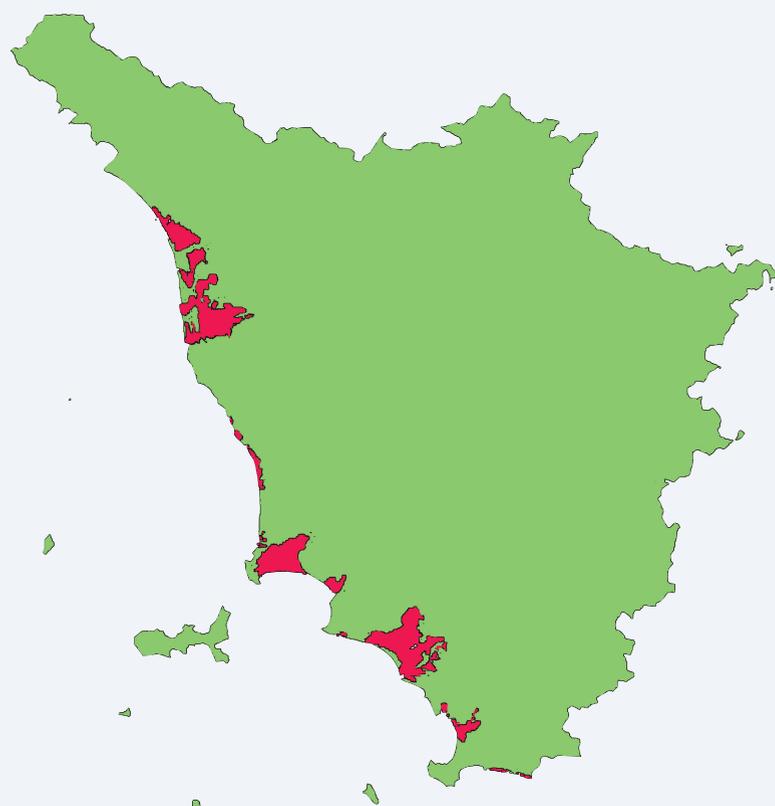


**Fig. 4.18** - Carta del contenuto percentuale in sostanza organica.

La forte richiesta di acqua a scopi idropotabili, che nel periodo estivo subisce un notevolissimo incremento a causa della presenza turistica, ha portato ad un progressivo deterioramento della qualità delle acque di falda a causa dell'ingressione di un cuneo salino.

Tale fenomeno ha subito una sensibile accelerazione in questi ultimi anni ponendo seri problemi per il mantenimento dei requisiti di qualità previsti dalle normative vigenti.

Per i circa 45.000 ettari rappresentati in Fig. 4.19 esiste un consistente rischio di salinizzazione sia a seguito dell'utilizzo di acque di scarsa qualità, sia alla presenza di piccole falde sospese, ad elevata



**Fig. 4.19** - Carta delle zone interessate da fenomeni di salinizzazione (in rosso).

salinità che possono avvicinarsi alla superficie a causa di interventi irrigui non razionali o a seguito, ad esempio, della realizzazione di risaie.

Nel caso della pianura di Pisa la salinità è dovuta principalmente a solfati disciolti nelle acque ed è causata prevalentemente dall'inefficacia delle opere di drenaggio.

Oltre agli effetti diretti sulle colture in alcuni casi, come nella piana di Grosseto e alla foce dell'Ombrone, il rischio è rappresentato da un completo collassamento della struttura degli aggregati del suolo con la conseguente formazione di croste superficiali e l'instaurarsi di condizioni di asfissia radicale.



