

Una rete di monitoraggio ambientale dei suoli nel Veneto

*Giovanni Gasparetto, Paolo Giandon, Roberta Cappellin
ARPAV Servizio Osservatorio Regionale Suolo e Rifiuti*

Introduzione

A differenza di altre matrici ambientali, quali aria e acqua, la situazione del monitoraggio in Italia per quanto riguarda il suolo è ancora molto carente e riguarda solo poche iniziative di carattere sperimentale attivate da alcune Università ed Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale. La progettazione di una rete di monitoraggio si prospetta però come una necessità del futuro, soprattutto in risposta alle normative europee sulla protezione del suolo di prossima emanazione.

La Commissione Europea, con la Comunicazione “Verso una strategia tematica per la protezione del suolo” COM(2002) 179 del 16 aprile 2002, ha già delineato le principali problematiche dei suoli europei e tracciato alcune linee strategiche che sono state la base per la successiva discussione tra esperti e stati membri europei nel 2003 e 2004, le cui conclusioni sono state utilizzate per la predisposizione della prima direttiva quadro europea sulla protezione del suolo la cui approvazione è attesa per i primi mesi del 2006. Tra tali linee assume particolare rilievo il “monitoraggio delle minacce per il suolo”, in merito al quale la Comunicazione afferma che “per la protezione a lungo termine del suolo sarà necessario assicurare lo sviluppo di una base di informazioni, sistemi di monitoraggio e indicatori più completi per determinare le condizioni prevalenti del suolo e valutare l’impatto delle diverse politiche e pratiche”.

Viene ritenuto importante quindi giungere gradualmente, in tutti gli stati ciascuno con modalità stabilite in autonomia ma seguendo comuni criteri metodologici, ad una rete capillare ed omogenea in grado di rilevare con periodicità alcune caratteristiche del suolo, che richiederà la collaborazione delle Amministrazioni centrali, regionali, locali e delle Istituzioni di ricerca.

Nel 2004 il Centro Tematico Nazionale “Territorio e Suolo”, struttura promossa dall’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i Servizi Tecnici in forma di rete fra le Agenzie Regionali, ha concluso i lavori di definizione dei primi elementi tecnici più importanti per la struttura della rete nazionale di monitoraggio del suolo, in collaborazione con istituti di ricerca, università e regioni ed ha elaborato un documento tecnico in cui vengono descritte le caratteristiche principali della rete di monitoraggio ambientale del suolo (APAT, 2004).

Sulla base delle indicazioni tecniche contenute in quel documento l’ARPA Veneto ha predisposto una proposta di struttura delle rete regionale di monitoraggio del suolo, individuando i siti rappresentativi per il monitoraggio delle minacce individuate alla Commissione Europea.

Materiali e metodi

La proposta di rete nazionale di monitoraggio del suolo elaborata dal Centro Tematico Nazionale Territorio e Suolo prevede quattro livelli di conoscenza ambientale del suolo:

- le informazioni di base sui suoli contenute nelle carte dei suoli, che costituiscono sempre un elemento chiave per la scelta dei siti di monitoraggio e per l’interpretazione dei risultati, oltre che per la loro estensione al territorio;
- le informazioni relative all’uso del suolo ricavabili mediante telerilevamento, possibilmente integrato con rilievi a terra per meglio descrivere le pressioni sul suolo dei diversi tipi di uso;
- una rete di monitoraggio degli inquinanti inorganici ed organici o di eventuali caratteristiche di facile misura (es.: carbonio organico, CSC, pH) configurata sulla base di una maglia rigida; in alternativa utili informazioni, per una prima fase conoscitiva, possono derivare dall’analisi dei

campioni di suolo prelevati in corrispondenza dei profili descritti nel corso della realizzazione di carte dei suoli, la cui rappresentatività è da valutare in relazione ad ogni singolo parametro;

- una rete di monitoraggio delle relazioni pressione-impatto composta da alcuni siti di riferimento allestiti in modo da raccogliere il maggior numero di informazioni possibili sui fenomeni di degrado nei principali tipi di suolo sulla base di diffuse modalità di gestione e di priorità stabilite da tecnici e decisori (degradazione fisica e biologica).

