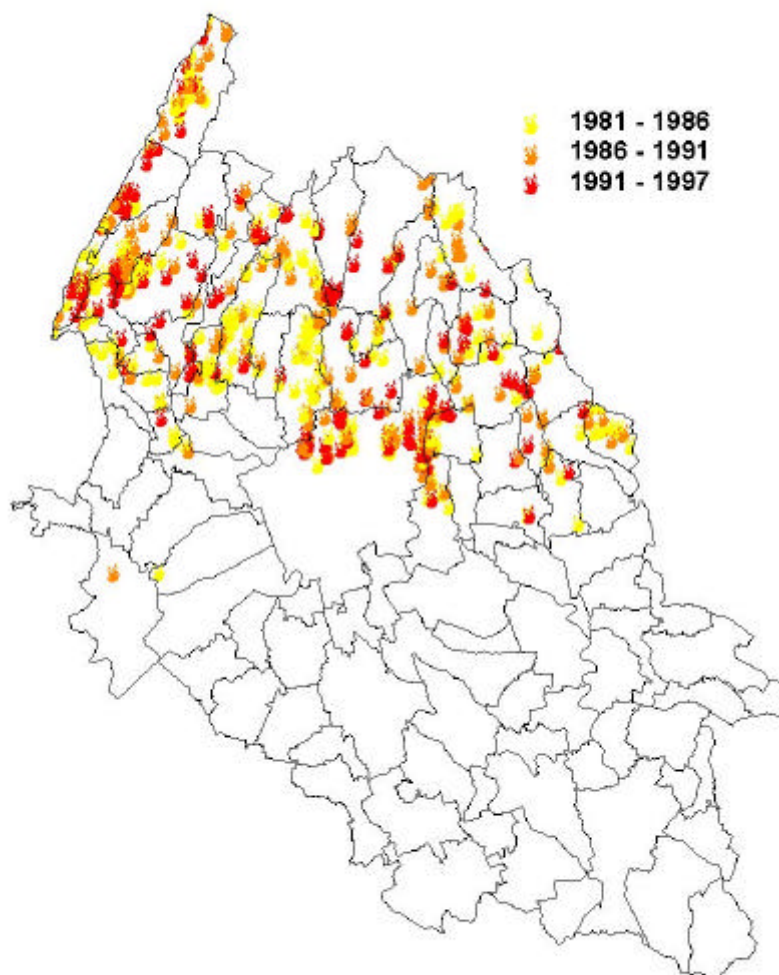
Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Disponibilità dati	Situazione attuale
Superficie forestale interessata da incendi	I	Quali zone del territorio sono principalmente interessate dal problema degli incendi?	☺	☺
Superficie agraria interessata dall'utilizzo di fanghi di depurazione	P	Quanta superficie agraria può essere interessata da problemi di accumulo di metalli?	☺	☺
Superficie agraria interessata dallo smaltimento di liquami zootecnici	P	Qual è la superficie agraria soggetta a rischio di accumulo di metalli pesanti?	☺	☹
Il consumo di fitofarmaci	P	A quanto ammonta il consumo di fitofarmaci nel territorio ?	☺	☹
Aziende che praticano l'agricoltura biologica	R	Qual è il numero di aziende biologiche?	☺	☺

**Gli impatti sul suolo****Superficie forestale interessata da incendi**

Generalmente il fenomeno degli incendi boschivi si presenta, a livello nazionale, soprattutto nel corso della stagione estiva in periodi di particolare siccità (andamento tipico delle regioni mediterranee). Nel territorio della regione Veneto, invece, tale pericolo è più frequente nella stagione invernale, presentando il massimo pericolo nel mese di marzo e, nell'ordine, febbraio e gennaio, così come risulta dalle analisi svolte in sede di redazione del Piano Regionale Anticendi Boschivi.

Il motivo di questo andamento è da ricercare nella vegetazione che nel periodo invernale si trova, soprattutto in ambiente montano, in condizioni di elevata dissoluzione e quindi più facilmente infiammabile. Tale rischio è destinato ad aggravarsi a causa del progressivo esodo delle popolazioni dalla montagna con conseguente incremento della superficie ricoperta da sterpaglie e rovi, particolarmente infiammabili e pericolosi per la mancanza di manutenzione.