# UMBRIA

**CONSUMO DI SUOLO** Le dinamiche del consumo di suolo che hanno interessato il territorio umbro si sono evolute negli ultimi trenta anni secondo una matrice diffusa e policentrica. Infatti insieme ad un processo di urbanizzazione diffusa si è organizzato un sistema di interconnessioni infrastrutturali omogeneamente ed equamente distribuite in tutta la regione, a sostegno sia dello spazio urbano che rurale. Il complesso urbano intorno al capoluogo si è fortemente ampliato allungandosi sul fondovalle fino ad Assisi nonché sulla direttrice del Lago Trasimeno. Altri insediamenti si sono sviluppati sensibilmente verso la media e alta valle del Tevere sottraendo estese aree verdi al panorama circostante. La fitta urbanizzazione relativa alla conca ternana sulle pendici collinari è risultata a carattere sparso e pun-

tiforme conservando comunque il tradizionale profilo e l'impronta terziaria. Accanto a una tendenza sempre più incalzante dell'ambiente urbano si registra comunque nell'ultimo decennio la conversione di ampie aree agricole intensive a colture arboree forestali.

**EROSIONE** I suoli maggiormente soggetti a fenomeni di erosione idrica e dissesto sono quelli delle pendici più acclivi della media ed alta collina (Fig. 4.20), sottoposti ad un'esagerata pressione antropica. Debolmente stabili risultano i suoli con tessitura limoso-argillosa presenti su depositi prevalentemente marnosi come quelli dei terreni "marginali" localizzati nell'Umbria nord-orientale, a NE di Città di Castello, su versanti a quote più elevate esposti a nord. Altri suoli interessati da intensa erosione e fenomeni franosi sono quelli presenti su depositi prevalentemente argillosi come le argille plioceniche, localizzati nell'estremità occidentale della regione e le argille mioceniche nell'Umbria centro orientale. Tali terreni sono caratterizzati dall'essere scarsamente produttivi, a causa sia della loro tessitura pesante, sia della forte coesione che della reazione alcalina o subalcalina, tanto da ospitare incolti cespugliati o da essere convertiti solo raramente in terreni agricoli. Dalla stima della perdita annua di suolo ottenuta applicando la metodologia USLE appare in maniera molto evidente come la probabilità di fenomeni erosivi, molto intensi, sia sempre correlata con l'uso del suolo, in particolare nelle aree destinate a seminativi, dove l'attività antropica ha provocato le maggiori modificazioni all'equilibrio ambientale. Per i terreni arati, infatti, le asportazioni di terreno previste possono arrivare fino ad un massimo di 200 t/ha, quantità di gran lunga superiori alle perdite massime tollerabili in relazione alla profondità del suolo e alla quota di riformazione. Per i terreni destinati a pascolo le perdite potenziali di suolo variano da 1 a 20 t/ha, per gli incolti si hanno, invece, valori oscillanti da 55 a 87 t/ha e nelle superfici destinate a bosco le presumibili asportazioni di suolo variano da 0,2 a 43 t/ha.