Essi rispondono agli obiettivi che sono stati fissati per la rete e cioè:

- conoscenza delle attuali caratteristiche e proprietà dei suoli;
- monitoraggio nel tempo (breve e lungo periodo) ed in situazioni diverse della presenza di particolari sostanze contaminanti, inorganiche ed organiche, nel suolo;
- valutazione dei cambiamenti delle caratteristiche e proprietà del suolo come conseguenza della presenza di forme di degrado ed inquinamento;
- supporto ai processi decisionali mediante strumenti di previsione e modellizzazione calibrati sui siti della rete.

Il raggiungimento dei quattro livelli conoscitivi procede per fasi successive consentendo il progressivo consolidamento di un sistema informativo in grado di gestire ed integrare tutte le informazioni raccolte.

Particolare attenzione viene posta sulla necessità di garantire la congruità e l'integrazione fra diversi elementi della rete, in particolare:

- ciascuna rete regionale deve tener conto della necessità di costituire con le altre regioni una rete nazionale in modo da consentire alle ARPA autonomia di gestione ed al coordinamento nazionale l'acquisizione di dati confrontabili;
- ciascun parametro monitorato deve poter essere utilizzato per la valutazione di tutti i fenomeni per i quali risulta importante (integrazione tra i diversi fenomeni degradativi);
- la rete di monitoraggio del suolo deve potersi integrare con le altre reti di monitoraggio (aria, acqua, natura);
- approccio tipologico, che deriva da una elaborazione delle informazioni basata sulla conoscenza e valutazione dell'esperto, ed approccio sistematico, che invece si basa sull'elaborazione dei dati con metodi statistici, devono essere utilizzati entrambi garantendo l'ottenimento di elevati livelli di affidabilità.

L'impostazione generale della rete di monitoraggio dipende molto dalla scelta dei siti in cui sono eseguite le misure oltre che dai parametri che si intende determinare e dalle modalità di organizzazione del flusso delle operazioni e dei dati.

I criteri per l'individuazione dei siti della rete segue l'indicazione relativa ai diversi livelli di conoscenza del suolo e quindi si differenziano fra criteri per la maglia fissa e criteri per i siti rappresentativi o di riferimento. Nel primo caso la scelta è relativa al passo e posizionamento della maglia fissa, mentre nel secondo essa richiede un esame preliminare di alcuni elementi distintivi del suolo che possono fornire indicazioni sulla rappresentatività dei siti prescelti.

Gli elementi individuati per la valutazione della rappresentatività dei siti sono:

- la tipologia dei suoli in relazione ai diversi ambienti pedopaesaggistici e/o climatici;
- l'uso del suolo;
- le combinazioni suolo-uso del territorio;
- le diverse forme di degrado del suolo e la diversa esposizione agli inquinanti.

In particolare per la tipologia dei suoli viene proposto di fare riferimento a:

- comportamento funzionale dei suoli in relazione ai principali processi degradativi e di inquinamento;
- classificazione tassonomica (Soil Taxonomy e WRB) cercando di raggruppare suoli simili come risultato dei diversi fattori della pedogenesi;
- relazioni suolo-paesaggio e suolo-clima che condizionano il comportamento del suolo soprattutto rispetto alle funzioni che svolge.

a proposta APAT prevede di definire dei siti chiave nazionali, da utilizzare come riferimento di base per il coordinamento del monitoraggio nazionale e per la validazione delle metodologie di monitoraggio e di analisi dei dati, e dei siti di riferimento/specialistici, necessari per l'approfondimento del monitoraggio a scala regionale e per monitorare particolari minacce di degradazione caratteristiche di una particolare area.

La prima rete di siti chiave nazionale dovrebbe essere limitata ad un numero variabile da 3 a 6 per ogni regione, a cui far seguire l'attivazione progressiva di siti di riferimento in numero variabile da 10 a 40 per regione (in base alla superficie territoriale, alle diverse situazioni di variabilità riscontrate, alle differenti esigenze locali etc), con l'obiettivo di raggiungere un numero indicativo di 480 siti dislocati su tutto il territorio italiano.

Tale dimensionamento corrisponde ad una densità media di 1 campione ogni 625 kmq, considerata la dimensione minima per ottenere rappresentazioni sufficientemente dettagliate ad ampia scala.