Figura 7.5.1 Zone interessate da incendi nella provincia di Verona dal 1981 al 1997 (Fonte: Servizio Forestale Regionale)



**Gli impatti sul suolo****Superficie agraria interessata dall'utilizzo di fanghi di depurazione**

Dalla depurazione delle acque di rifiuto si ottengono notevoli quantità di sostanze, organiche e minerali, chiamate fanghi di depurazione. Analogamente ai residui dell'allevamento degli animali, questi rifiuti possono essere riciclati sul suolo. Per quel che concerne il loro utilizzo nel terreno, vanno innanzitutto esaminati vari aspetti: sociali (tra cui la necessità, in ogni caso, di smaltimento), igienico - sanitari (presenza di microrganismi patogeni), economici (costi di trasporto e di smaltimento, valore economico dei fanghi) e chimico - agrari (benefici per le colture).

I fanghi di depurazione possono presentare aspetti pericolosi per la presenza di metalli pesanti, sali, tensioattivi e prodotti organici di sintesi di diversa origine, ma anche aspetti vantaggiosi legati al loro tenore in acqua, sostanza organica, azoto fosforo e potassio, nonché in altri macro e microelementi. In funzione di questi ultimi aspetti ne viene suggerita l'utilizzazione sul suolo.

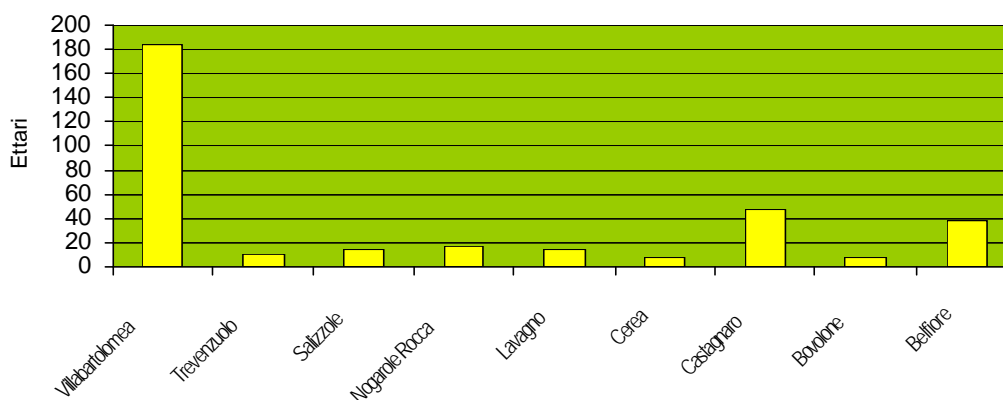
Il contenuto di sostanza organica dei fanghi è infatti dell'ordine del 50% riferito alla sostanza secca, aspetto particolarmente rilevante sia per un loro compostaggio con altri residui, sia per una loro utilizzazione come condizionatori nei terreni agrari. La sostanza organica dei fanghi di depurazione urbani contenendo una percentuale di carbonio molto simile a quella della sostanza organica nel terreno è particolarmente utile per aumentare la fertilità del terreno.

Il rapporto C/N, importante indice della velocità di mineralizzazione di queste biomasse, è abbastanza costante e prossimo a 10. Il contenuto in azoto dei fanghi corrisponde al 5 - 30% del titolo più comune dei concimi azotati e tali fanghi possono pertanto rappresentare una fonte azotata integrativa non trascurabile, benché l'azoto sia presente per il 50-80% in forma organica. In base a questa considerazione, da un punto di vista economico, il contributo potenziale di tali fanghi al risparmio di concimi azotati di sintesi potrebbe essere rilevante. Oltre all'azoto e al carbonio organico, i fanghi possono contribuire alla nutrizione delle piante con apporti di fosforo, potassio e altri minerali tra cui ferro, calcio, magnesio, e zolfo.