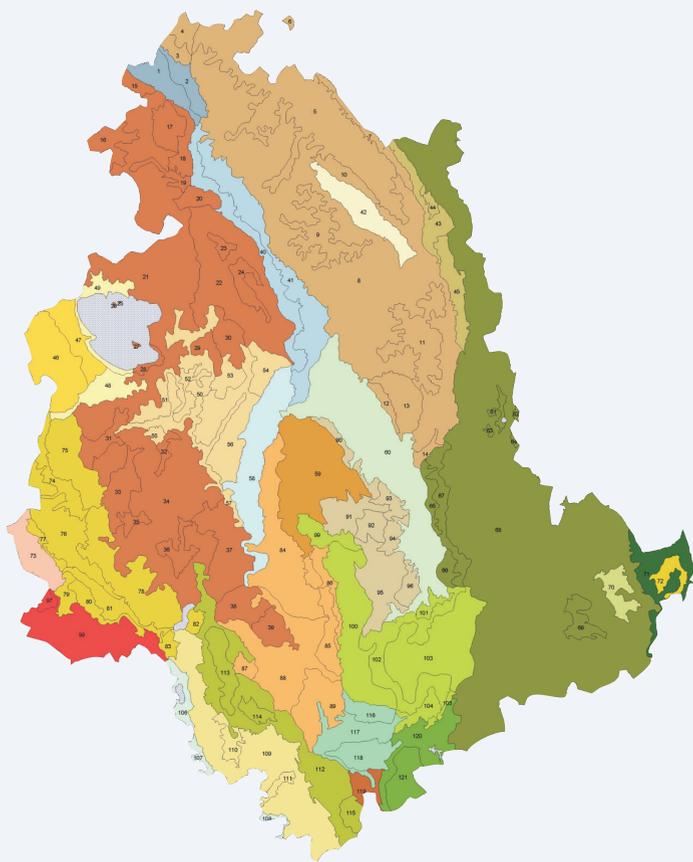


Fig. 4.20 - Carta dei pedopaesaggi.

Province di terra

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | Alte montagne dell'Appennino Umbro-Marchigiano |  | Montagne da Todi a Calvi                  |
|  | Altopiani di Castelluccio                      |  | Montagne dei Monti Martani e Somma        |
|  | Colline da Città della Pieve a Baschi          |  | Montagne dell'Appennino Umbro-Marchigiano |
|  | Colline da Collazzone a Capitone               |  | Montagne di Stroncone e Piediluco         |
|  | Colline da Giano dell'Umbria a Spoleto         |  | Pianure del Trasimeno                     |
|  | Colline da Gualdo Cattaneo a Bettona           |  | Pianure della alta Valle del Tevere nord  |
|  | Colline da Guardea ad Otricoli                 |  | Pianure della alta Valle del Tevere sud   |
|  | Colline da Petrignano a Maiano                 |  | Pianure della bassa Valle del Tevere      |
|  | Colline della Selva di Meana                   |  | Pianure della media Valle del Tevere      |
|  | Colline di Aguzzo                              |  | Pianure della Valle Umbra                 |
|  | Colline di Orvieto e Castel Giorgio            |  | Pianure di Gubbio                         |
|  | Colline di Perugia e Marsciano                 |  | Pianure di Terni e Nami                   |
|  | Colline in destra Tevere                       |  | Versanti da Scheggia a Gualdo Tadino      |
|  | Colline in sinistra Tevere                     |  | Versanti di Norcia                        |

**CONTAMINAZIONE** La Regione Umbria, in recepimento della normativa vigente, ha prima designato e perimetrato le "zone vulnerabili da nitrati di origine agricola" (Fig. 4.21) e poi ha predisposto un apposito Programma d'azione, eseguibile da tutte le aziende agricole ricadenti in tali zone, con l'obiettivo di ottimizzare l'uso dei fertilizzanti a base di azoto salvaguardando e risanando le aree vulnerabili, stabilendo criteri nell'individuazione dei reali fabbisogni nutrizionali delle colture praticate, promuovendo la gestione dei reflui zootecnici. Inoltre l'elaborazione del Piano di Utilizzazione Agronomica (PUA) da parte di ogni singola azienda fornisce un valido sistema di programmazione aziendale e un indispensabile strumento di controllo sulle eventuali inadempienze dello stesso agricoltore.

Altre informazioni relative alla contaminazione diffusa derivano da uno studio condotto dall'ARPA Umbria nelle aree circostanti due cementifici a poca distanza dall'area urbana di Gubbio. Nell'ambito del progetto sono stati valutati sia la presenza di metalli pesanti ed idrocarburi policiclici aromatici (IPA), sia l'indice Q.B.S.-ar unico metodo standardizzato di valutazione della qualità del suolo attraverso lo studio dell'intera comunità di microartropodi. Dall'indagine chimica è emerso che tutti i valori riscontrati non sono risultati preoccupanti ed in particolare la concentrazione dei metalli è in linea con le statistiche geochimiche di suoli naturali. L'indagine biologica ha mostrato valori QBS tipici di suoli a modesto impatto antropico e una discreta differenziazione di forme biologiche edafiche con un alto grado di adattamento alla vita edifica. Dallo studio non vengono quindi rilevate anomalie significative.

