

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
FORLÌ

ALBERTO ANTONIAZZI

I SUOLI DELLA PROVINCIA DI FORLÌ
E I FATTORI NATURALI
LIMITANTI LA LORO UTILIZZAZIONE

PUBBLICAZIONE N. 41

CENTRO DI STUDIO DELLA GENESI
CLASSIFICAZIONE E CARTOGRAFIA DEL SUOLO
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

E R R A T A

pag. 14 riga 5 delle
pag. 15 riga 19 delle
pag. 26 riga 9 feldispastica
pag. 26 riga 11 feldispastiche
pag. 29 riga 5 feldispastiche
pag. 29 riga 7 feldispastiche
pag. 35 fig. 9 arenacea
pag. 71 riga 26 feldispasti
pag. 78 riga 36 feldispastiche
pag. 83 riga 29 feldispastiche

C O R R I G E

pag. 14 riga 5 della
pag. 15 riga 19 della
pag. 26 riga 9 feldispatica
pag. 26 riga 11 feldispatiche
pag. 29 riga 5 feldispatiche
pag. 29 riga 7 feldispatiche
pag. 35 fig. 9 arenacea
pag. 71 riga 26 feldispasti
pag. 78 riga 36 feldispatiche
pag. 83 riga 29 feldispatiche

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
F O R L I'

ALBERTO ANTONIAZZI

I SUOLI DELLA PROVINCIA DI FORLÌ
E I FATTORI NATURALI
LIMITANTI LA LORO UTILIZZAZIONE

PUBBLICAZIONE N. 41

CENTRO DI STUDIO DELLA GENESI
CLASSIFICAZIONE E CARTOGRAFIA DEL SUOLO
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Il presente lavoro costituisce il compimento della principale tappa del progetto di ricerche sul suolo della provincia promosso da questa Camera fin dal 1963.

Nell'ambito di detto progetto, volto a fornire un quadro organico di conoscenza dei più significativi aspetti del suolo provinciale e di indirizzi per la sua migliore valorizzazione e conservazione, sono state già pubblicate diverse monografie con relativa cartografia scala 1:100.000, riguardanti la morfometria, l'utilizzazione attuale, l'erosione, le rocce madri ed alcuni caratteri chimici e fisici, il clima.

Queste ricerche, ed in particolare la carta dei suoli (vera e propria carta pedologica) che unitamente alla carta delle limitazioni d'uso dei suoli stessi costituisce l'oggetto della presente monografia, pongono certamente la nostra provincia all'avanguardia negli studi in un settore la cui rilevanza è venuta sempre più crescendo nel tempo.

L'ampia utilizzazione, che di questi studi viene fatta da enti pubblici, operatori e studiosi, costituisce la riprova della grande utilità che essi rivestono, anche per la programmazione territoriale, mentre la serietà ed il valore scientifico degli stessi, trovano il loro riconoscimento nella inclusione della presente monografia fra le pubblicazioni del Consiglio Nazionale delle Ricerche e nella dotta presentazione del Prof. Fiorenzo Mancini, Direttore dell'Istituto di Geologia Applicata dell'Università di Firenze, che ringrazio vivamente.

Le monografie fino ad oggi ultimate, oltre che essere di per se stesse indispensabili strumenti per la predisposizione di piani urbanistici e di piani di sviluppo economico, costituiscono il presupposto di più approfondite ricerche, orientate su ambiti territoriali di particolare interesse o su settori specifici. Una di tali ricerche, riguardante la vitivinicoltura, è già in corso di avanzato svolgimento da parte della Camera.

Mi è gradito, con l'occasione esprimere la riconoscenza dell'En-

te per il Prof. Pietro Zangheri che alla impostazione di questo programma di ricerca ha offerto il suo illuminato contributo. Un particolare doveroso ringraziamento rivolgo infine al Prof. Alberto Antoniazzi, coordinatore del programma ed autore del lavoro, che con competenza e passione ha contribuito in misura determinante alla realizzazione di queste ricerche.

IL PRESIDENTE
AVV. ROBERTO PINZA

PRESENTAZIONE

Le conoscenze naturalistiche nelle diverse regioni della nostra Italia sono assai disformi. Se ci si domanda perchè, si arriva, volta a volta, a conclusioni differenti. Per qualche tratto son stati indubbiamente la bellezza del paesaggio e l'interesse scientifico a stimolare gli antichi studiosi e a mantenere vivo sino ad oggi l'entusiasmo nella ricerca. Le Dolomiti sono, a mio avviso, un esempio tipico.

Per altre zone il motivo è diverso. E' il caso di Forlì dove, come è capitato in tante province d'Italia, dopo ricerche dei secoli scorsi, serie e appassionate ma che trattavano singoli aspetti, un uomo col lavoro di anni, di decenni, ha portato contributi fondamentali e ha anche acceso l'entusiasmo dei giovani trascinandoli in imprese di largo respiro, sorreggendoli e incoraggiandoli lungo il cammino. Alludo, come il lettore avrà certo compreso, a Pietro Zangheri che ha diritto alla ammirazione e alla gratitudine di tutti noi naturalisti, forlivesi e non.

Egli non ha soltanto fatto avanzare le conoscenze botaniche e fitogeografiche ma ha stimolato e consigliato tanti altri studiosi di discipline talora vicine, talora anche assai lontane.

Ecco che la provincia di Forlì è oggi, per merito Suo e della benemerita Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura che ha curato tante belle pubblicazioni, all'avanguardia. Ben poche province d'Italia possono infatti vantare una così lunga e interessante schiera di lavori che illustrano aspetti i più diversi e problemi complessi di grande importanza per l'avvenire di questa terra.

Mancava una trattazione, a livello provinciale, sulle caratteristiche dei principali suoli e sulla loro distribuzione. Questa lacuna viene oggi colmata col lavoro che sono lieto di presentare. Ne è autore Alberto Antoniazzi, geologo e pedologo, che da molti anni studia i problemi

della Romagna con molta passione e con pertinace serietà. I risultati non sono mancati, sia a livello comprensoriale che provinciale.

Stavolta Egli pubblica questa memoria di sintesi sui terreni della sua provincia in cui riunisce i frutti dei suoi rilevamenti e della sua esperienza. La provincia di Forlì ha a monte delle pingui pianure bei tratti di colline assai diversi tra loro e interessanti zone di montagna fino alle giogaie appenniniche. Ne risulta una tavolozza di formazioni geologiche, una successione di fasce climatiche e vegetazionali e quindi anche un panorama pedologico assai suggestivo e certo meritevoli di attenta indagine.

Il lavoro di cui si parla contiene, accanto alla descrizione accurata, precisa e con abbondanti dati analitici, delle associazioni di suoli che caratterizzano i principali paesaggi, anche due carte, ambedue al 100.000. Converrà soffermarsi un momento per un breve commento. La prima di tali carte illustra la distribuzione dei suoli, è una vera e propria carta pedologica la cui leggenda è, come sopra accennato, impostata sulle associazioni, poichè alla scala prescelta, la migliore per operare una sintesi a livello provinciale, non era certo possibile illustrare i singoli suoli che occupano diversi tratti caratteristici di quei paesaggi che è invece possibile cartografare. L'Antoniazzi ha compiuto negli anni decorsi ricerche in vari bacini imbriferi e comprensori, ha poi studiato, ai fini del presente lavoro, delle zone campione. La carta, e deve essere così, mostra le tappe di questo cammino, indica quindi dove l'indagine fu più approfondita e dove invece il dettaglio è stato minore. Un documento di sintesi cartografica ha fra i suoi scopi anche quello di essere una istantanea delle nostre conoscenze su una data zona al momento in cui si dà alle stampe.

La seconda carta è in buona parte derivata. E' cioè una interpretazione della carta dei suoli, rilevata in campagna con notevole dispendio di tempo, di energie e di mezzi. Da una carta pedologica di base se ne possono trarre varie altre a scopi diversi. L'Antoniazzi ha voluto con questa carta delle « limitazioni nell'uso dei suoli » fornire un documento che permetta ai non specialisti di rendersi appieno conto di quale è la risorsa « suolo » nella provincia forlivese. E' indubbiamente un lavoro assai utile per la programmazione territoriale e che unito ad altri, naturalistici, tecnici, socio-economici, permetterà indirizzi più chiari e scelte più serie.

Non rimane che da rallegrarsi vivamente con l'Autore per lo sforzo compiuto e spronarlo, anche se non ce n'è bisogno, a proseguire sulla strada da tempo imboccata. Alla Camera di Commercio di Forlì e al

suo Illustre Presidente Avvocato Roberto Pinza va la nostra sincera gratitudine per aver voluto, ancora una volta, portare, con questa pregevole pubblicazione, un notevole contributo all'approfondimento delle conoscenze su questa bellissima terra piena di fascino, ricca di vita, cara a ogni italiano.

FIRENZO MANCINI

1. P R E M E S S A

La presente ricerca, benchè sviluppata autonomamente, si pone nel quadro degli studi promossi dalla Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Forlì ⁽¹⁾ al fine di mettere a disposizione degli agronomi e dei programmatori una serie di monografie, che, definite e complete ciascuna nel proprio ambito, potessero concorrere a fornire il quadro conoscitivo necessario per promuovere nel territorio provinciale un'utilizzazione del suolo ad un tempo economica e conservativa e comunque tale da sfruttarne adeguatamente le potenzialità. Nel programma iniziale era prevista solo la realizzazione di una carta litopedologica in scala 1:100.000. Le successive ricerche sul terreno hanno però immediatamente posto in luce la necessità di considerare separatamente la situazione litologica ⁽²⁾ e quella pedologica per meglio precisare le caratteristiche del territorio.

Il rilievo della carta dei suoli della Provincia di Forlì è stato eseguito utilizzando come base topografica i fogli in scala 1:100.000 dell'Istituto Geografico Militare di Firenze. Per chiarire la distribuzione dei vari tipi pedologici presenti e il loro reciproco rapporto sono state però impiegate sul terreno anche le tavolette in scala 1:25.000 edite dallo stesso Istituto. Nella legenda della carta dei suoli sono state poste in evidenza venti associazioni di suoli, distinte a seconda delle rocce madri presenti e atte a caratterizzare i vari paesaggi pedologici del territorio compatibilmente con i limiti imposti dalla scala cartografica adottata. I suoli più diffusi in ciascuna associazione sono scritti in-

⁽¹⁾ A. ANTONIAZZI — *Un programma di studi sullo stato attuale del suolo nella Provincia di Forlì e sugli indirizzi della sua utilizzazione futura*, Camera di Commercio di Forlì, 1965.