Partendo dal numero totale di campioni da realizzare, è stato ipotizzato di realizzare per il Veneto 4 siti chiave e 26 siti di riferimento.

Risultati e discussione

Facendo riferimento alla metodologia proposta da APAT le diverse tipologie di suoli sono state individuate a partire dalla carta dei suoli del Veneto alla scala 1:250.000, realizzata su finanziamento del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali (Programma Interregionale "Agricoltura e Qualità" – misura 5).

Il dettaglio considerato è il livello di Soil Subregions o Province pedologiche, corrispondenti al livello 2 definito nell'ambito del progetto "Metodologie per la Carta dei suoli d'Italia in scala 1:250000", cercando di individuare aree omogenee dal punto di vista dei pedo-paesaggi e del pedoclima, in modo da fare sintesi delle informazioni e ottenere un numero congruo di unità cartografiche in funzione dell'obiettivo individuato (figura 1). In totale in Veneto sono state individuate 21 Province Pedologiche.

In particolare sono state individuate le seguenti zone:

- l'area delle Dolomiti è stata suddivisa, in base alla morfologia, in vette, versanti e valli
- la fascia prealpina si differenzia in due grosse aree litologicamente diverse, le prealpi dolomitiche, e gli alti Lessini e Asiago, più una vasta area valliva: la Valbelluna
- i rilievi collinari si diversificano in alcune aree principali, cioè le Colline Trevigiane, i Colli Berici e la Bassa Lessinia, i Lessini a vulcaniti, i Colli Euganei e il Morenico Gardesano
- nella pianura la parte settentrionale si distingue rispetto a quella meridionale per i sedimenti più grossolani, e a loro volta l'alta e la bassa pianura vengono divise in aree simili in base alla diversa natura dei sedimenti su cui si sono formate; in particolare:
 - alta pianura antica
 - alta pianura recente
 - bassa pianura del Piave
 - bassa pianura del Brenta
 - bassa pianura antica dell'Adige
 - bassa pianura recente dell'Adige
 - pianura costiera e lagunare

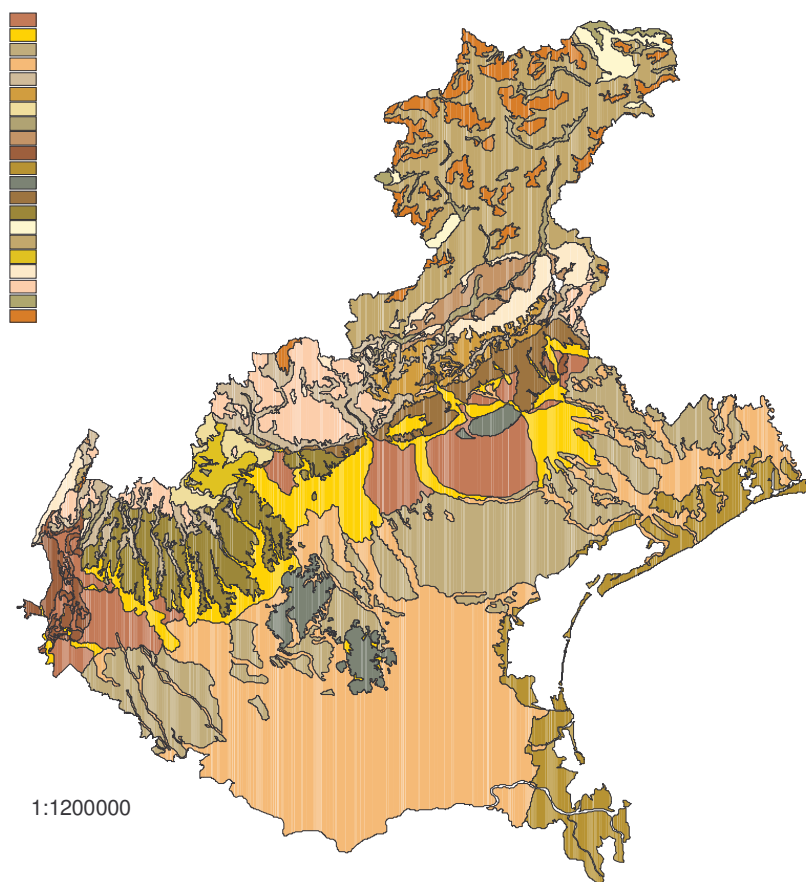


Figura 1 – Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 con rappresentazione delle unità cartografica al livello di Provincia Pedologica.

