

## LA GEOLOGIA DEL QUATERNARIO NELLA CARTOGRAFIA GEOLOGICA E TEMATICO-AMBIENTALE : RECENTI ESPERIENZE NEL CAMPO DELLA CLASSIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEL TERRITORIO (\*)

G. Rodolfi

Dipartimento di Scienze del Suolo e Nutrizione della Pianta - Università di Firenze

**RIASSUNTO** - *La geologia del Quaternario nella cartografia geologica e tematico-ambientale : Recenti esperienze nel campo della classificazione e valutazione del territorio* - Il Quaternario 2, n. 2, 1989, p. 115-118 - Facendo riferimento a due recenti casi di studio effettuati a scale diverse nell'Appennino Tosco-Romagnolo, l'autore sottolinea il ruolo fondamentale della Geologia del Quaternario nella cartografia tematico-ambientale applicata alla classificazione e valutazione del territorio a scopi di pianificazione.

**ABSTRACT** - *Quaternary geology in geologic and environmental-thematic mapping : recent acquisitions in the field of land classification and evaluation* - Il Quaternario 2, n. 2, 1989, p. 115-118 - With reference to two recent case-studies carried out at different scales in the Tuscan-Romagna Apennines, the author stresses the basic role played by Quaternary Geology in environmental-thematic mapping applied to land classification and evaluation for planning purposes.

Parole chiave: Geologia del Quaternario, classificazione del territorio, valutazione del territorio  
Key-words: Quaternary geology, land classification, land evaluation

La prima ricerca finalizzata alla classificazione e valutazione del territorio è stata svolta, nel Progetto Finalizzato "Incremento della Produttività delle Risorse Agricole (IPRA)" appena concluso (Dicembre 1987), che faceva capo al Comitato per le Scienze Agrarie del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Il Sottoprogetto 2 "Sistemi Agricoli in aree marginali" si era prefisso il fine generale di valutare la possibilità di superamento delle condizioni di marginalità delle aree più svantaggiate del nostro Paese attraverso l'adozione di tecniche colturali più idonee o tecnologicamente più avanzate, e di stabilire la convenienza in termini economici di tale operazione. Nella realtà italiana questo significava dover rivolgere l'attenzione alle zone collinari e soprattutto montane, il cui livello di marginalità dipende dalla concomitanza di due situazioni: una bassa potenzialità delle risorse presenti (in questo caso essenzialmente l'acqua, il suolo e, meno frequentemente, la roccia) ed una elevata intensità delle limitazioni naturali al loro sfruttamento ottimale (aggressività climatica, dinamica morfologica).

Il territorio nazionale fu suddiviso in una decina di "zone geografiche" e per ciascuna di esse furono scelte una o più aree campione, o "scenari". Per la zona geografica Toscana-Emilia Romagna furono ritenute rappresentative due aree a cavallo dell'Appennino: una comprendente il Mugello e l'Alta Romagna, ed una seconda la Garfagnana e l'Alto Reggiano. Il compito affidato alla Unità Operativa di cui sono stato responsabile era in primo luogo quello di stabilire l'influenza, sulla situazione di marginalità di quelle zone, della componente "fisica" dell'ambiente (identificabile in gran parte con il livello di pericolosità geomorfologica generale) individuandone i fattori e segnalando nelle aree più vulnerabili le difficoltà da superare nella prospettiva di un recupero

produttivo. Queste risposte erano espressamente richieste dagli esperti in economia agraria e forestale, cui sarebbe spettata una valutazione finale della convenienza di eventuali interventi. Si imponeva quindi una valutazione oggettiva, sempre dal punto di vista "fisico", dello stato delle risorse e delle limitazioni al loro uso in determinati intorni territoriali (*unità omogenee*) opportunamente circoscritti su di un supporto cartografico, ai quali riferire i diversi livelli di marginalità fisica.

La seconda esperienza, della quale vi presento l'elaborato cartografico finale, si riferisce alla necessità di una Amministrazione Comunale del Mugello (Borgo San Lorenzo) di stabilire l'attitudine del proprio comprensorio alla arboricoltura da frutto, in modo da orientare correttamente la concessione di agevolazioni o incentivi agli agricoltori per l'incremento areale di questa particolare attività ad alto reddito. Anche in questo territorio, altamente rappresentativo del paesaggio dei bacini intermontani dell'Appennino Centro-Settentrionale, si è trattato di stabilire la potenzialità delle risorse naturali presenti (proprietà dei suoli, qualità e quantità delle acque disponibili per l'irrigazione) ed il loro grado di vulnerabilità rispetto ai processi morfogenetici in atto o all'aggressività del clima. Si è reso necessario, allo stesso modo, il trasferimento dei dati rilevati, espressi secondo una scala di valori e riuniti in opportune classi, su di un supporto cartografico che servirà da base per la programmazione degli interventi.