⁽²⁾ A. ANTONIAZZI, P. MALUCELLI, V. VITTORI, *Rocce madri del suolo ed alcuni caratteri chimici e fisici fondamentali dei suoli coltivati nella provincia di Forlì*, Camera di Commercio di Forlì, 1971.

teramente con i caratteri maiuscoli. La posizione di ciascun suolo nel breve elenco, che definisce ogni associazione, indica generalmente una importanza areale decrescente. Solo per quanto concerne i suoli alluvionali della pianura sono poste in evidenza le caratteristiche granulometriche prevalenti per la necessità di precisare meglio la situazione. La classificazione dei suoli è stata conforme, quasi esclusivamente, agli schemi pubblicati da Duchaufour ⁽³⁾ e da Mancini ⁽⁴⁾. Lo studio dei profili è stato fatto seguendo, con alcuni adeguamenti, il manuale di Ferrari e Sanesi ⁽⁵⁾. Nella redazione della carta dei suoli, basata fondamentalmente su rilievi diretti e sullo studio di profili appositamente campionati, sono stati tenuti presenti e utilizzati criticamente i repertori di dati analitici disponibili sui suoli della zona ⁽⁶⁾.

Alla presente monografia è unita anche la carta delle limitazioni nell'uso dei suoli della Provincia di Forlì in scala 1:100.000. Si tratta di una carta, in parte derivata da quella dei suoli e in parte integrativa di quest'ultima, ove è stata posta in evidenza la distribuzione e la maggiore o minore presenza di ostacoli alla libera utilizzazione dei terreni, determinati dall'acclività delle pendici, da fenomeni erosivi o franosi, da pietrosità o dall'eccesso di acqua, dalla modesta profondità, dalla povertà o dall'eccesso di acqua, dalla modesta profondità del suolo, da particolarità della composizione dei suoli. Attraverso le dodici classi dei terreni, ottenute elaborando questi dati, si passa progressivamente da aree con limitazioni nulle o praticamente insignificanti ad aree che presentano in modo grave quasi tutti i fattori limitanti considerati.

I dati forniti dalla carta dei suoli e dalla carta delle limitazioni nell'uso dei suoli, corrispondenti a fattori naturali o a situazioni ambientali ben definite e poco modificabili, rappresentano una base indispensabile per individuare le « vocazioni colturali » della Provincia di Forlì. Va tenuto però presente che questa determinazione dipende anche da precisi problemi di economia, di tecnica e di politica agricola e forestale, di sistemazione, di bonifica e di conservazione del suolo, che possono influire su scelte ed interventi atti ad orientare l'utilizzazione del suolo in un senso piuttosto che un altro. Risulta perciò evi-

⁽³⁾ P. DUCHAUFOUR, *Précis de pédologie*, Masson, Paris, 1965.

⁽⁴⁾ F. MANCINI, *Breve commento alla carta dei suoli d'Italia in scala 1:100.000*, Comitato per la carta dei suoli, Firenze, 1966.

⁽⁵⁾ G. FERRARI e G. SANESI, *Guida per servire allo studio del suolo in campagna*, Istituto di Geologia Applicata dell'Università degli Studi di Firenze, 1965.

⁽⁶⁾ ANTONIAZZI, MALUCELLI e VITTORI, *Le rocce madri del suolo*, cit.; REGIONE EMILIA-ROMAGNA, *Carta pedologica. Prima raccolta ed analisi dei dati chimico-fisici dei suoli della provincia di Forlì*, Bologna, 1975. Gli altri studi di carattere pedologico consultati, concernenti alcune parti dell'area in esame, verranno citati quando se ne presenterà l'occasione nel testo.

dente come le « vocazioni colturali » siano contingenti e vadano periodicamente riviste e rimediale.

E' sempre con esitazione, pur sapendo di avere operato coscienziosamente, che ci si accinge a considerare compiuta e da consegnare per la stampa una ricerca come questa. Dopo anni di lavoro ⁽⁷⁾, eseguito con molto entusiasmo ed impegno personale, ma con mezzi assai modesti, non può certo mancare la consapevolezza dei propri limiti, dei problemi ancora aperti o solo parzialmente risolti, della necessità di continui riesami e approfondimenti imposti dal progresso delle conoscenze e dei metodi di studio. Questa ricerca non può tuttavia uscire dai limiti stabiliti quando è stata programmata, quando cioè è divenuta evidente la necessità di realizzare una carta pedologica di riconoscimento quale base per una più consapevole impostazione delle linee di sviluppo della nostra agricoltura. I necessari futuri studi di dettaglio consentiranno ulteriori approfondimenti delle conoscenze e permetteranno di correggere le inevitabili lacune e imperfezioni di questa carta.

⁽⁷⁾ La presente ricerca è iniziata nel 1965.

2. NOTIZIE PRELIMINARI

2.1. Il suolo

Queste brevi notizie preliminari hanno lo scopo di rendere comprensibile la lettura e il significato della carta dei suoli della Provincia di Forlì anche a coloro che, pur interessati ai problemi dell'agricoltura, non hanno una specifica preparazione in campo pedologico.

Il suolo « è un sistema vivente, che risulta dall'alterazione di un substrato litologico in una data posizione di un certo paesaggio ad opera del clima (precipitazioni e calore) e degli agenti biologici (fauna e microflora del suolo, vegetazione e colture). Il processo pedogenetico può avere avuto una durata di pochi anni o di molti millenni e, quasi dappertutto, è stato o è influenzato più o meno fortemente dall'opera dell'uomo » ⁽¹⁾. Poichè è un qualcosa di vivo è inoltre « un sistema che si modifica sotto i nostri occhi, che dobbiamo quindi anche studiare in forma dinamica... L'uomo con la sua azione più o meno continua e massiccia è sempre presente e contribuisce alle modificazioni dei suoli. Così gli altri fattori pedogenetici » ⁽²⁾. Si tratta quindi di un corpo naturale complesso, soggetto a continue modificazioni, costituito da particelle minerali e da sostanza organica, supporto naturale alla vita delle piante. Questo corpo naturale, in ciascuna sua variazione, è caratterizzato da un'atmosfera interna, da una particolare economia dell'acqua e da una fauna e da una flora determinata. Verso l'alto è limitato dall'aria o da sottili peli di acque temporanee; lateralmente si spinge fino ai limiti degli affioramenti di roccia nuda, fino all'orlo dei ghiacciai, dei depositi salini, del mare, dei laghi e delle acque fluviali; verso il basso giunge al substrato geologico non alterato.

⁽¹⁾ F. MANCINI, in « *Dibattito della Società Italiana della scienza del suolo sul tema: problemi della conservazione del suolo*, C.N.R., Laboratorio per la protezione idrogeologica dell'Italia Centrale, Perugia, 1972, p. 11.

⁽²⁾ MANCINI, *ibid.*, p. 31-32.

La distribuzione del suolo in senso areale segue l'andamento della superficie, articolato secondo forme convesse (colline e montagne), concave (depressioni vallive) e pianeggianti (pianura). Su questa superficie sfumano l'uno nell'altro e si alternano affioramenti di rocce appena alterate superficialmente, suoli all'inizio delle loro evoluzione, suoli maturi, suoli trasformati dalle pratiche agricole e suoli erosi.

Il processo evolutivo compiuto da ciascun suolo riguarda l'alterazione chimica e fisica delle rocce (alterazione geologica) e l'azione dei vari fattori pedogenetici. Durante questo processo le rocce si frammentano sempre più profondamente; i minerali meno resistenti tendono a scomparire; i sali più solubili vengono asportati, spostati o accumulati variamente; la sostanza organica si accumula in superficie, si umifica, si distribuisce nel profilo, si mescola variamente ai minerali originari più resistenti; nuovi minerali, come quelli argillosi e gli ossidi e gli idrossidi di ferro e di alluminio, si formano e possono migrare in ambiente pedogenetico; composti colloidali complessi, come quello argillo-umico, trovano origine nel suolo e gli conferiscono peculiari proprietà.

Il processo pedogenetico raggiunge il suo culmine conferendo al suolo maturo un particolare profilo verticale, nel quale i materiali originari sono stati asportati, alterati, elaborati e distribuiti in modo da essere in equilibrio con l'insieme dei fattori pedogenetici. Tale stato si conserva fino a quando il reciproco gioco di questi fattori viene alterato; nasce allora una nuova evoluzione, che finisce con lo stabilire un nuovo equilibrio.

2.2. Il profilo del suolo

Il profilo del suolo, che viene studiato mediante lo scavo di sezioni verticali fino a raggiungere la roccia madre, può essere suddiviso in parti (orizzonti), indicate rispettivamente con le lettere maiuscole O, A, B e C. L'orizzonte O è quello più superficiale ed è costituito da detriti vegetali più o meno profondamente alterati. L'orizzonte A, immediatamente sottostante, contiene materia organica ed è spesso impoverito di sostanze colloidali o di ferro per eluviazione. L'orizzonte B può essere semplicemente « strutturale », cioè differenziato dalla roccia madre per un forte grado di alterazione e per la diversa struttura (poliedrica o prismatica) e dall'orizzonte A per il basso contenuto di sostanza organica, oppure può essere « tessiturale », cioè differenziato dall'orizzonte A, ad esempio, per un arricchimento in colloidali, particolarmente

argilla e ferro, e qualche volta in umo. L'orizzonte C, infine, è rappresentato dalla roccia madre o dal substrato pedogenetico ancora poco alterati.

Gli orizzonti A e B costituiscono il suolo vero e proprio (*solum*), che nei suoli più evoluti dei climi umidi può essere distinto in una parte superiore (*orizzonte eluviale*), impoverita dei costituenti più fini e solubili per effetto del dilavamento, e in una parte inferiore (*orizzonte illuviale*) ove si accumulano le sostanze asportate dall'orizzonte sovrastante.

A seconda del grado di evoluzione raggiunto i suoli possono essere del tipo (A)-C, cioè poco profondi e vicini alle proprietà della roccia madre, da cui si differenziano per la disgregazione fisica; possono essere del tipo A-C ossia costituiti da un orizzonte ricco in umo, poggiante direttamente sul substrato pedogenetico; possono essere infine del tipo A-B-C, cioè completamente differenziati. Ciascun orizzonte, infine, può essere diviso in suborizzonti, che vengono indicati da un numero scritto in basso a destra della lettera che lo individua.