È difficile stabilire a priori quali siano le quantità di fango che possono essere distribuite sui terreni, anche se, nella maggior parte dei casi, sono stimate sull'ordine delle 5 - 10 tonnellate di sostanza secca per ettaro per anno. Infatti, oltre alla quantità d'acqua, alla loro qualità ed epoca di distribuzione, altri limiti si oppongono ad una indiscriminata e incontrollata distribuzione nel terreno. Per ragioni igienico - sanitarie tali fanghi dovrebbero essere distribuiti almeno due mesi prima della raccolta del prodotto sui terreni coltivati a ortaggi. Anche l'eccesso di N e P può costituire un ostacolo, sia per ragioni di squilibri nutrizionali, sia perché può favorire la eutrofizzazione dei corsi d'acqua. Gli ostacoli maggiori alla loro libera utilizzazione sono dovuti al loro contenuto in sostanze inquinanti in genere, metalli pesanti in particolare. È comunque consentito in agricoltura solo l'uso di fanghi con contenuti in metalli pesanti inferiori a limiti prestabiliti.

I dati che rappresentiamo nella tabella seguente indicano i quantitativi di fanghi impiegati in agricoltura nella provincia di Verona. L'utilizzo è abbastanza modesto (circa 370 t s.s.) nel 2000, in lieve calo negli ultimi tre anni a fronte di un contemporaneo aumento della superficie interessata. Tre comuni sono interessati per una superficie superiore a 30 ha e tra questi solamente uno supera i 150 ha.

Figura 7.5.2 Superficie autorizzata allo spargimento di fanghi di depurazione in provincia di Verona nell'anno 2000 (Fonti: ARPAV e Provincia di Verona)



**Gli impatti sul suolo****Superficie agraria interessata dallo smaltimento di liquami zootecnici**

La presenza di centinaia di aziende che devono smaltire le deiezioni zootecniche (liquami e letame) nel territorio veronese richiede preventivamente la valutazione della capacità dei suoli di trattenere e filtrare i potenziali inquinanti, definendo successivamente le aree più indicate per la loro distribuzione.

Il letame è un prodotto ottenuto dal processo di trasformazione congiunta dei suoi due componenti di base: gli escrementi solidi e liquidi degli animali e il materiale vegetale che costituisce la lettiera posta sul pavimento dell'allevamento.

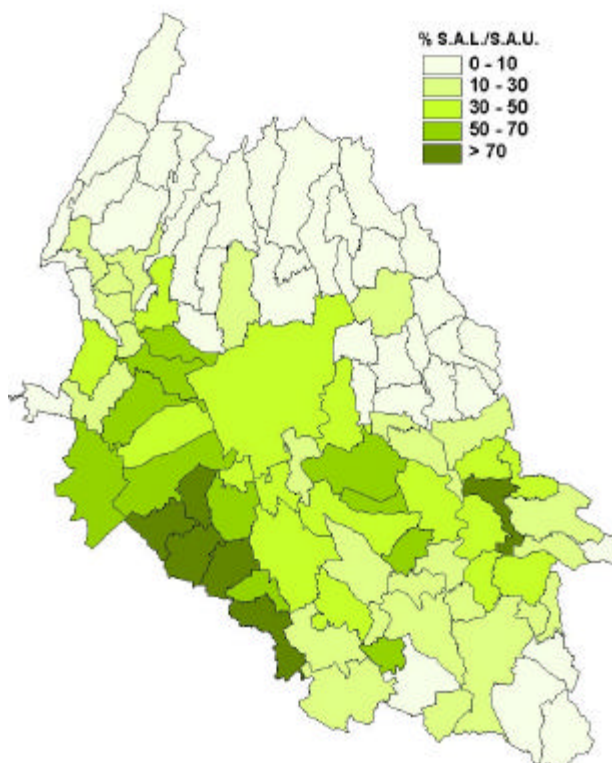
Il liquame è invece un materiale costituito dagli escrementi solidi e liquidi degli animali e delle acque di lavaggio e perdite di abbeveraggio, raccolti negli allevamenti su grigliato o comunque senza lettiera. Il liquame è sostanzialmente diverso dal letame e di valore agronomico decisamente inferiore: la mancanza della componente vegetale della lettiera infatti, non consente la formazione di quei composti organici complessi e stabili da cui deriva l'humus.