(\*) Nota presentata alla Tavola Rotonda "La Geologia del Quaternario nella cartografia geologica e tematico-ambientale", Verona 9-10 gennaio 1989.

In entrambi i casi il prodotto fornito agli "utilizzatori" è stato un elaborato finale quanto mai semplice e leggibile, costituito da sole campiture, derivato però da un procedimento di sintesi rigorosamente scientifico, con approccio globale od "olistico" ispirato al concetto di "ecologia del paesaggio" introdotto da Vink, che comprende tre fasi successive:

- individuazione, censimento e valutazione ("parametrizzazione") dello stato attuale delle componenti naturali che si configurano sia come risorse che come pericolosità dovute alla dinamica dell'ambiente (*fase conoscitiva*);
- scomposizione del territorio ("zonizzazione") in unità areali, omogenee per una o più caratteristiche di tali componenti (*fase di classificazione*);
- attribuzione, a ciascuna unità, di un livello di attitudine ad utilizzazioni particolari, sia agricole che extra-agricole, con le necessarie "controindicazioni" (*fase di*

*valutazione*).

Una parallela analisi della realtà sociale ed economica del comprensorio considerato permetterà di procedere alla pianificazione oggettiva degli interventi.

Ognuna delle tre fasi si esprime in forma cartografica. Si perviene alla *carta delle unità omogenee di territorio*, base per le diverse valutazioni, attraverso una sintesi integrata e non una semplice "sovrapposizione" delle carte tematiche (una per ogni componente considerata) prodotte nella fase conoscitiva. Anche adottando nella individuazione delle unità omogenee il concetto di "ecologia del paesaggio" prima ricordato, la cartografia tematica è necessaria in primo luogo per operare una prima suddivisione sulla base delle *componenti differenzianti*, o primarie, del paesaggio, e successivamente per descriverle o per parametrizzare le *componenti caratterizzanti*, o secondarie.

E' appunto nella fase di rilevamento di questa car-

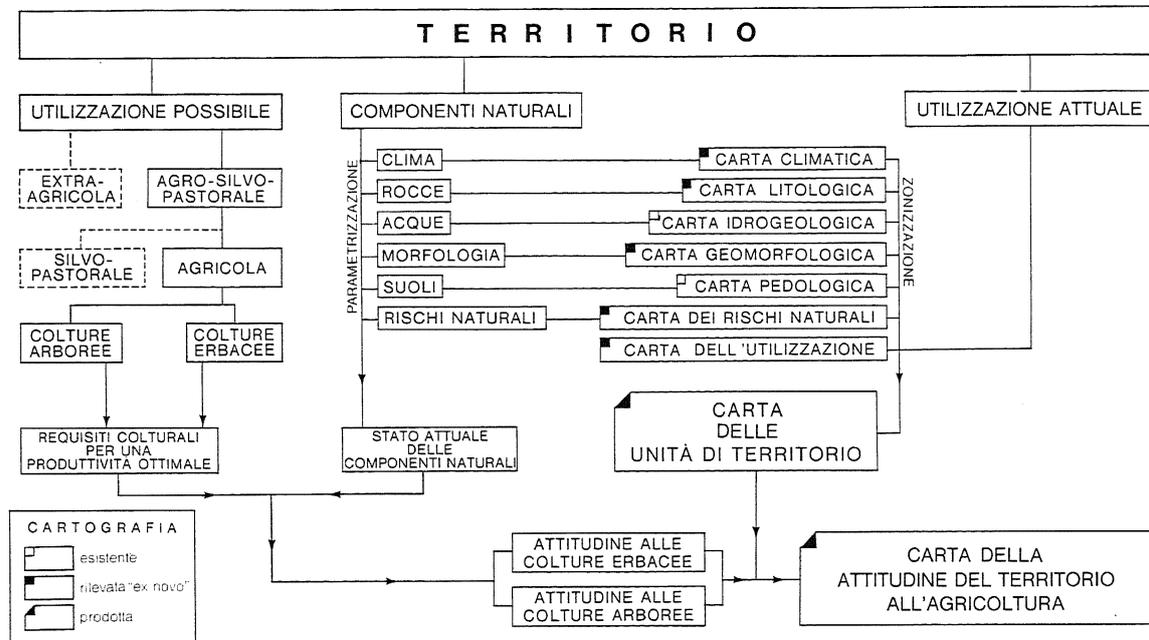


Fig. 1 - Schema metodologico della ricerca finalizzata alla valutazione dell'attitudine del territorio di Borgo S. Lorenzo (Toscana) all'agricoltura. La geologia del Quaternario costituisce la base indispensabile per la maggior parte delle carte tematiche indicate (da: G. Rodolfi & G. Saulle "Il territorio del Comune di Borgo S. Lorenzo (Firenze): caratteristiche geografico-fisiche ed attitudine all'agricoltura", Ed. Giorgi & Gambi, Firenze, 1987)