2.3. Azione dei fattori della pedogenesi

I diversi fattori della pedogenesi possono influire con varia intensità nell'origine di ciascun suolo. Spesso accade che alcuni fattori diventano dominanti, mentre altri restano subordinati o addirittura esclusi nella propria azione. Ogni dominanza e ogni esclusione provoca un riequilibrio dell'azione pedogenetica e le conferisce una particolare fisionomia, provocando lo sviluppo di un particolare suolo.

Nell'evoluzione del suolo l'influenza predominante della roccia madre è particolarmente evidente sia nei suoli poco evoluti o ringiovaniti dall'erosione, sia nei suoli condizionati nel proprio sviluppo da specifiche e peculiari proprietà della roccia madre (argille gonfianti, ceneri vulcaniche, sabbie quarzose). Se si escludono questi casi, nei suoli evoluti l'importanza del substrato è minore. In essi, infatti, la frazione solida inorganica dipende sia dal substrato pedogenetico, sia dall'intensità e dalla durata dei processi di alterazione subiti. Nel suolo tendono a rimanere i minerali più resistenti, mentre col passare del tempo si riduce sempre più la percentuale di quelli alterabili ed aumenta quella dei minerali di neoformazione in ambiente pedogenetico. E' questo il processo che fa allontanare il suolo evoluto dalle caratteristiche mineralogiche del substrato.

Il grado di permeabilità della roccia madre può, inoltre, favorire

od ostacolare le migrazioni delle sostanze del suolo. Gli ioni liberati dalle rocce hanno, infine, una funzione determinante sulle caratteristiche e sull'evoluzione del suolo. Il calcio e il magnesio, per il potere flocculante, conferiscono stabilità al suolo; il sodio e il potassio hanno invece un'azione disperdente sui colloidali; il ferro e il manganese giocano nei fenomeni di ossido-riduzione.

Il clima, come fattore pedogenetico, agisce soprattutto attraverso la temperatura (disgregazione delle rocce, decomposizione delle sostanze organiche, condizionamento dell'attacco chimico delle rocce) e la piovosità, che, a seconda della quantità, favorisce o ostacola i fenomeni di alterazione e quelli di migrazione dei costituenti nel profilo. In funzione del clima può essere osservata una variazione nella composizione complessiva e nella distribuzione della frazione minerale nei vari suoli. Ad esempio: nei climi temperati freddi e umidi, si nota, almeno negli orizzonti superficiali, un arricchimento in silice e un impoverimento in sesquiossidi di ferro e di alluminio; nei climi caldi umidi si verifica il fenomeno inverso. Il clima influisce anche indirettamente sull'evoluzione del suolo attraverso l'azione determinante sullo sviluppo della vegetazione.

L'influenza della morfologia sull'evoluzione del suolo è assai importante. L'incremento del pendio, a parità di condizioni di roccia madre e di vegetazione, favorisce lo scorrimento superficiale delle acque piovane e riduce la frazione di esse che penetra nel suolo. Nelle depressioni si ha invece un aumento di umidità, perchè in esse affluisce, oltre all'acqua che vi precipita direttamente, anche quella proveniente dalle pendici laterali. Nei suoli in forte pendio il ruscellamento superficiale favorisce, a sua volta, il mantenimento di suoli giovani, provocando l'erosione e la decapitazione dei profili. L'esposizione delle pendici, condizionando il microclima locale, e quindi la vegetazione, può assumere una notevole importanza nell'evoluzione locale dei suoli.

Nel suolo vivono un gran numero di organismi. Tra i vegetali sono molto importanti i batteri, gli attinomiceti, i funghi e le alghe. Tra gli animali i protozoi, i nematelminti, gli anellidi (lombrichi), gli artropodi (insetti, aracnidi, miriapodi) e i mammiferi (roditori). L'insieme degli organismi presenti nel suolo è determinante per l'evoluzione della materia organica, il cui processo di alterazione si sviluppa lungo due linee: la prima porta ad una sua mineralizzazione più o meno rapida, con liberazione di ammoniaca, di acido nitrico, di anidride carbonica, ecc.; la seconda porta alla formazione di colloidali umici, che successivamente subiscono una lenta mineralizzazione. La provvista in sostanze azotate del terreno può essere arricchita anche attraverso

la fissazione di azoto atmosferico, sia ad opera di batteri liberi (*Azotobacter*, *Clostridium*), sia di batteri simbiotici (*Bacterium radicola*). Nel suolo avvengono così processi di organicazione e di decomposizione della sostanza organica a tutti i livelli. Vi sono, infine, nel terreno batteri, attinomiceti e funghi capaci di liberare il proprio ambiente da germi patogeni, che vi giungono con le spoglie e le deiezioni degli organi superiori.

L'azione della vegetazione sul suolo è quanto mai varia. La foresta mantiene un microclima particolare e, conservando un ambiente umido ed ombreggiato, favorisce la persistenza della struttura del suolo, protegge l'humus, che proviene in massima parte dall'alterazione di resti vegetali caduti sul terreno. Nelle praterie invece l'humus deriva in prevalenza dall'alterazione delle radici delle piante erbacee. Anche la natura chimica dell'humus è profondamente influenzata dalla vegetazione. Quello delle leguminose, ad esempio, è ricco in azoto ed è a decomposizione molto rapida; quello delle foreste di resinose è molto acido ed è a decomposizione lenta. L'approfondimento delle radici determina a sua volta lo spessore del suolo e favorisce le migrazioni degli elementi e dei colloidali.

L'influenza dell'uomo sul suolo e sulla sua evoluzione è quanto mai importante. Il disboscamento può aprire la via alla erosione accelerata del suolo. Le coltivazioni determinano notevoli modificazioni negli orizzonti superficiali del terreno e possono fare risentire la propria influenza anche nella parte sottostante del profilo. Una prolungata lavorazione del suolo in condizioni di notevole acclività, di clima e di coltivazioni non protettive determina frequentemente notevoli fenomeni di ringiovanimento del suolo, riaccostandone progressivamente le caratteristiche a quelle della roccia madre. Una corretta utilizzazione del suolo può, invece, favorirne la conservazione.

Il fattore tempo è essenziale nell'evoluzione del suolo. La durata del processo di maturazione varia nei diversi suoli ed è condizionata dai fattori pedogenetici in atto, dalle loro variazioni e dalle loro dominanze. In una stessa zona, infatti, accanto a suoli evoluti e in equilibrio con l'ambiente, si possono trovare suoli in fase di sviluppo e suoli con una evoluzione regressiva o differente. Il tempo di maturazione è influenzato dalla natura del substrato: su una roccia arenacea l'evoluzione, a parità di clima, è più rapida che su un calcare. Nei suoli in forte pendio la durata del processo pedogenetico ha scarsa importanza, in quanto il suolo non riesce ad evolvere in ragione dell'erosione. Nei fenomeni erosivi, che portano all'evoluzione regressiva del suolo, la durata e la profondità del processo negativo dipende strettamente dalle condizioni morfologiche e climatiche.

2.4. Lo studio dei suoli

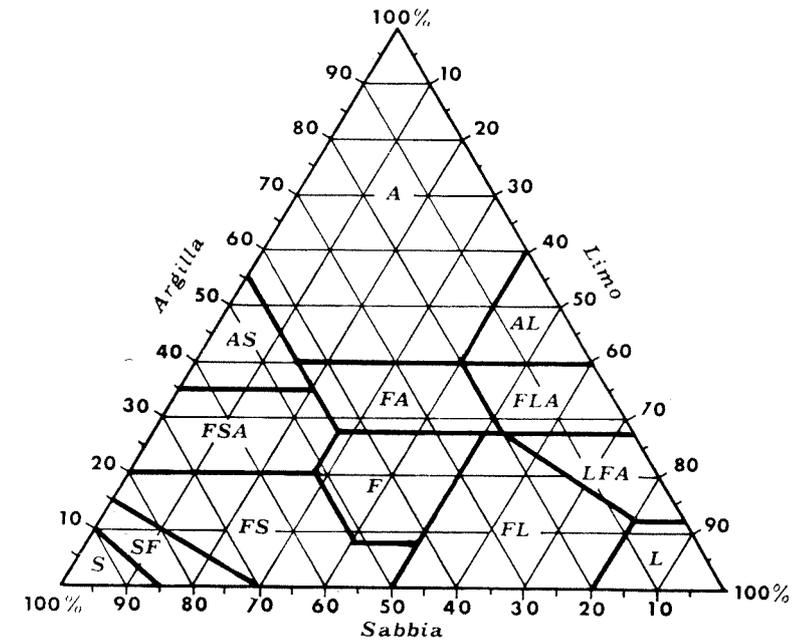
Nello studio dei suoli vengono presi in esame: i caratteri generali della stazione (morfologia, drenaggio esterno, roccia madre, erosione ecc.) la descrizione del profilo (colore, tessitura, aggregazione, concrezioni, screziature ecc. di ogni orizzonte e suborizzonte), i risultati delle analisi di laboratorio compiute su campioni significativi appositamente prelevati (granulometria, pH, carbonio organico, azoto totale, cationi e acidità estraibile ecc.). Nella descrizione di ciascun suolo vengono perciò riportati i risultati di tutte queste osservazioni ed analisi.

Nella presente monografia descrittiva i dati rilevati nello studio delle stazioni e dei profili e quelli ottenuti con le analisi di laboratorio sono stati elaborati in modo da mettere in luce le caratteristiche dominanti dei suoli e delle loro associazioni. L'acclività della superficie è stata, ad esempio, considerata: molto debole, se inferiore al 10%; debole, tra il 10 e il 15%; moderata, tra il 15 e il 25%; forte, tra il 25 e il 50%; molto forte, se superiore al 50%. Il drenaggio superficiale è stato distinto in impedito, lento, normale e eccessivo. Le rocce madri presenti sono state raggruppate in arenacee, marnoso-arenacee, argillose, « argille scagliose », calcaree, sabbie litoranee recenti, alluvioni antiche e recenti.

I suoli, a loro volta, sono stati distinti in: poco profondi, se lo spessore è inferiore a 40 centimetri; moderatamente profondi, se è tra 40 e 80 centimetri; profondi, se è maggiore di 80 centimetri. Il colore dei vari orizzonti e delle screziature è stato definito mediante il confronto con la gamma cromatica fornita dalla *Munsell Soil Color Charts*, un codice internazionale ormai accettato universalmente.