Riguardo alla definizione dell'uso del suolo una prima semplificazione delle classi di uso del suolo del livello 3 del Corine Land Cover ha permesso di individuare 14 classi:

- 2 relative ai seminativi (seminativi non irrigui e risaie);
- 2 a colture arboree (vigneti e frutteti-oliveti);
- 1 relativa a colture permanenti (prati);
- 4 relative a sistemi misti (colture annuali + colture permanenti, sistemi colturali complessi, terreni agrari + vegetazione naturale, territori agroforestali);
- 3 relative ad aree naturali (foreste di latifoglie, conifere e miste, pascoli naturali, suoli erbacei e cespugliati);
- 2 di assenza di suolo (urbano discontinuo e non suolo).

Successivamente tali classi sono state ulteriormente raggruppate per colture prevalenti (figura 2) a cui corrispondono particolari pressioni ambientali che possono essere causa di degrado:

- Montagna: foreste e pascoli, fondovalle coltivati
- Collina: sistemi colturali misti (vigneti e boschi, seminativi e vigneti)
- Pianura: seminativi e frutteti, seminativi e vigneti, seminativi, prati, aree urbane

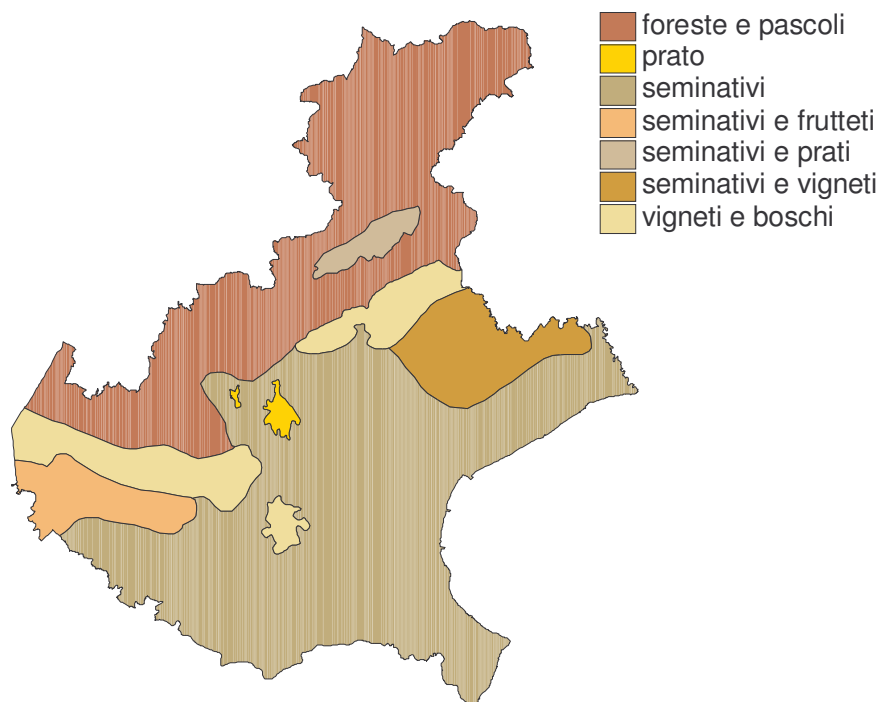


Figura 2 – Carta dell’uso del suolo del Veneto semplificata.

Si è proceduto quindi all’individuazione prima dei siti di riferimento e successivamente a scegliere fra questi quelli maggiormente rappresentativi di situazioni più diffuse nella regione e che meglio permettessero di monitorare le minacce e i fattori di pressione gravanti sui suoli; il risultato è stato l’individuazione di 28 siti di riferimento distribuiti fra zona alpina (3), prealpina (5), collinare (6), alta pianura (4), bassa pianura del Piave (3), del Brenta (2) e dell’Adige (2) e costiera (3) e di 5 siti chiave nazionali di cui 1 in zona alpina, 1 prealpina, 1 alta pianura e 2 bassa pianura.