Sketch of the methodology followed for the evaluation of the suitability of the territory of Borgo S. Lorenzo (Tuscany) to agriculture. The Quaternary geology provided the basic information for most of the mentioned maps (from G. Rodolfi & G. Saulle "Il territorio del Comune di Borgo S. Lorenzo (Firenze): caratteristiche geografico-fisiche ed attitudine all'agricoltura", Ed. Giorgi & Gambi, Firenze, 1987)

tografia tematica che si estrinseca, in maniera più o meno dominante, il ruolo della *geologia del Quaternario*; lo commento brevemente, facendo riferimento allo schema di Fig.1.

Nella *cartografia climatica*, intesa come rappresentazione della distribuzione dei parametri climatici nel momento attuale o, tutt'al più, in periodi recenti (pochi decenni, al massimo) la geologia del Quaternario interviene molto marginalmente ed in modo indiretto.

L'individuazione di passati eventi meteorologici eccezionali (piovosità intensa e prolungata, o periodi di siccità seguiti da piogge violente che dilavano le pendici) può avvenire sulla base di osservazioni sedimentologiche di depositi recenti, come, ad esempio, quelli colluviali; nelle zone non coperte da una rete di stazioni di registrazioni dei dati meteorologici un attento esame di questo tipo può consentire una valutazione indiretta dell'intensità del fenomeno e della sua periodicità.

E', ovviamente, nella cartografia geologica che lo studio del Quaternario trova la sua più diretta applicazione. Sono infatti le formazioni geologiche più recenti, a torto relegate talora al ruolo di "coperture" che sopportano tutto il carico delle attività dell'uomo; la loro dettagliata conoscenza, pertanto, è alla base di ogni analisi territoriale. Molto spesso vengono sottorappresentate nella cartografia, non tanto in relazione alla scala alla quale si effettua il rilevamento, quanto secondo il grado di esperienza del rilevatore nel campo del Quaternario. Si rappresentano di solito le formazioni più estese e potenti (coltri alluvionali, moreniche, ecc.) mentre si tende a trascurare altri corpi sedimentari come i depositi di versante, che vengono etichettati genericamente come "detriti di falda" solo laddove presentano spessori considerevoli. Le cosiddette "formazioni superficiali" sono invece altrettanto importanti di quelle "del substrato" nella cartografia tematico-ambientale; anzi, il loro ruolo diviene dominante con l'aumentare della scala. E' per questo che, ad esempio, la *carta litologica* del territorio di Borgo San Lorenzo, indicata nello schema, rappresenta la sintesi di due elaborati in scala 1:10.000 illustranti separatamente la situazione del substrato e quella della "copertura", nella quale figurano tutti i depositi superficiali con spessore superiore ai 25 cm. Altre informazioni da fornire, compatibilmente con le finalità applicative sono quelle concernenti le caratteristiche fisico-meccaniche di questi depositi: struttura, tessitura, grado di cementazione degli elementi e parametri geotecnici principali.

Una caratterizzazione di questo tipo permetterà di assegnare ogni unità litologica così rilevata ad una determinata classe di permeabilità, primo passo obbligato per la stesura di una *carta idrogeologica*; i depositi superficiali, anche di esiguo spessore, costituiscono il primo schermo che le acque di precipitazione incontrano sul loro percorso verso il basso, e sono esse a determinare l'aliquota che più o meno velocemente raggiungerà il substrato, o che ruscellerà sulla superficie del versante. Se ci si riferisce poi a spessori maggiori, i depositi superficiali, ed in particolare quelli di origine alluvionale, sono essi stessi sedi privilegiate di falde acquifere, cioè di una risorsa naturale di primaria importanza.