A seconda delle dimensioni i costituenti minerali del suolo vengono distinti in scheletro (diametro degli elementi da 2 a 250 millimetri) e terra fine (diametro dei granuli inferiori a 2 millimetri). A sua volta la terra fine viene distinta in sabbia (diametro dei granuli tra 2 e 0,02 millimetri), in limo (diametro dei granuli tra 0,02 e 0,002 millimetri), in argilla (diametro inferiore a 0,002 millimetri) (3). Le classi di tessitura sono state definite in base ai rapporti quantitativi intercorrenti fra le frazioni argillosa, limosa e sabbiosa. A tale scopo è stato utilizzato il diagramma triangolare, elaborato dal Servizio del suolo americano. Lo scheletro è stato considerato notevole, se tra il 35 e il 50%; abbon-

(3) Quest'ultima frazione, con caratteristiche colloidali, può non essere costituita esclusivamente da minerali argillosi; in essa infatti possono figurare anche altri minerali ridotti a dimensioni colloidali.



Triangolo per la stima della classe granulometrica
S = tessitura sabbiosa, *F* = franca, *L* = limosa, *A* = argillosa. Gli altri termini indicano con le medesime lettere composizioni intermedie; es. *LFA* = limoso franco argillosa.

Da Ferrari e Sanesi (1965)

Fig. 1

dante, se tra il 50 e l'80%; eccessivo, se superiore all'80%; negli altri casi non è stato considerato un fattore limitante.

I costituenti del suolo, se talvolta si presentano come granuli isolati, frequentemente si rivelano agglomerati tra loro in modo da dar luogo a caratteristici aggregati (grumosi, poliedrici, prismatici ecc.). L'aggregazione è dovuta alla flocculazione dei colloidali e alla conseguente cementazione delle singole particelle del suolo in unità più complesse. Gli idrossidi di ferro e di alluminio, come pure il carbonato di calcio, possono a loro volta, dar luogo alla formazione di concrezioni e di vere e proprie croste nel terreno. Lo stato di aggregazione ha una grande influenza sulla aereazione e sulla permeabilità del suolo; infatti l'aumento delle dimensioni delle particelle porta ad un incremento an-

che nelle dimensioni dei pori. Nei terreni coltivati le lavorazioni hanno appunto lo scopo di migliorare la struttura del suolo, quando questa tende a divenire troppo fine e compatta. La stabilità degli aggregati dona, inoltre, al suolo una maggiore resistenza all'attività erosiva.

Il pH, logaritmo inverso della concentrazione idrogenionica, può oscillare da 3 nei suoli molto acidi a 10,5 nei suoli fortemente alcalini. Il suo valore (e le sue variazioni nelle soluzioni presenti nel suolo) è determinante nella precipitazione e nel mantenimento in soluzione di molti elementi e composti. Le variazioni del pH possono essere notevoli tra un suolo ed un altro ed anche tra i diversi orizzonti di uno stesso suolo. Un forte dilavamento, dovuto ad esempio a precipitazioni abbondanti, può rendere gli orizzonti di superficie più acidi dei sottostanti. Il pH tende a variare durante l'anno in seguito all'azione delle acque piovane nei periodi umidi e per fenomeni di nitrificazione. In base al pH i suoli sono stati distinti in: acidi, se inferiori a 5,5; subacidi da 5,5 a 6,5; neutri da 6,5 a 7,5; subalcalini da 7,5 a 8,5; alcalini se maggiori di 8,5.

La materia organica, che si trova nel suolo, è soprattutto dovuta a residui di origine vegetale: foglie, rami secchi, radici in decomposizione. Negli orizzonti umiferi del suolo la sostanza organica si può presentare: poco alterata, mostrando una struttura ancora vicina a quella originale, come è evidente nello strato più superficiale del suolo naturale; alterata, ma con una struttura ancora riconoscibile; allo stato di colloidali umici. La quantità di materia organica è stata definita: scarsa, se inferiore a 1,5%; moderata, se tra 1,5 e 5,0%; alta, se superiore al 5%.

Il carbonio organico, l'azoto totale presenti nel terreno e il loro rapporto (C/N) sono molto importanti per definire il grado di evoluzione del suolo. I tessuti delle piante contengono infatti una quantità di carbonio assai superiore a quella dell'azoto (C/N da 60 a 20). L'umificazione aumenta la quantità relativa dell'azoto. Quando la materia organica è completamente umificata il rapporto C/N si aggira attorno al valore 10. Tutto ciò che favorisce la decomposizione, cioè l'eliminazione di carbonio sotto forma di anidride carbonica, determina un abbassamento del C/N, perchè l'azoto resta nel terreno.

L'evoluzione del suolo e la vita stessa delle piante sono condizionate dalla ricchezza e dalle quantità reciproche dei cationi calcio, magnesio, potassio e sodio scambiabili. Se con T si definisce la capacità totale di scambio (somma dei cationi scambiabili più il valore dell'acidità estraibile) e con S si indica la somma dei cationi scambiabili, il rapporto $100 S/T$ rappresenta il grado di saturazione cationica del suolo. La ca-

pacità totale di scambio è stata considerata: bassa, se inferiore a 20 m. eq. per 100 gr.; moderata, se tra 20 e 40 m. eq. per 100 gr.; elevata, se maggiore di 40 m. eq. per 100 gr. La saturazione cationica è stata suddivisa in: bassa, se inferiore al 35%; media se tra 35 e 65% elevata, se maggiore al 65%.

I suoli, infine, sono stati definiti: acalcarei, se presentano un contenuto in carbonati inferiore ad 1,5%; subcalcarei, se è tra 1,5 e 5,0%; calcarei, se è tra 5,0 e 15,0%; percalcarei, se è tra il 15,0 e il 30,0%; ultracalcarei, se è maggiore del 30,0%.

3. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO

3.1. Generalità

La Provincia di Forlì ha una superficie di 2.910 chilometri quadrati. E' compresa tra i 43° 44' e i 44° 20' di latitudine nord e tra 0° 48' di longitudine ovest di Monte Mario e 0° 18' di longitudine est di Monte Mario. Confina a nord con la Provincia di Ravenna, ad ovest con quella di Firenze, a sud con quelle di Arezzo e di Pesaro e con la Repubblica di San Marino, ad est col Mare Adriatico. Il suo limite ha uno sviluppo complessivo di circa 330 chilometri ⁽¹⁾.

Il territorio della Provincia di Forlì è interessato per circa 38 chilometri dal crinale appenninico, nel tratto tra il M. Falco (m 1658) e il M. Fumaiolo (m 1407). Il limite amministrativo segue questa linea di cresta solo dal M. Falco a Poggio Bastione (m 1194). Nel tratto successivo, tra il Poggio Bastione e il M. Fumaiolo, il crinale si addentra invece nel territorio provinciale. Dalla linea di cresta appenninica avanzano verso nord-est i maggiori contrafforti montani e collinari, che costituiscono gli spartiacque dei bacini dei più importanti corsi d'acqua locali. Una serie di contrafforti minori o di diramazioni secondarie dei maggiori, completa il sistema orografico della Provincia.

I principali corsi d'acqua che solcano la Provincia di Forlì sono : il Lamone, il Montone, il Rabbi, il Ronco, il Bevano, il Savio, il Pisciatello, il Rubicone, l'Uso, il Marecchia, l'Ausa, il Marano, il Melo, l'Agina, il Conca, il Ventena e il Tavollo. Solo il Lamone appartiene al territorio in esame in minima parte.

⁽¹⁾ Il confine della Provincia di Forlì è comune per 92 chilometri con la Provincia di Firenze, per 41 chilometri con la Provincia di Arezzo, per 20 chilometri con la Repubblica di S. Marino, per 95 chilometri con la Provincia di Pesaro. Vi sono infine 43 chilometri di linea di costa lungo l'Adriatico.

La superficie provinciale è suddivisa in 50 Comuni, la cui estensione varia dai 233 chilometri quadrati di Bagno di Romagna ai 5 chilometri quadrati di Morciano di Romagna. Alcuni Comuni sono, inoltre, costituiti da due o più porzioni di territorio separate tra loro. Il Comune di Verucchio ha addirittura una frazione isolata rispetto al restante territorio provinciale.

3.2. Zone altimetriche

Il territorio della Provincia di Forlì, che si situa tra il livello marino e i 1.658 metri di altitudine di M. Falco, appartiene⁽²⁾ all'incirca per il 24% alla bassa pianura (inferiore a 50 metri sul livello marino), per l'8% all'alta pianura (tra 50 e 100 metri), per il 25% alla bassa collina (tra 100 e 300 metri), per il 24% all'alta collina (tra i 300 e 600 metri), per il 16% alla montagna (tra 600 e 1000 metri) e per il 3% all'alta montagna (oltre 1000 metri). Quasi metà della sua superficie è quindi collinare (49%), un terzo (32%) è di pianura e circa un quinto (19%) è montano. L'altitudine media ponderata dell'intero territorio è di 339 metri. Questo sottolinea il suo carattere collinare. La curva ipsometrica della Provincia di Forlì (figura n. 2) consente una chiara visione complessiva della ripartizione della superficie topografica secondo l'altitudine.

3.3. Acclività della superficie

Nel territorio della Provincia di Forlì⁽³⁾ 103.304 ettari hanno una acclività molto debole (da 0 a 10%), 27.345 ettari hanno una acclività debole (da 0 al 15%), 40.396 ettari hanno una acclività moderata (da 15 al 25%), 71.032 ettari hanno una acclività forte (da 25 al 50%) e 48.923 ettari hanno una acclività molto forte (oltre 50%). Le acclività con maggior estensione areale sono quindi quelle molto deboli (36%), seguono in ordine di importanza quelle forti (24%), quelle molto forti (17%) quelle moderate (14%) e quelle deboli (9%). La figura n. 4, ove l'estensione di ogni classe di acclività è ripartita nelle varie zone altimetriche, mostra chiaramente che nella pianura predominano nettamente le acclività molto deboli, mentre nella collina prevalgono quelle forti e moderate e nella montagna quelle molto

(2) I dati in proposito sono stati tratti da A. ANTONIAZZI e V. PROLI, *Pendenze superficiali e zone altimetriche nella Provincia di Forlì*, Camera di Commercio di Forlì, 1966, p. 9-11.

(3) *Ibid.*, p. 11-13.