Per quanto riguarda la contaminazione puntuale sono disponibili solo delle analisi realizzate per monitorare situazioni con peculiari caratteristiche.

L'Università di Perugia (Dip. Sc. Agroambientali e della Produzione Vegetale) ha svolto delle ricerche sull'inquinamento da elementi potenzialmente tossici in aree ad elevata concentrazione di impianti industriali come la conca Ternana (acciaierie, centrali idroelettriche e industrie chimiche) e aree circostanti la centrale termoelettrica di Pietrafitta. Nella prima indagine sono state riscontrate alte concentrazioni di metalli pesanti in dosi eccessive rispetto a quelle cedute dal substrato pedogenetico e non spiegabili neppure con il normale apporto dovuto ai tradizionali prodotti chimici d'uso agrario, alle combustioni urbane e all'inquinamento del traffico stradale. La causa è quindi imputabile all'inquinamento industriale pregresso (industria siderurgica) e perdurante (industria chimica). È allarmante per elementi quali Cu, Co, Mn e Pb e soprattutto per Ti, Zn, Cd, Hg e Cr, la cui pericolosità è solo in parte frenata dalla

reazione subalcalina del terreno derivante dall'elevato tenore di carbonati. Dalla seconda analisi (Valle del Nestore - Pietrafitta), si è potuto riscontrare che i valori di alcuni elementi, il Cu a livelli contenuti e lo Zn a livelli più consistenti ma non allarmanti, sono imputabili all'uso di fitofarmaci in campo agricolo. Ciò non è possibile per Pb, Ti e Cr; la situazione di quest'ultimo in particolare è piuttosto grave, sia per la nota pericolosità per la salute umana, sia per il basso contenuto di carbonati nei suoli interessati che ne causano una scarsa mobilità.

**PERDITA DI SOSTANZA ORGANICA** I terreni dell'Umbria presentano una buona dotazione di sostanza organica. I terreni coltivati possono beneficiare di concimazioni a base di letame, ammendanti, compost e soprattutto liquami, questi ultimi resi disponibili dai numerosi allevamenti presenti in regione. I valori della sostanza organica sono sempre piuttosto consistenti sia in presenza di seminativi (2-3%), di vigneti (1-2%), di pascoli (4-5%), di boschi (6-7%) e persino di incolti (1-2%). Sarebbe auspicabile piuttosto conoscere la qualità della sostanza organica di cui dispongono i terreni regionali (N totale, rapporto C/N, N organico e minerale e N potenzialmente mineralizzabile) per valutarne alcuni processi come la mineralizzazione della sostanza organica e l'eutrofizzazione delle acque.