Altra risorsa naturale primaria è il *suolo*, quella entità la cui evoluzione è legata strettamente, più che ad ogni altro fattore, alla natura della cosiddetta "roccia-madre" dalla quale trae la sua origine. Molto raramente, però, il suolo si sviluppa direttamente su roccia coerente o "litoide"; più spesso troviamo alla sua base frammenti di roccia in corso di alterazione, inglobati in una matrice fine più o meno abbondante, a volte non direttamente provenienti da degradazione "in situ" del substrato, ma alloctoni e di natura diversa. Cito ad esempio il caso tipico dei suoli sui depositi piroclastici, famosi per la loro

fertilità e per ospitare estesi nocioleti, che coprono sporadicamente e per esigui spessori (talora poche decine di cm) i calcari mesozoici dell'avellinese. Situazioni di questo genere, magari con un contrasto meno evidente fra substrato e deposito superficiale che funge da roccia-madre per il suolo, sono molto comuni ed individuabili soltanto con un rilevamento di dettaglio che rientra nell'ambito della geologia del Quaternario, la cui conoscenza viene pertanto a costituire una premessa indispensabile per lo studio dei suoli. A loro volta i suoli, come prodotto finale della interazione di una serie di fattori (clima, vegetazione, morfologia, tempo, oltre alla roccia) sono ottimi indicatori ecologici anche relativamente ad ambienti del passato, e possono essere utilizzati per stabilire successioni cronologiche di eventi in determinate aree.

Nelle esperienze prima citate la cartografia pedologica è derivata da una estrapolazione di rilevamenti già esistenti, effettuata sulla base della distribuzione delle unità litologiche individuate con i criteri della geologia del Quaternario.

Gli stessi criteri sono adottati in *geomorfologia* quando si tratta di stabilire, ad esempio, la natura del processo genetico di una determinata forma di accumulo specialmente quando di essa non sono più leggibili le caratteristiche morfologiche originarie. Nella ricerca svolta nel territorio comunale di Borgo San Lorenzo l'attribuzione di alcuni lembi di antiche superfici alluvionali alla parte distale di un cono di deiezione piuttosto che ad una pianura alluvionale è stata possibile attraverso un'analisi sedimentologica di dettaglio. Non solo: la successione cronologica di altri lembi terrazzati è stata ricostruita su base paleopedologica.

Per quanto concerne la valutazione dei *rischi naturali*, intesi come possibilità del verificarsi di un determinato fenomeno di degradazione (pericolosità), essa si basa sulla periodicità con la quale lo stesso fenomeno ricorre nel tempo, oltre che sulla sua intensità; un attento esame della distribuzione di particolari corpi sedimentari recenti, della loro morfologia esterna e della loro struttura interna può fornirci preziose informazioni a questo proposito, in mancanza di dati derivati da osservazione diretta dei fenomeni che li hanno prodotti. Ad esempio, la particolare struttura a livelli alterni di materiale a diversa tessitura di un deposito colluviale ed il suo spessore possono informarci sull'entità e la frequenza del ruscellamento superficiale, così come in un deposito di piana di esondazione le intercalazioni di straterelli ricchi in sostanza organica testimoniano il verificarsi di episodi alluvionali; in entrambi i casi la presenza di particolari "markers" nei livelli sedimentari (resti di industrie, tephra, pollini, ecc.) permette di esprimersi con maggior precisione. Nelle zone studiate, ed in particolare nella pianura alluvionale del fiume Sieve, l'attuale tendenza

alla esondazione sembra confermata dal rinvenimento di manufatti alto-medievali alla base di una successione di sedimenti fini (limi organici intercalati a sabbie) spessa circa quattro metri.

Riassumendo e concludendo, da quanto detto risulta la necessità di disporre di una vasta gamma di informazioni per tentare una classificazione oggettiva del territorio secondo unità omogenee, essendo tali unità la sintesi di particolari "valori" o aspetti dei principali parametri dell'ambiente: clima, roccia, suoli, forme e loro dinamica, vegetazione naturale ed artificiale.

Inoltre, ed è questo l'aspetto che mi preme qui sottolineare, risulta altrettanto chiaro che la geologia del Quaternario, specialmente se intesa nel significato più vasto di insieme di discipline che convergono alla storia più recente della Terra, costituisce la base indispensabile per lo studio di gran parte della componente "fisica" dell'ambiente, come testimoniato dalle espe-

rienze che sono state qui illustrate.

## BIBLIOGRAFIA

- Rodolfi G. & Zanchi C. (1987) - *Le risorse ambientali e l'ambiente fisico*. In: *I sistemi agricoli marginali - Rapporto intermedio*. P.F. CNR/IPRA, Monografia n° 12, Roma.
- Rodolfi G. & Saulle G. (1987) - *Il territorio del Comune di Borgo S. Lorenzo (Firenze): caratteristiche geografico-fisiche ed attitudine all'agricoltura*. Ed. Giorgi & Gambi, Firenze.
- Rodolfi G. (1988) - *Geomorphological Mapping Applied to Land Evaluation and Soil Conservation in Agricultural Planning. Some examples from Tuscany (Italy)*. Zeit. f. Geomorph. N.F. Suppl. Bd. 68, 155-74, Berlin, Stuttgart.