CURVA IPSOMETRICA DELLA PROVINCIA DI FORLÌ

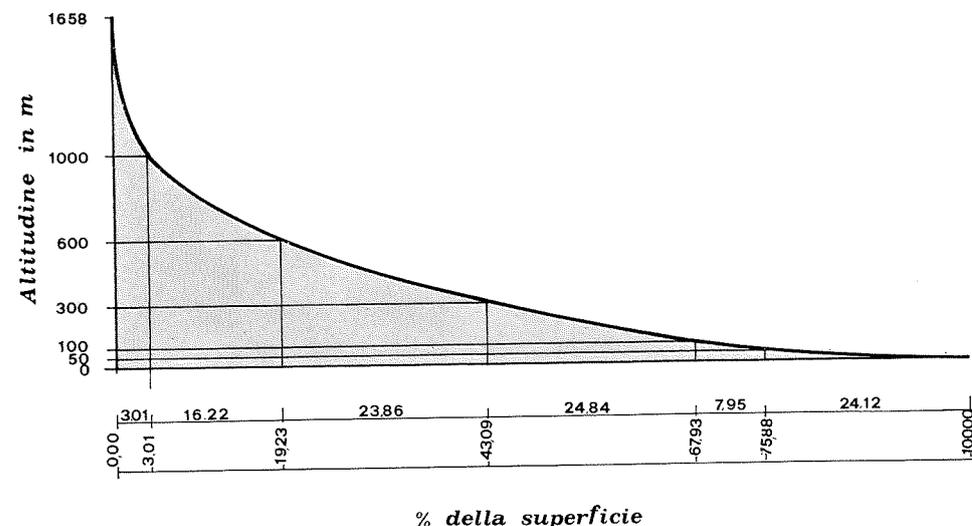


Fig. 2 - Questa curva evidenzia il carattere prevalentemente collinare e montano del territorio della provincia di Forlì.

forti. L'acclività media ponderata dell'intera provincia è pari al 27%. Questo dato conferma ulteriormente il suo carattere « collinare ».

3.4. Situazione geologica

L'origine delle rocce affioranti nella Provincia di Forlì concerne le due ere geologiche più recenti: quella Terziaria e quella Quaternaria⁽⁴⁾. I terreni affioranti sono, inoltre, tutti di origine sedimentaria e sono in massima parte autoctoni, ossia formati nell'area ove si trovano anche attualmente, pur nel limite delle dislocazioni determinate dalle spinte che ne hanno provocato il corrugamento e il sollevamento fino a dare origine all'attuale rilievo montano e collinare. Nei limitati affio-

(4) Si vedano in proposito le *Carte geologiche ufficiali in scala 1:100.000* del Servizio geologico d'Italia: Foglio 99 (Faenza), seconda edizione, 1969; Foglio 100 (Forlì), seconda edizione, 1967; Foglio 107 (Monte Falterona), seconda edizione, 1969; Foglio 108 (Mercato Saraceno), seconda edizione, 1969; Foglio 109 (Pesaro), seconda edizione, 1969.

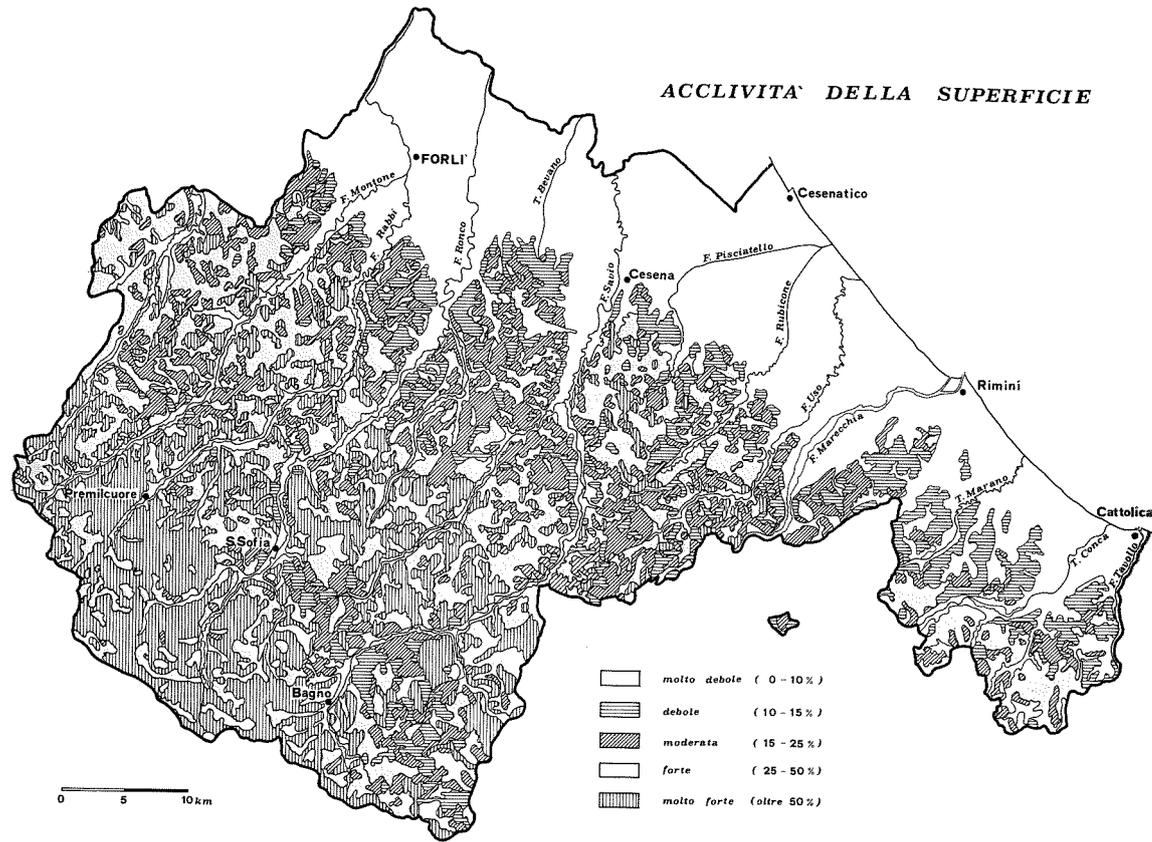


Fig. 3 - Distribuzione areale delle varie classi di acclività nel territorio della provincia di Forlì.

ramenti di rocce alloctone, venute cioè a sovrapporsi o ad intercalarsi ai terreni autoctoni locali in seguito a scorrimenti e franamenti, si possono però rinvenire anche limitati e discontinui lembi di formazioni geologiche appartenenti all'era Secondaria.

Le rocce autoctone più antiche presenti interessano il crinale appenninico dal M. Falco al Passo dei Fangacci. In questa zona affiorano, infatti, tre formazioni dell'Oligocene-Miocene inferiore: *scaglia toscana*, costituita da argilloscisti e marne grige, rosse e verdastre; il *macigno del Chianti*, un'arenaria quarzoso-feldispastica alternata a siltiti; il *macigno del Mugello*, formato da siltiti laminate e subordinatamente da arenarie quarzoso-feldispastiche e da marne.

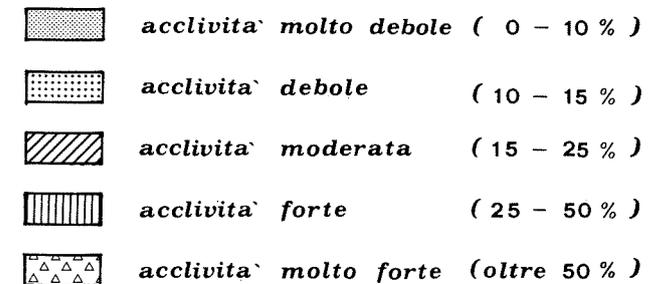
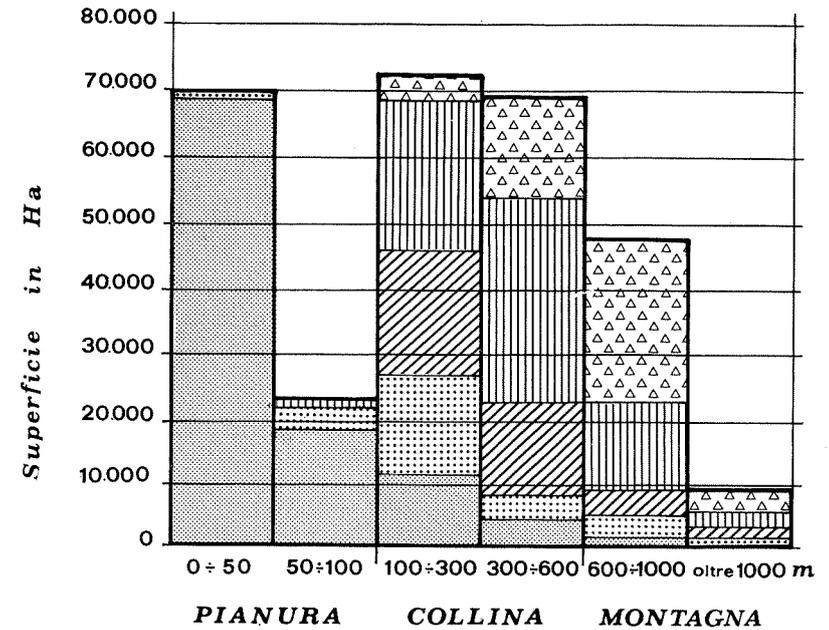


Fig. 4 - Estensione interessata dalle varie classi di acclività nelle sei zone altimetriche in cui è stata suddivisa la superficie della provincia di Forlì.

Secondo la ricostruzione dell'ambiente paleogeografico di Signorini⁽⁵⁾, nel Miocene si era già costituita in Toscana una terra emersa, la cui fascia costiera era nell'area attuale dei monti ad ovest del Tevere, del Casentino e del Mugello. In corrispondenza del nostro Appennino esisteva, invece, una profonda fossa allungata, in cui si veniva depositando

(5) R. SIGNORINI, *Sull'inizio della sedimentazione arenacea nell'Appennino centrale e settentrionale*, in « Boll. Soc. Geol. It. », 1945.

la *formazione marnoso-arenacea romagnola*, che attualmente domina nell'alta collina e nella montagna forlivese tra le valli dei fiumi Lamone e Savio. Si tratta di un flysch, costituito da arenarie e da siltiti gradate quarzoso-feldispatiche alternate a marne siltose, depositatosi nell'intervallo di tempo intercorrente tra il Langhiano e il Messiniano basale. Nella serie stratigrafica della formazione marnoso-arenacea possono prendere il sopravvento ora le marne ora le arenarie fino a dar luogo, in casi limite, a rocce quasi completamente marnose oppure decisamente arenacee. Un passaggio laterale tra la formazione marnoso-arenacea romagnola e lo Schlier marchigiano è rappresentato ⁽⁶⁾ dalle *marne di Verghereto* del Tortoniano, presenti nel territorio montano tra Verghereto e S. Sofia e costituite da marne grige siltose talvolta ricche in sabbia e con esili intercalazioni arenacee.