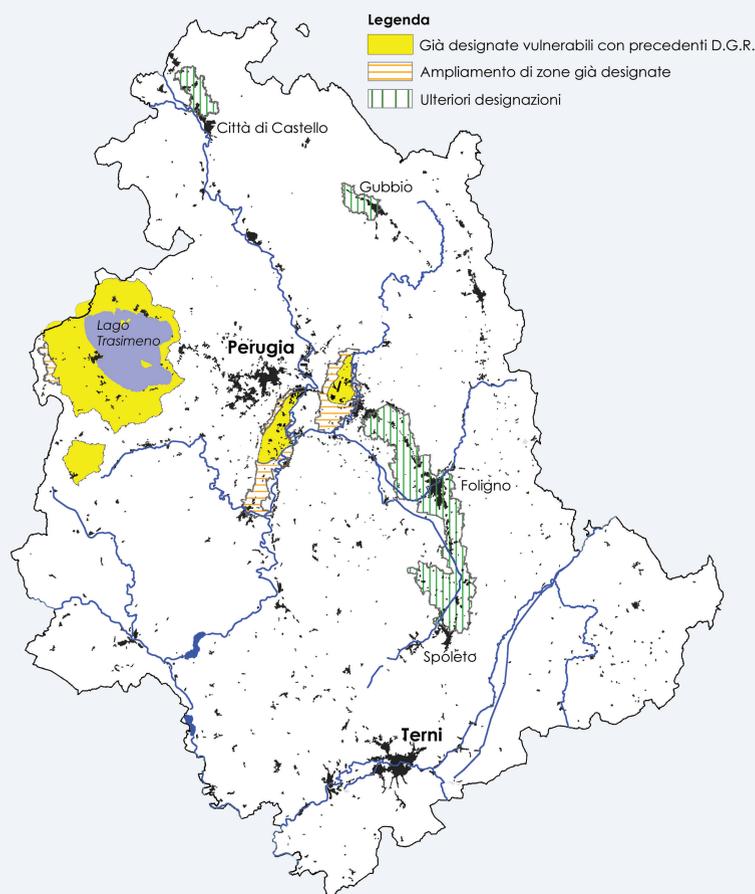


Fig. 4.21 - Carta della vulnerabilità da nitrati.



# MARCHE

**CONSUMO DI SUOLO** Come gran parte del territorio italiano anche la regione Marche ha subito un consumo di suolo relativo alla urbanizzazione e costruzione di infrastrutture. E' poi da considerare che, per il particolare assetto geomorfologico della regione, le aree edificabili sono principalmente dislocate nei fondovalle che dall'appennino giungono al mare. E' ancora da considerare l'aspetto

turistico della regione che ha dato impulso ad un'intensa attività costruttiva

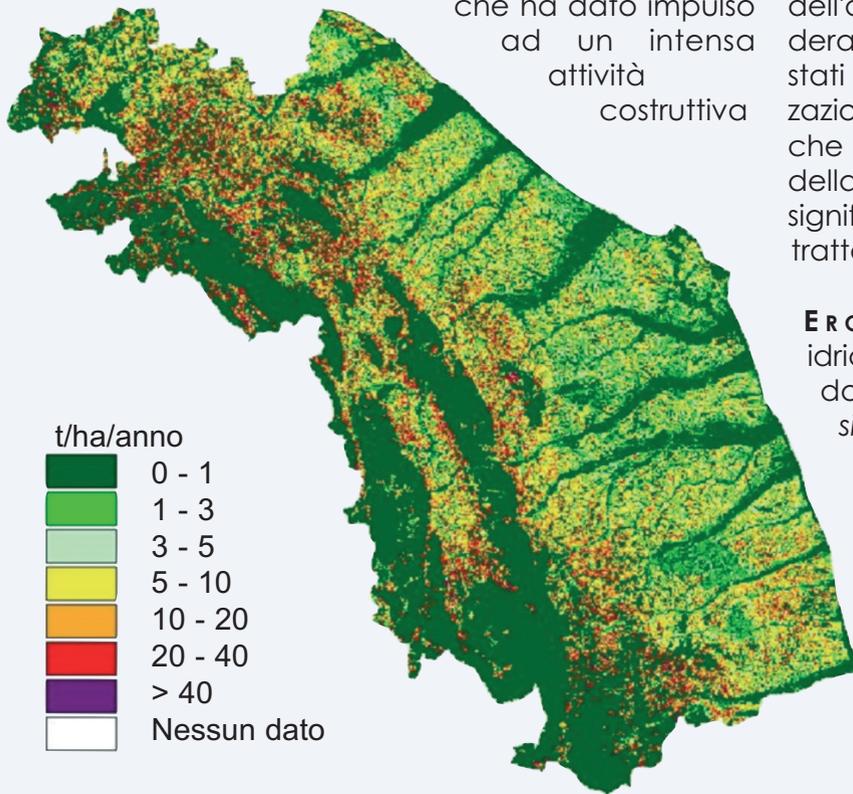


Fig. 4.22 - Carta del rischio attuale dell'erosione dei suoli.

lungo la costa. Pur non essendo stata realizzata un'attività specifica su tale argomento è possibile fornire i dati del database "Change" del progetto *Image & CORINE Land Cover 2000* che fissano il cambiamento di uso del suolo nella decade 1990-2000.