Uno dei criteri importanti per la scelta dei siti è stata la presenza all’interno delle aree individuate di aziende sperimentali gestite da enti pubblici (Regione, Istituti Sperimentali, Istituti Agrari, Università, ecc.) che potrebbero contribuire ad elevare notevolmente la qualità e l’affidabilità della rete di monitoraggio.

Sulla base del tipo di rischio/minaccia di degradazione maggiormente presente all’interno di ciascuna combinazione ciascun sito è stato identificato come punto per il monitoraggio di una o più minacce, cercando di coprire per ciascuna minaccia tutte le situazioni più rappresentative tra pressione (uso del suolo), stato (tipo di suolo) e impatto (possibili conseguenze sulle funzioni del suolo).

A titolo esemplificativo per quanto riguarda le minacce “Diminuzione della sostanza organica” e “Diminuzione della biodiversità”, che vengono considerate insieme ai fini del monitoraggio per le forti interconnessioni tra quantità e qualità della sostanza organica e tipo e varietà di organismi viventi del suolo, il documento APAT prevede che nei siti di riferimento per tali minacce è prevista la possibilità di attivare la determinazione delle seguenti misure:

- Carbonio organico
- Azoto totale e rapporto C/N
- Azoto organico e minerale
- Azoto potenzialmente mineralizzabile
- C e N della biomassa microbica
- C biomassa/C organico totale
- Respirazione

- Respirazione/biomassa
- Carica microbica
- Qualità del suolo: gli indici utilizzati per valutare la qualità del suolo sono quelli basati sugli invertebrati come bioindicatori ed in particolare per i nematodi il Maturity Index (MI); per gli artropodi appartenenti alla meso e macrofauna l'indice di qualità del suolo (IQ) e il QBS-ar che descrive la funzionalità delle popolazioni di microartropodi e il livello di biodiversità delle aree analizzate.
- Attività enzimatica