La potenza della formazione marnoso-arenacea è superiore a 5300 metri ⁽⁷⁾ e il suo piegamento sembra essersi iniziato già alla fine del Tortoniano ⁽⁸⁾. In concomitanza con questo fenomeno sono maturate in Toscana le condizioni che hanno dato luogo alle frane orogenetiche, alle quali si deve, tra l'altro l'arrivo della coltre gravitativa affiorante immediatamente a nord di Verghereto. Infatti il sollevamento delle parti più interne dell'Appennino aveva originato « il pendio necessario e sufficiente per il realizzarsi della colata. Poi, l'onda orogenetica, che già aveva sollevato le parti più interne dell'Appennino, si propagava verso l'esterno, e allora anche la zona di accumulo delle argille scagliose si corruga, implicando nel suo corrugamento anche la coltre alloctona; questo corrugamento si protrae, con ritmo discontinuo, fino alla fine del Messiniano » ⁽⁹⁾. Si ebbe così un primo fondamentale sollevamento nell'Appennino forlivese e un primo nucleo del territorio fu esposto all'erosione.

La coltre gravitativa, posta a nord di Verghereto, si estende come una fascia dal M. Fumaiolo verso S. Sofia. Si tratta del più antico alloctono presente nell'Appennino forlivese. In esso figurano le « argille scagliose », un complesso caotico eterogeneo prevalentemente argilloso con inglobati frammenti litologici di varia natura e con sovrapposti e inclusi lembi, anche di grandi dimensioni, di varie formazioni geologiche, come la *pietraforte* del Cretaceo superiore, costituita da arenarie quarzoso-calcaree e argilloscisti; l'*unità di Sillano* del Cretaceo superiore-Eo-

⁽⁶⁾ G. RUGGIERI, *Gli esotici neogenici della calata gravitativa della val Marecchia (Appennino romagnolo)*, lavori Ist. Geol. di Palermo, 1958.

⁽⁷⁾ F. RICCI LUCCHI, *Recherches stratonomiques et sédimentologiques sur le Flysch miocène de la Romagne (Formation marnoso-arenacea)*, in « Gior. geol. », Bologna, 1969.

⁽⁸⁾ RUGGIERI, *Gli esotici*, cit., p. 136.

⁽⁹⁾ *Ibid.*, p. 143.

cene, formata da calcari marnosi grigi o verdastri, marne e calcareniti, arenarie e argilloscisti; l'*alberese* dell'Eocene inferiore, costituito da calcari marnosi e calcari bianchi e grigi con marnoscisti e argilloscisti; le *arenarie, calcari e brecciole di Monte Senario* del Paleogene, formate da arenarie quarzoso-feldispastiche grossolane, calcareniti e argilloscisti; la *formazione di Poggio Carnaio* dell'Oligocene superiore, una alternanza di arenarie quarzoso-feldispastiche e marne; la *formazione di S. Marino* del Miocene inferiore, un calcare a briozoi massiccio o stratificato ⁽¹⁰⁾.

A nord-est dell'allineamento Dovadola-Cusercoli-Mercato Saraceno e ad est di Sarsina affiorano rocce del Messiniano. Si tratta, in particolare, della *formazione dei ghioli di letto* del Messiniano inferiore, costituita da marne argillose grigiastre a volte sabbiose e con intercalazioni di strati molassici; della *formazione gessoso solfifera* del Messiniano medio col gesso generalmente microcristallino in strati sottili con intercalazioni marnoso-argillose o sabbiose, e con calcare solfifero e con marne tripolacee e tripoli basali; della *formazione di tetto* e della *formazione a colombacci* del Messiniano medio e superiore, formate da argille marnose e marne argillose con intercalazioni di grossi banchi arenacei e conglomeratici e di livelli di calcare evaporitico. I sedimenti ghiaiosi e sabbiosi della formazione di tetto nei pressi di Cusercoli (Valle del Bidente), rappresentano depositi deltizi o litoranei dovuti al trasporto fluviale di materiali strappati dall'erosione idrica alla parte emersa dell'Appennino forlivese ⁽¹¹⁾.

I gessi e i calcari evaporitici si sono depositati in condizioni del tutto particolari, cioè ai bordi di un mare pressochè chiuso, soggetto ad una forte evaporazione e, quindi, sovrasalato. L'elevata salinità delle acque da cui precipitavano i sedimenti evaporitici hanno inibito quasi completamente lo sviluppo della fauna marina. « Questo impoverimento, talora fino allo scomparire della fauna marina, è stato determinato da un grande aumento di salsedine nel Mediterraneo occidentale e meridionale a causa delle imperfette comunicazioni con l'oceano, che portò alla sedimentazione evaporitica » ⁽¹²⁾. Vi furono anche episodi salmastri,

⁽¹⁰⁾ Su questa coltre gravitativa si vedano: R. SIGNORINI, *Il lembo di ricoprimento del M. Fumaiolo nell'Appennino romagnolo*, in « Atti Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat. », 1946; R. SIGNORINI, *Il lembo di ricoprimento del M. Comero e del Carnaio nell'Appennino romagnolo*, in « Atti Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat. », 1946; P. PASSEBINI, *Osservazioni sui terreni alloctoni dell'alta valle del Savio*, in « Boll. Soc. Geol. It. », 1958; G. RUGGIERI, *Gli esotici*, cit.; A. ANTONIAZZI, *Rilevamento geologico della zona tra Bagno di Romagna e Casteldelci*, Camera di Commercio di Forlì, 1963.

⁽¹¹⁾ E. RABBI e F. RICCI LUCCHI, *Stratigrafia e sedimentologia del Messiniano forlivese (dintorni di Predappio)*, in « Giorn. Geol. », Bologna, 1968.

⁽¹²⁾ R. SELLI, *Miocene*, in « Geologia d'Italia » a cura di A. Desio, U. T. E. T., Torino, 1973, p. 544.

più o meno localizzati, corrispondenti a periodi di diluizione delle acque marine.

« Sebbene il Miocene sommitale sia in facies limnica ed il Pliocene basale in facies schiettamente marina, la continuità di sedimentazione fra i due è assoluta e si spiega ammettendo (come già ritenuto da vari Autori in passato) che alla fine del Miocene anche il Mediterraneo occidentale, come quello orientale, si fosse gradualmente ridotto ad un grande mare-lago »⁽¹³⁾. Nel Pliocene inferiore si è verificata una tranquilla deposizione di sedimenti marini inizialmente di facies profonda (marne bianche, flysch, marne argillose azzurre), ma successivamente di profondità sempre minore, finché alla sommità è rappresentato da sabbie costiere a stratificazione incrociata⁽¹⁴⁾. Durante il Pliocene inferiore si è ripetuto un fenomeno simile a quello verificatosi alla fine del Tortoniano: la parte interna dell'Appennino si è sollevata, provocando un rinnovato movimento delle argille scagliose e degli esotici connessi⁽¹⁵⁾. Le nuove coltri gravitative si sono estese fino all'attuale fascia pedecollinare, sono rimaste intercalate nella serie del Pliocene inferiore ed hanno poi seguito le vicissitudini del substrato, quando è stato, a sua volta assoggettato al sollevamento alla fine del Pliocene inferiore.

La seconda area di affioramento di terreni alloctoni si trova tra Sarsina, Mercato Saraceno, Sogliano, Verucchio e il limite della provincia di Forlì verso la Val Marecchia. In essa si presenta nuovamente il complesso caotico delle « argille scagliose », accompagnato in parte da lembi di alcune formazioni citate nel caso della coltre gravitativa precedente e in parte da nuove formazioni, come le *argille di Montebello* del Serravalliano-Tortoniano; la *formazione di Acquaviva* del Tortoniano superiore, costituita da conglomerati e molasse; le *argille di Casa i Gessi* del Messiniano inferiore; i gessi micro e macrocristallini, anche in grossi banchi, del Messiniano e le argille sabbiose grige e molasse del Pliocene inferiore.

In seguito all'orogenesi della fine del Pliocene inferiore « la catena appenninica emerse largamente dalle acque, occupando gran parte dell'attuale pianura padana ed assumendo una estensione quale non ha mai più raggiunto. Il collasso orogenetico successivo portò il mare a riguadagnare gran parte del terreno perduto, specialmente in quella che è l'attuale regione collinare ad ovest del Savio, dove l'ambiente marino persistè fino ad una certa data del Pleistocene »⁽¹⁶⁾. Alla base di que-

⁽¹³⁾ G. RUGGIERI, *La serie marina pliocenica e quaternaria della Romagna*, Camera di Commercio I. A. A. di Forlì, 1962, p. 8.

⁽¹⁴⁾ *Ibid.*, p. 9.

⁽¹⁵⁾ RUGGIERI, *Gli esotici*, cit. p. 15.

⁽¹⁶⁾ RUGGIERI, *La serie marina*, cit. p. 7.

sta trasgressione si trova il calcare organogeno (*Spungone*) del Pliocene medio, che affiora lungo una linea che passa da Castrocaro, Fiumana, Rocca delle Camminate, Meldola, M. Palareto, Bertinoro e Capocolle. Al di sopra di questo calcare è ripresa la sedimentazione di rocce argillose, che verso l'alto divengono molto sabbiose, protrattasi fino al Pleistocene medio. La chiusura di questo ciclo sedimentario non è evidente in quanto è stata troncata dall'erosione, in una fase di sollevamento, alla quale ha fatto seguito un ultimo ingresso nel mare, testimoniato dalle sabbie gialle presenti ai piedi della collina. « Da allora le colline ad Ovest del Savio furono animate da un abbastanza energico sollevamento, mentre il contrario accadeva di quelle ad Est. E così nelle prime abbiamo il Quaternario marino affiorante, una morfologia particolarmente giovanile ed una gradinata di terrazzi fluviali particolarmente evidente, mentre nelle seconde osserviamo una morfologia più matura, valli sovralluvionate e, specialmente nella estrema parte marginale, tutti gli inizi di una sensibile subsidenza »⁽¹⁷⁾.