La utilizzazione di tali residui per la fertilizzazione dei terreni agrari rappresenta, oggi come nel passato, la loro destinazione più razionale, sia sotto il profilo agronomico che ecologico. Ciò infatti consente l'apporto di sostanza organica al terreno garantendo così il mantenimento della fertilità dei suoli e un notevole risparmio di concimi minerali e quindi di materie prime e di energia. Per la provincia di Verona, si tratta di un'enorme risorsa che, se razionalmente utilizzata, consente un risparmio di concimi minerali di elevato valore economico complessivo. Molto probabilmente per alcuni comprensori ad elevato carico zootecnico, come ad esempio alcune aree dell'alta pianura veronese, i liquami possono interamente soddisfare i fabbisogni di concime delle colture.

I rischi ambientali connessi alla loro gestione, generati dai cambiamenti strutturali e tecnologici del comparto zootecnico, vanno superati attraverso adeguati interventi tecnici e normativi, mirati a ristabilire, su nuove basi, un equilibrato rapporto tra allevamenti zootecnici e terreni coltivati.

I principi cui ci si dovrebbe attenere nella valutazione delle quantità da autorizzare per lo spargimento sono almeno due: il primo, e senza dubbio più importante, è quello della prevenzione dell'inquinamento delle falde e in genere del sistema idrico, il secondo quello di evitare un eccessivo accumulo di elementi e sostanze chimiche nel terreno con conseguenti azioni tossiche sulle colture.

Figura 7.5.3 Rappresentazione del rapporto percentuale tra la superficie agraria autorizzata allo spargimento di liquami zootecnici (esclusi i terreni autorizzati a seguito dell'approvazione del Piano di Concimazione) e la superficie agraria utile per comune. Anno 2001 (Fonte: Provincia di Verona)





**Gli impatti sul suolo****Il consumo di fitofarmaci**

I fitofarmaci sono composti chimici o sostanze biologiche usate per uccidere o controllare gli infestanti. Essi ricadono in tre classi principali: insetticidi, fungicidi e erbicidi. Ci sono inoltre classi minori: rodenticidi, nematocidi, molluschicidi e acaricidi. Possono anche essere suddivisi in funzione del loro meccanismo d'azione in pesticidi da contatto (o non sistemici) e sistemici. Al primo gruppo appartengono i pesticidi che non penetrano la pianta e non sono trasportati all'interno della pianta, ma che sono suscettibili agli effetti alle condizioni climatiche mentre al secondo gruppo appartengono quei principi che penetrano e si muovono attraverso il sistema linfatico della pianta.

Il territorio di Verona è quello, tra le province del Veneto, con la più estesa superficie di terreni adibita ad attività agricola. I 175'664 ettari di SAU di Verona rappresentano infatti quasi il 21% rispetto al resto del territorio Veneto.

Nel territorio provinciale la superficie agraria utile in montagna è pari a 26'350 ettari (15% del totale), in collina è pari a 29'863 ettari (17% del totale) mentre in pianura la SAU è pari a 119'451 ettari (pari al 68% del totale).

Nell'utilizzo del terreno agricolo si rileva che il 55% della SAU è destinato ai seminativi (principalmente mais, frumento, orzo, e riso), il 26% a colture permanenti (principalmente vite, olivo, pesco e melo) mentre il restante 19% è adibito principalmente a pascolo.

L'elevata superficie adibita alla coltivazione di cereali comporta un consumo elevato di erbicidi: rapportando il consumo di erbicidi alla superficie agricola adibita a seminativi si ricava un rapporto di 19 kg di prodotto utilizzato per ettaro di superficie.

Nel caso di colture legnose, dove intensivo è l'utilizzo di fungicidi e insetticidi, si ricava un rapporto tra consumo di fitofarmaco e superficie agraria pari a 29.3 kg/ha per gli insetticidi e 65.5 kg/ha per i fungicidi.

Notevole risulta il consumo di diserbanti e, per il notevole sviluppo di colture legnose quali la vite, l'olivo ed il melo, consistente risulta anche il consumo sia di insetticidi che di fungicidi.