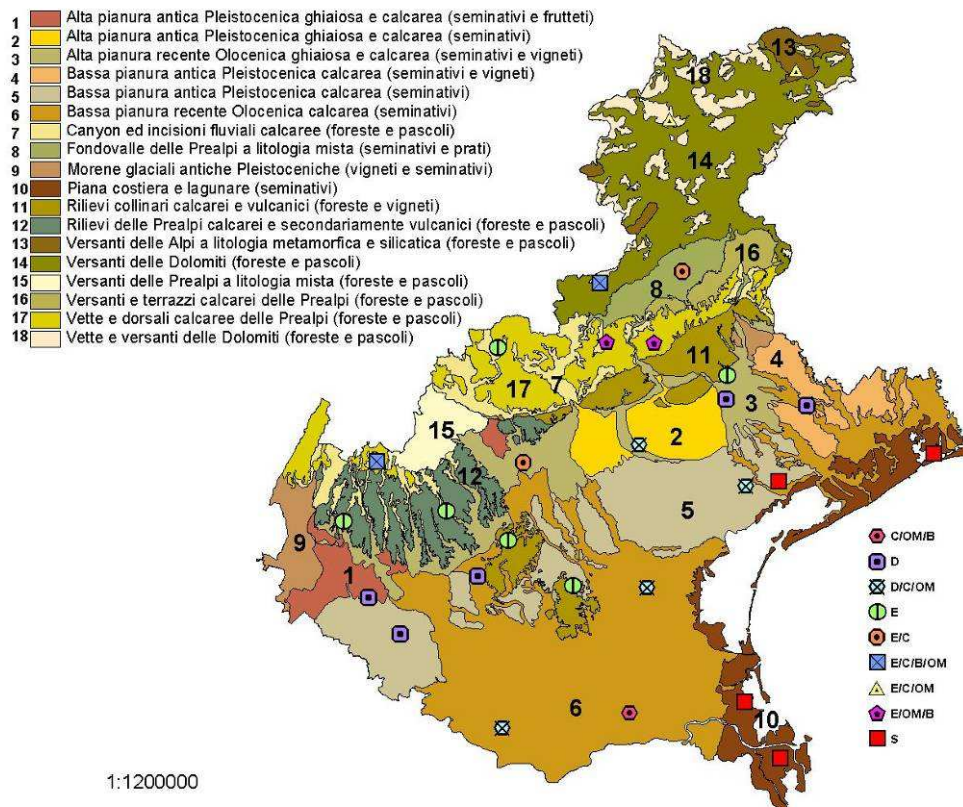


Figura 3 – Posizionamento dei siti di riferimento della rete di monitoraggio del suolo in funzione del tipo di suolo e del suo utilizzo, con indicazione delle minacce di degradazione da monitorare nei diversi punti (E=erosione; OM= diminuzione della sostanza organica, B= diminuzione della biodiversità, D= contaminazione diffusa, C=compattazione, S=salinizzazione).

Conclusioni

L'esperienza condotta sul territorio veneto per l'individuazione dei potenziali siti di una rete di monitoraggio dei suoli ha messo in evidenza che i criteri di scelta dei siti devono essere adattati a ciascuna realtà regionale sulla base delle specifiche situazioni territoriali sia ambientali che antropiche.

È inoltre importante tenere sempre presente che le scelte adottate a livello regionale devono consentire di prefigurare gli elementi per la costituzione di una rete nazionale ed europea utile per le decisioni politiche necessarie alla salvaguardia del suolo. A questo scopo risulta di fondamentale importanza fare riferimento all'informazione di base sui suoli che può derivare solamente dalla disponibilità di una cartografia pedologica secondo metodologie standard che garantiscono possibilità di integrazione (es: Manuale delle Procedure per un Database georeferenziato dei suoli europei dell'European Soil Bureau; 1999).

Una prima fase sperimentale di esecuzione del monitoraggio nei siti individuati dovrà fornire gli elementi per valutare l'utilità dei risultati conseguiti e migliorare la configurazione della rete.

Bibliografia

ANPA - CTN_SSC (2001). Elementi di progettazione della rete nazionale di monitoraggio del suolo a fini ambientali. Rapporti APAT, RTI CTN_SSC n. 2/2001.

ANPA - CTN_SSC (2002). Elementi di progettazione della rete nazionale di monitoraggio del suolo a fini ambientali. Linee guida per un manuale di organizzazione e gestione della rete. Rapporti APAT, RTI CTN_SSC n. 1/2002.

APAT – CTN_TES (2004). Elementi di progettazione della rete nazionale di monitoraggio del suolo a fini ambientali. Versione aggiornata sulla base delle indicazioni contenute nella Strategia Tematica del Suolo dell'Unione Europea, *in stampa*.

Commissione Europea (2002). Verso una strategia tematica per la protezione del suolo. COM 179/2002.

Costantini E.A.C., D'Antonio A. (2001). Attualità e prospettive dei progetti “Metodologie pedologiche” e “Carta dei suoli d'Italia a scala 1:250.000”. In: Bollettino della S.I.S.S. 50 (2) pp. 205-218.

European Community (2003). European statisticians monitor territory. European Community Working Papers and Studies 2003, ISBN 92-894-4984-5 – pp. 26

European Environmental Agency (2001). Proposal for a European soil monitoring and assessment framework. Technical report n. 61, pp. 58.

European Soil Bureau (1999). Database georeferenziato dei suoli europei – Manuale delle Procedure, versione 1.1. JRC-European Commission, ISSDS, SAI, EUR 18902IT.

Giandon P., Vinci I., Fantinato L. (2000). Heavy metal concentration in soils of the Basin draining in the Venice Lagoon. In: Bollettino della S.I.S.S. 49 (1-2) pp. 359-366.

Giandon P., Ballardini D., Barberis R. (2004). Verso il monitoraggio ambientale dei suoli italiani: il lavoro del Centro Tematico Nazionale Territorio e Suolo attraverso le esperienze delle ARPA Emilia Romagna, Piemonte e Veneto. In: Bollettino della S.I.S.S. 53 (1-2) pp. 533-539.

Heymann Y., Steenmans C., Croissille G., Bossard M. (1994). Corine Land Cover – Technical Guide. Office for Official Publication of the European Communities, Luxembourg.

Vinci I., Garlato A., Mozzi P., Sartori G. (2003). Soil map at 1:250.000 scale of the Veneto Region: working methods in a multiscale approach. In press.