La morfologia della montagna e della collina forlivese reca, infine, l'impronta dell'erosione idrica sviluppatasi durante l'ultima parte dell'era Quaternaria. Le uniche forme di sedimentazione sono rappresentate dalle alluvioni distribuite nelle zone collinari e montane, a fianco del corso attuale dei fiumi in almeno cinque ordini di terrazzi. Si tratta, in particolare, di « ripiani, posti ad altezze diverse ai lati dei corsi d'acqua attuali, che rappresentano porzioni di altrettanti antichi letti del fiume, il quale nel corso del tempo ha — a varie riprese — approfondito e ristretto il suo alveo iniziale »⁽¹⁸⁾. Dal punto di vista evolutivo questi terrazzi possono essere stati intaccati da frane marginali, conseguenti allo scalzamento fluviale, oppure possono essere stati ricoperti da smottamenti. In generale sono però ben evidenti e conservano il caratteristico andamento quasi pianeggiante. Le alluvioni terrazzate si ricordano con i sedimenti della pianura ove una prolungata sedimentazione alluvionale e i depositi litoranei sabbiosi del Pleistocene superiore-Olocene hanno finito col conferire al territorio il suo aspetto attuale. Anche le ultime tracce delle paludi costiere, ancora rilevanti in età romana, sono sparite con le bonifiche compiute alla fine del 19° secolo.

Anche un sommario esame delle formazioni geologiche, presenti nel territorio in esame, pone in evidenza che molte di esse, pur essendo di età diversa, sono affini litologicamente e che in una stessa formazione spesso sono presenti membri costituiti da rocce differenti. Nella figu-

⁽¹⁷⁾ *Ibid.*, p. 7-8.

⁽¹⁸⁾ P. ZANGHERI, *La Provincia di Forlì nei suoi aspetti naturali*, Camera di Commercio di Forlì, 1961, p. 72.

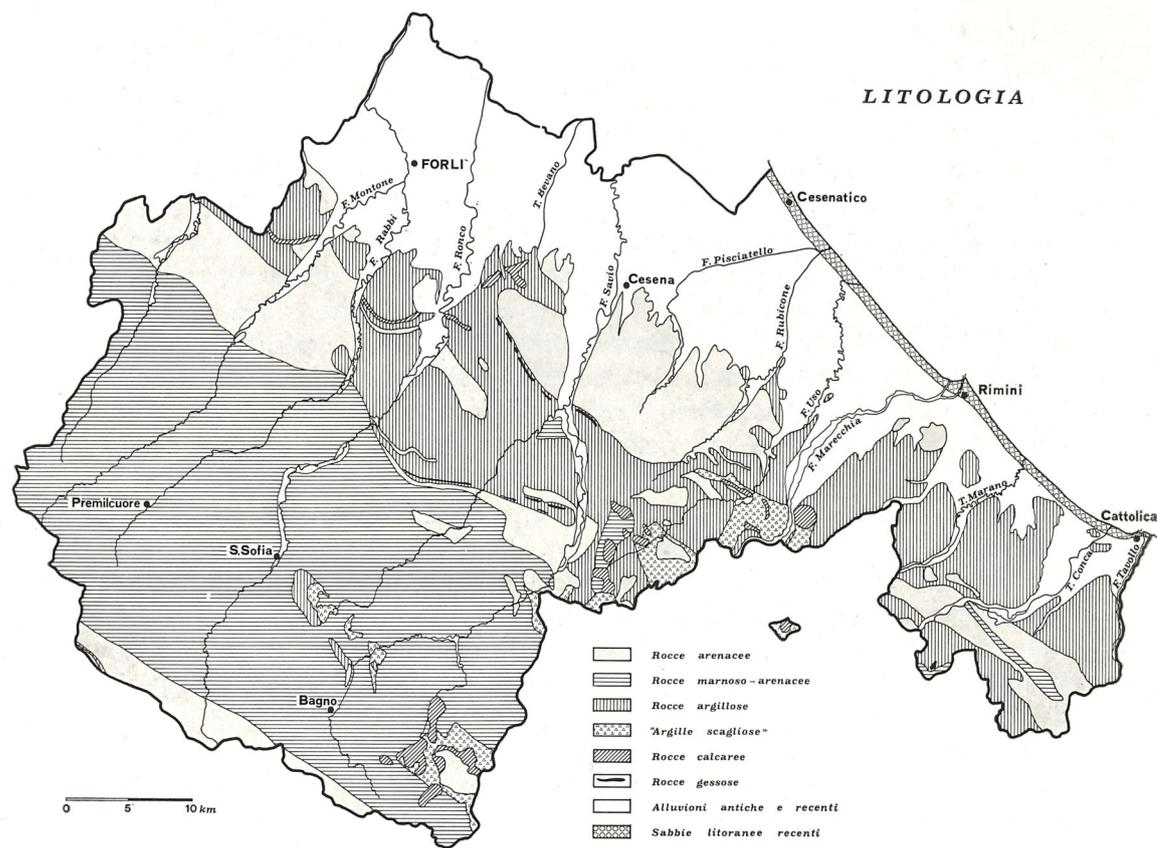


Fig. 5 - Distribuzione areale dei tipi litologici fondamentali presenti nella provincia di Forlì.

ra n. 5 sono stati raggruppati i vari affioramenti rocciosi in modo significativo dal punto di vista pedologico ⁽¹⁹⁾.

3.5. Tipi morfologici

Nella Provincia di Forlì sono dominanti: la morfologia della montagna e della collina marnoso-arenacea, la morfologia della collina argillosa, la morfologia della collina e della montagna molassica, la morfologia delle aree interessate dalle coltri gravitative, la morfologia delle aree caratterizzate dalle alluvioni terrazzate e la morfologia delle aree occupate dalle alluvioni della pianura.

⁽¹⁹⁾ L'argomento è stato approfondito nel lavoro di ANTONIAZZI, MALUCELLI e VITTORI, *Rocce madri del suolo*, cit.

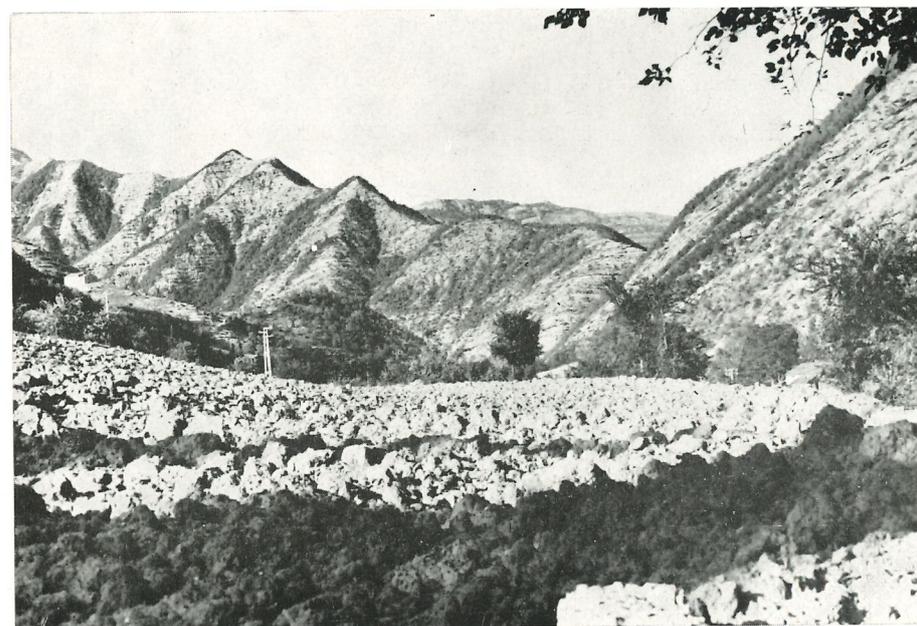


Fig. 6 - Un caratteristico aspetto degli affioramenti delle alternanze di arenarie e marne nell'alta valle del Bidente.

Dove domina la formazione marnoso-arenacea l'andamento frequentemente suborizzontale degli strati tende a determinare una morfologia caratterizzata da forme di tipo piramidale, date da una successione di gradini, in cui i più resistenti strati arenacei sporgono rispetto allo strato marnoso sottostante, arretrato dall'erosione. L'evoluzione del pendio procede mediante tanti piccoli crolli, indotti nell'arenaria dall'eccessivo svuotamento prodottosi negli strati marnosi inferiori. Una moltitudine di torrentelli tortuosi rende il rilievo ancor più accidentato sia sviluppando una forte erosione in profondità, sia provocando lo scalzamento di interi pacchi di strati, che franano lasciando ripide superfici di distacco. Dove l'andamento degli strati è a franapoggio il rilievo spesso si raccorda dolcemente al fondovalle. Questo andamento morfologico è conseguenza del formarsi di piani di scorrimento in seguito all'approfondirsi delle incisioni operate dai corsi d'acqua. Lungo questi piani scivolano le rocce sovrastanti, che asportate dalle acque torrentizie, lasciano dietro di sé superfici a piano inclinato. Dove la pendice è a reggipoggio l'acclività tende a mantenersi forte o molto forte. Fenomeni franosi anche rilevanti sono presenti, infine, ove la roccia, profondamente tettonizzata e fagliata, è incisa dai corsi d'acqua.



Fig. 7 - Una veduta d'assieme del paesaggio montano ove dominano le alternanze di arenarie e marne.

Quando nella formazione marnoso-arenacea si riduce notevolmente, o addirittura sparisce, l'interstrato arenaceo, si sviluppa una morfologia, che in casi limite presenta aspetti calancoidi. I sistemi di vallecicole modellano i versanti convergendo verso l'alto, mentre gli speroni tra le incisioni sono in generale ammorbiditi, arrotondati e poco erti. Dove gli straterelli arenacei compaiono con qualche frequenza, la struttura calancoide viene interrotta da brevi tratti piani, oltre i quali riprende ammorbidita, conferendo al rilievo un andamento a gradoni. Questo naturalmente dove gli strati sono suborizzontali.

Dove affiorano le formazioni argillose o marnose la morfologia presenta un andamento dolce. L'evoluzione del rilievo si sviluppa attraverso una intensa erosione di superficie, mediante smottamenti generalmente poco profondi e con la formazione di calanchi. Questi ultimi, presenti con grande frequenza nella collina pliocenica, sono « sistemi di vallecicole relativamente ripide e profonde, disposte per lo più a ventaglio o ad anfiteatro (ad incisioni singole separate l'una dall'altra da speroni sottili, più o meno a lama di coltello), che incidono i pendii nettamente argillosi delle colline subappenniniche »⁽²⁰⁾. Negli affioramenti

⁽²⁰⁾ ZANGHERI, *La Provincia*, cit., p. 59.