Figura 7.5.4 Rapporto tra prodotto fitosanitario utilizzato e superficie agraria utile (espressi in Kg/ha) in provincia di Verona nel 1998. (Fonti: Regione Veneto e Ministero delle Politiche agricole e forestali)

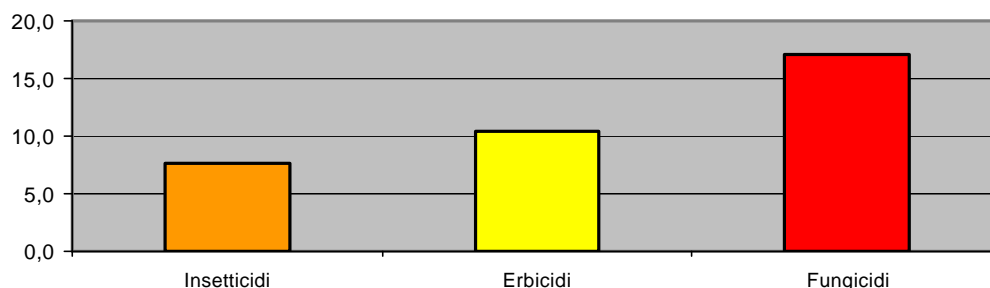
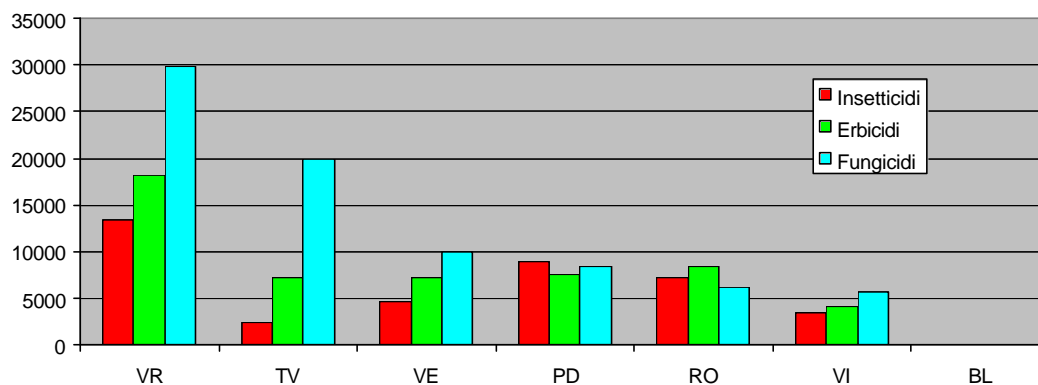


Figura 7.5.5 Confronto tra le vendite di fitofarmaci, espressi in quintali, in provincia di Verona e nelle altre province del Veneto, suddiviso per macrocategorie, nel 1998. (Fonti: Regione Veneto e Ministero delle Politiche agricole e forestali)



Gli impatti sul suolo	Superficie destinata ad agricoltura biologica
-----------------------	---