Analizzando i dati del *CLC2000* la percentuale d'area di impermeabilizzazione del suolo (Classe 1 del primo livello della legenda *CLC2000*) sul totale dell'area regionale è pari al 4%. Prendendo in considerazione il *DB Change* risulta che 532 ettari sono stati impermeabilizzati, principalmente per urbanizzazione, nella regione Marche. Il dato interessante è che la variazione di uso della classe 2 del I livello della classificazione *CLC* è stata di 531 ettari. Ciò significa che il suolo impermeabilizzato è stato sottratto al comparto agricolo.

**EROSIONE** La valutazione del rischio d'erosione idrica dei suoli per la regione Marche è stata condotta con l'applicazione dei modelli *CORINE erosion* e *RUSLE*. Il modello *RUSLE* è risultato essere maggiormente rispondente alla realtà territoriale regionale. Dalla cartografia (Fig. 4.22) si constata che il rischio d'erosione idrica dei suoli in regione Marche non mostra una magnitudo del fenomeno così accentuata ma è, per contro, estesa sul territorio. Le problematiche maggiori si riscontrano nella fascia collinare dove l'uso del suolo risulta essere maggiormente agricolo. Anche le aree montane presentano un rischio d'erosione, che talvolta può divenire elevato, laddove viene a mancare la copertura del bosco. Il

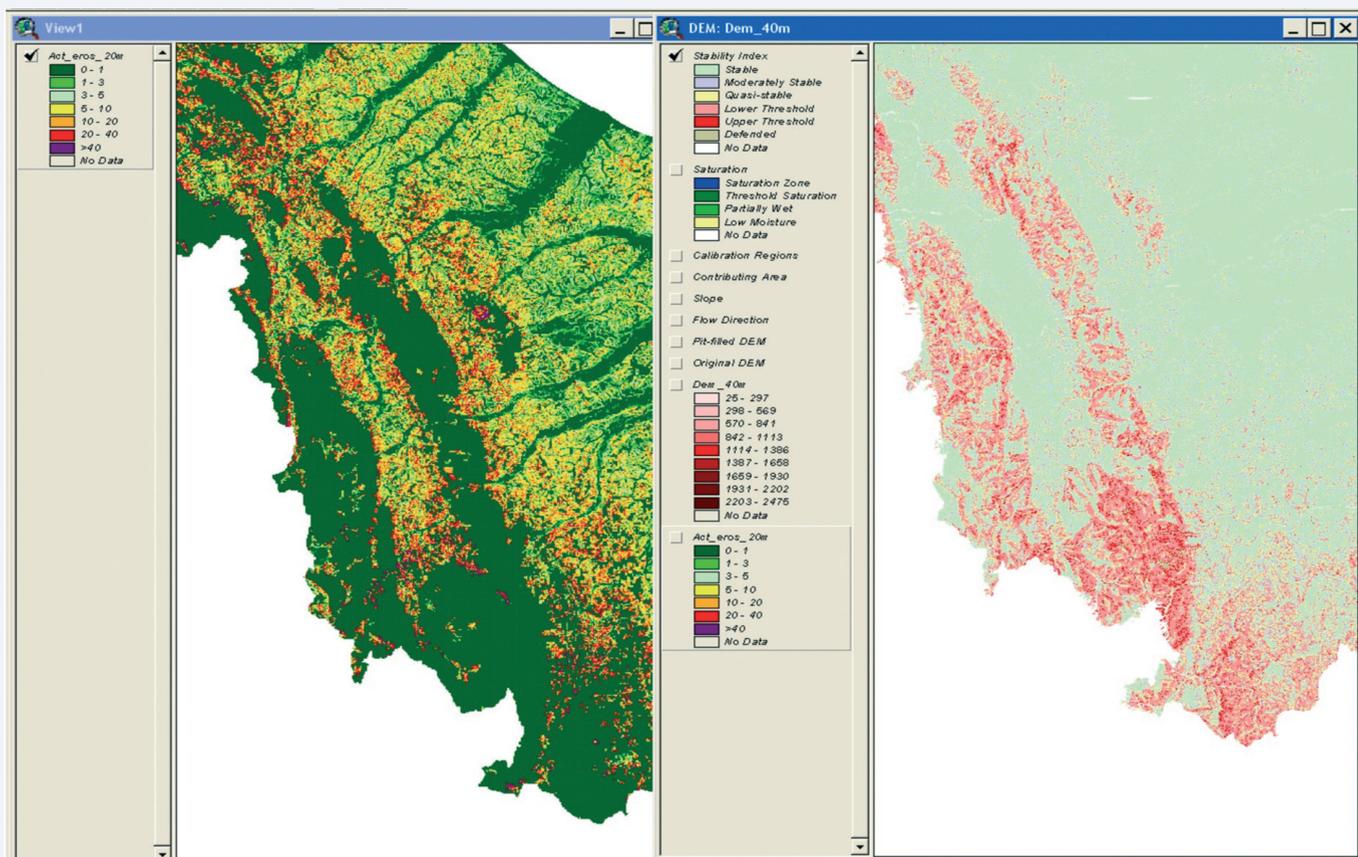


Fig. 4.23 - Confronto tra carte del rischio d'erosione e carta dell'indice di stabilità dei versanti.

## LE PROBLEMATICHE DEI SUOLI NELLE REGIONI ITALIANE

territorio della regione Marche è stato suddiviso in 5 province di terre così come indicato nella carta dei suoli in scala 1:250.000 realizzata in occasione del programma Agricoltura e qualità del MIPAF.

Benché l'analisi del rischio idrogeologico per la regione Marche non sia di stretta competenza del Servizio Suoli è stato valutato un modello (SINMAP) per la valutazione della coincidenza delle aree affette da rischio d'erosione e da rischio di movimenti di massa. La regione Marche è particolarmente sensibile a tale tipo di problematica e la valutazione mirava all'identificazione di misure di lotta all'erosione che non sortissero effetti negativi in termini di movimenti di massa. I risultati ottenuti con l'applicazione del modello SINMAP devono essere considerati come preliminari e con principale obiettivo la valutazione della coincidenza di aree affette da erosione dei suoli e nel contempo da movimenti di massa (Fig. 4.23).

**PERDITA DI SOSTANZA ORGANICA** A partire dai dati raccolti in occasione della redazione della carta dei suoli in scala 1:250.000 (Fig. 4.24) dell'intero territorio regionale e a scala 1:50.000 per le aree maggiormente agricole sono state condotte delle prime valutazioni sul contenuto in sostanza organica dei suoli. La cartografia elaborata ha posto in evidenza un *trend* già conosciuto: nelle aree a prevalenza di attività agricole si rileva un tenore in sostan-

za organica basso, mentre nelle aree con copertura boscata il livello di contenuto in sostanza organica può essere considerato alto. La semplice identificazione del contenuto in sostanza organica dei suoli regionali è parsa essere eccessivamente limitante per le implicazioni che tale caratteristica del suolo riveste. Il Servizio suoli dell'ASSAM sta quindi implementando, in stretta collaborazione con il *Joint Research Centre* di Ispra della Commissione Europea, alcuni siti di studio miranti non solo alla definizione del livello attuale di sostanza organica dei suoli ma anche al rilevamento dei cambiamenti nel tempo di tale contenuto. Ciò pare strategico all'approssimarsi del periodo di riferimento fissato dal Protocollo di Kyoto, 2008-2012, in cui il suolo può e deve giocare un ruolo fondamentale come *sink* di carbonio.