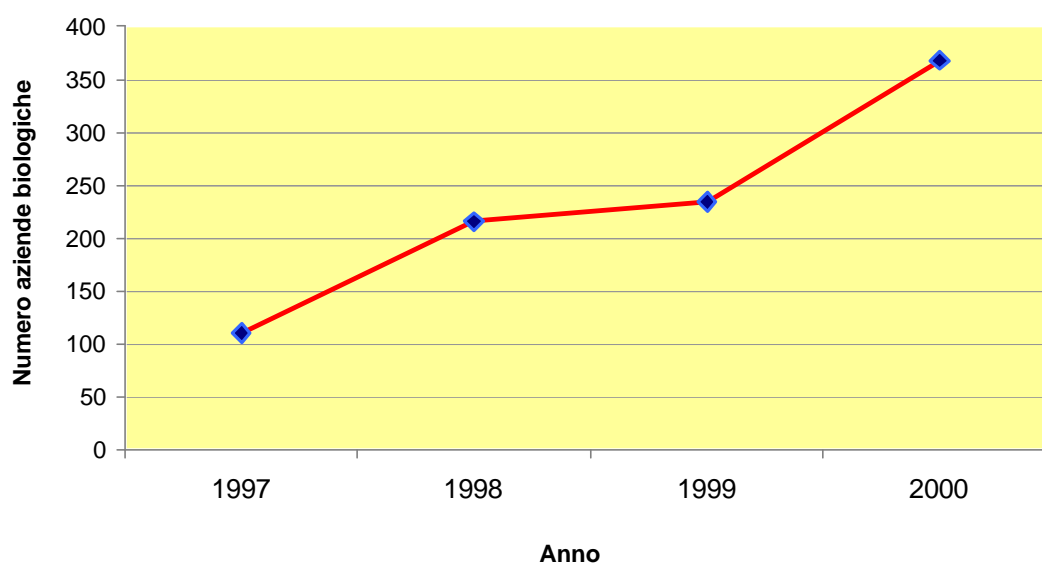
A partire dalla metà del secolo scorso (1950) è stato dato un forte impulso all'agricoltura, puntando sulla massimizzazione delle produzioni. Se per lungo tempo l'agricoltura intensiva chimica è stata vista come l'unico modo per riuscire a produrre cibo sufficiente per la popolazione mondiale in crescente aumento, con il passare del tempo, sono risultati sempre più evidenti, oltre ai pericoli per la salute dei consumatori, anche quelli per l'ambiente. La produzione di cibo in quantità notevoli ha poi creato problemi sia di mercato, per le eccedenze, sia di inquinamento delle acque di falda, impoverimento dei suoli, possibile presenza di sostanze nocive nei cibi. Ciò ha spinto gli agricoltori, il mondo politico e scientifico a riconsiderare i sistemi produttivi valutandoli anche da punti di vista diversi da quelli quantitativi. Numerosi sono i sistemi agricoli aventi la caratteristica di ridurre o evitare i prodotti chimici di sintesi per la lotta agli infestanti in agricoltura e oggi gli operatori del settore si trovano di fronte alla necessità di adeguare i metodi produttivi all'esigenza sia di una riduzione delle quantità in eccesso, per ridurre i costi di smaltimento delle eccedenze, sia di avere prodotti che rispettino, nella tecnica produttiva, l'ambiente.

In un'epoca come la presente connotata dal bisogno dell'individuo di recuperare modelli economici e sociali legati al passato della comunità agricola e una dimensione più naturale e meno "tecnologicizzata", l'agricoltura biologica può giocare una funzione importante nel valorizzare le risorse territoriali, ambientali e naturali e porre le basi di un nuovo metodo di produzione rispettoso dei delicati e complessi equilibri ecologici.

L'agricoltura biologica è un sistema di produzione che permette di ottenere dei prodotti senza l'utilizzo, in nessuna fase della produzione, di sostanze chimiche di sintesi, di utilizzare piante resistenti e insetti predatori contro i parassiti, difendere l'equilibrio del terreno mediante utilizzo di tecniche di lavorazione non distruttive e adozione di rotazioni e colture arricchenti o sfruttanti. È pertanto un sistema di fare agricoltura mediante un più corretto rapporto fra territorio e ambiente, utilizzando nel miglior modo possibile le energie rinnovabili.

I dati disponibili nel settore dell'agricoltura biologica sono in genere frammentari per la mancanza a livello nazionale ed europeo di un organismo deputato alla loro raccolta, elaborazione e divulgazione. Nella figura seguente è presentato il numero complessivo delle aziende biologiche in provincia di Verona tra gli anni 1997/2000; dalla loro lettura appare evidente come l'incremento del numero di aziende orientate verso la produzione agricola biologica sia in costante aumento negli anni presi in esame (il numero di aziende è triplicato tra il 1997 e il 2000) a dimostrazione che questa scelta produttiva è ritenuta valida dall'operatore per il crescente numero di consumatori che dimostrano di gradire tali prodotti.

Figura 7.5.6 Numero complessivo di aziende agricole biologiche in provincia di Verona. (Fonte:IRA Verona)



[Torna all'indice generale](#)