**CONTAMINAZIONE** La contaminazione dei suoli è stata analizzata principalmente prendendo in esame ed analisi la contaminazione diffusa. A livello di contaminazione diffusa è parso fondamentale occuparsi in prima istanza della problematica nitrati per fornire risposte a quanto richiesto dalla Direttiva. Sulla base delle conoscenze pedologiche acquisite è stata redatta la Carta delle Aree Vulnerabili ai nitrati (Fig. 4.25). Tale elaborato ha consentito una zonazione delle aree in cui tale problematica è più incidente.

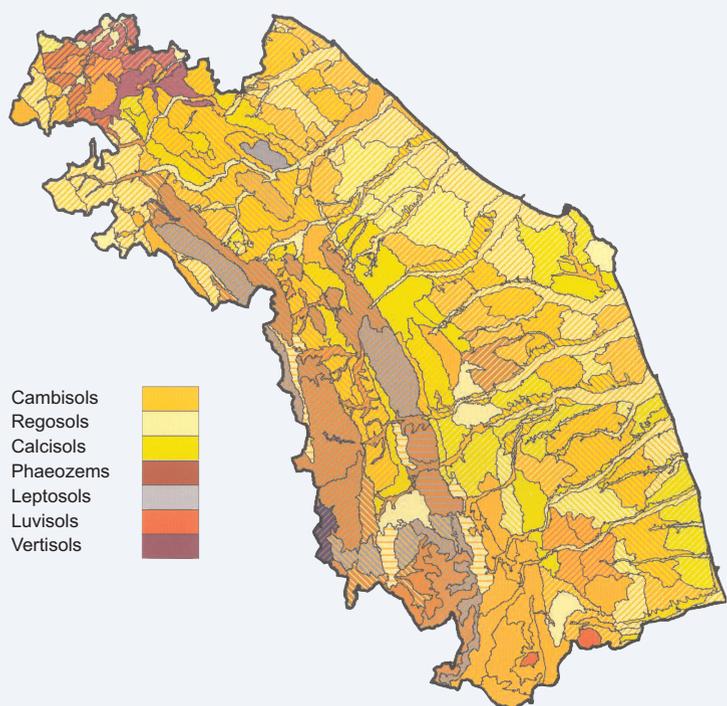


Fig. 4.24 - Carta dei suoli della Regione Marche.

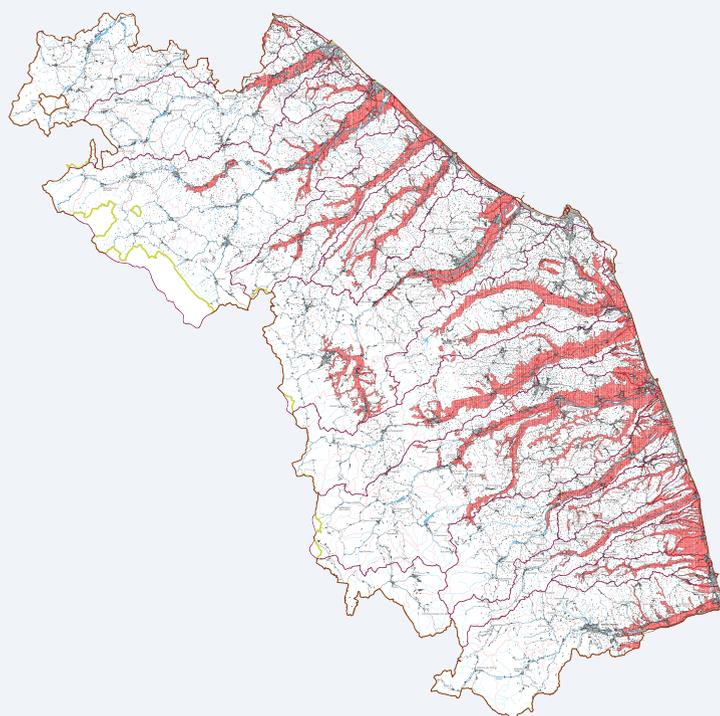


Fig. 4.25 - Carta della vulnerabilità da nitrati di origine agricola, in rosso sono riportate le aree ad elevata vulnerabilità.