Fig. 8 - La dolce morfologia della collina argillosa a monte di Riccione.

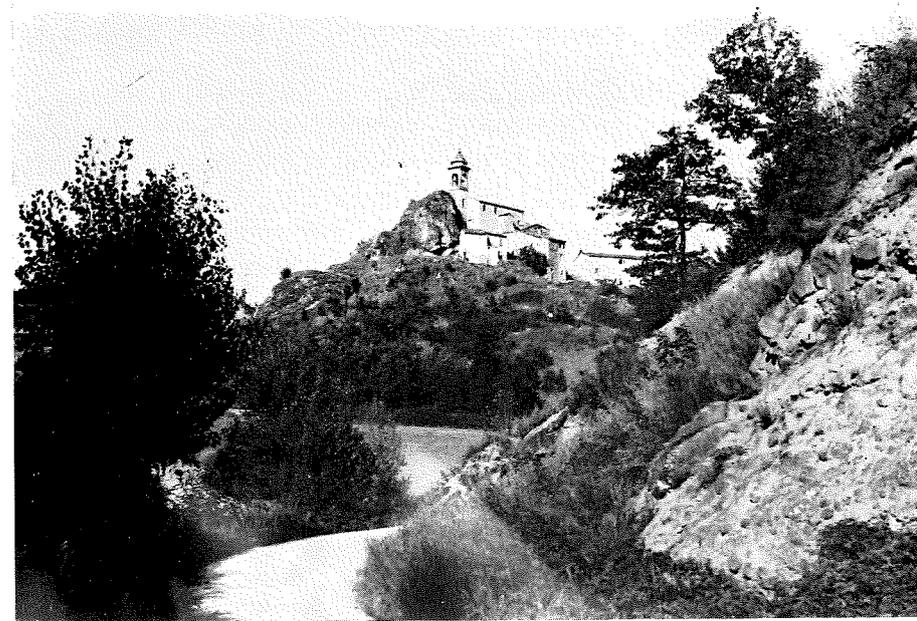


Fig. 9 - Un aspetto della collina arenacea nella valle dell'Uso.



Fig. 10 - Pascoli sulle « argille scagliose » nel territorio di Verghereto.

argillosi del Miocene superiore sono presenti in genere forme calancoidi meno tipiche.

Nella collina argillosa forlivese l'affioramento, quasi a ridosso della pianura, di una potente formazione calcarea dà luogo ad un accentuarsi del rilievo, come accade a Castrocaro, alla Rocca delle Camminate, a M. Palareto, a M. Casale, a Bertinoro e a Montemaggio.

La collina e la montagna molassica si differenzia da quella argillosa per un rilievo più forte, in cui si notano incisioni più profonde da parte dei torrentelli, e per più ripide pendici. Nell'evoluzione del rilievo, ha scarsa importanza il contributo degli smottamenti, mentre hanno grande efficacia l'erosione superficiale, conseguenza del diboscamento, e l'incisione torrentizia. I fenomeni franosi sono in genere limitati e sono simili a quelli presenti nelle aree interessate dalla formazione marnoso-arenacea.

Nelle aree ove affiorano le coltri gravitative la morfologia è particolarmente varia e accidentata. Dove sono diffusi gli affioramenti delle rocce argillose tendono ad instaurarsi modesti pendii; dove, invece, dominano i grandi esotici (calcarei, molassici o costituiti da alternanze di arenarie e marne), le forme sono varie e caratteristiche.



Fig. 11 - Tappeto di blocchi rocciosi sulle « argille scagliose » nei pressi di S. Piero in Bagno.

L'evoluzione del rilievo nelle « argille scagliose » porta a superfici disseminate di frammenti litologici, in cui il mantello erboso è rotto ed avvallato da tanti piccoli stacchi più o meno arcuati, con cui la pendice si raccorda, mediante una successione di smottamenti, a piccoli torrentelli temporanei. L'approfondirsi delle incisioni instaura inoltre rozze forme calancoidi, la cui evoluzione è spesso assai rapida a causa dei continui smottamenti.

Nei vari esotici l'evoluzione del rilievo è condizionata dalla disposizione e dalla natura delle rocce. L'erosione differenziale asporta facilmente la matrice argillosa ed isola i lembi più resistenti di altre formazioni, facendo assumere al rilievo un caratteristico andamento a pianori, dai quali si elevano improvvisamente masse tubolari, come quella del monte Comero; oppure picchi e guglie con pendii ripidi e scoscesi. Negli esotici poggianti sulla massa argillosa lo scalzamento al piede apre la via a franosità marginali, che condizionano nettamente la morfologia.

Le alluvioni terrazzate sono distribuite nelle zone collinari e montane a fianco dei corsi d'acqua attuali. Sono generalmente ben evidenti,

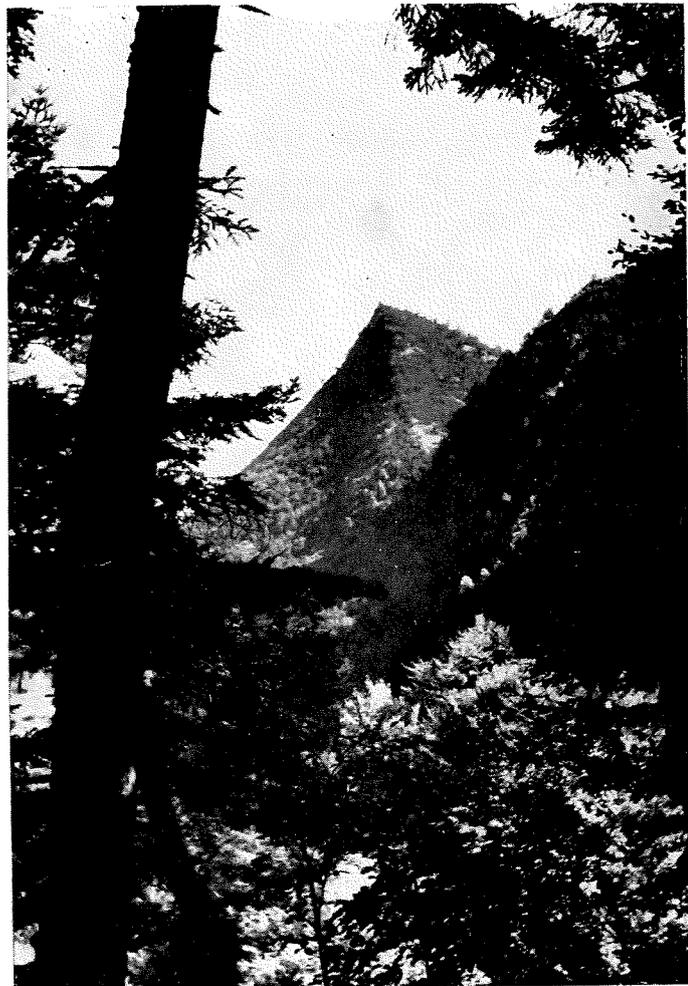


Fig. 12 - Un aspetto del gruppo del M. Fumaiolo. Questo esotico calcareo e arenaceo domina sulle « argille scagliose » nell'alto Appennino cesenate.

perchè conservano il caratteristico andamento quasi pianeggiante e perchè sono separate l'una dall'altra da bruschi dislivelli con un andamento lineare. I terrazzi più alti sono frequentemente molto erosi e parzialmente ricoperti dal detrito di falda. Tutta la loro successione è spesso incisa perpendicolarmente dai fossi e torrentelli, che raccordano al corso d'acqua principale nel fondovalle.

Nelle alluvioni della pianura, che si estendono dal piede della collina al mare, si possono infine distinguere: gli antichi conoidi fluviali,

su cui si è impiantata la centuriazione romana; la zona della bonifica recente, prossima alla costa; la fascia litoranea dove i materiali alluvionali sono elaborati e distribuiti dall'azione del mare.

Dal punto di vista geomorfologico la Provincia di Forlì è dunque caratterizzata da una pianura alluvionale, da una bassa collina prevalentemente argillosa o molassica, da una alta collina e montagna marnoso-arenacea. Sottili nastri di alluvioni risalgono le sue vallate. Una anomalia morfologica è rappresentata dai terreni accidentati ove si presentano gli alloctoni.

3.6 Maturità della morfologia

Dal punto di vista morfologico, come è già stato detto, « la nostra montagna, è ancora lontana da quella stabilità rappresentata dalla maturità avanzata e dalla vecchiaia »⁽²¹⁾. Quanto ciò sia vero è posto in evidenza dalla curva ipsometrica (figura n. 2) e dall'andamento delle acclività, che in collina sono prevalentemente forti (media ponderata 31,5%) e in montagna in prevalenza molto forti (media ponderata 53,8%). Secondo un'indagine morfometrica su aree campione opportunamente scelte⁽²²⁾, le zone di affioramento della formazione marnoso-arenacea hanno una acclività media ponderata del 51%, che si mitiga al 45% nella zona collinare e si accentua al 59% nella zona montana. Le aree collinari argillose o marnose hanno una acclività media ponderata del 20%; mentre le corrispondenti aree collinari molassiche presentano una acclività media ponderata del 33%. Nelle aree interessate dalle coltri gravitative, infine, l'acclività media ponderata è del 31%. Questo valore è intermedio tra quello della collina argillosa e quello della collina molassica, ma è nettamente inferiore a quello della collina marnoso-arenacea.

L'andamento dell'acclività della superficie in rapporto alle diverse rocce affioranti, tenendo conto anche della loro distribuzione altimetrica, rivela una correlazione tra pendenza superficiale ed erodibilità delle rocce nei vari tipi morfologici considerati. Pone inoltre in evidenza l'esistenza di un esteso territorio montano e alto collinare con elevata acclività della superficie e quindi potenzialmente esposto ad una intensa erosione idrica.

⁽²¹⁾ ZANGHERI, *La Provincia*, cit., p. 62.

⁽²²⁾ Di ciascun tipo litologico è stata scelta un'area significativa, la più grande possibile, e su questa sono state basate le valutazioni mediante il confronto tra le risultanze della carta delle acclività e della carta litologica in scala 1:100.000. Si veda in proposito: A. ANTONIAZZI, V. PROLI, *L'erosione del suolo nella Provincia di Forlì*, Camera di Commercio di Forlì, 1968, p. 18.

4. LINEAMENTI CLIMATICI DEL TERRITORIO

4.1. Fattori climatici

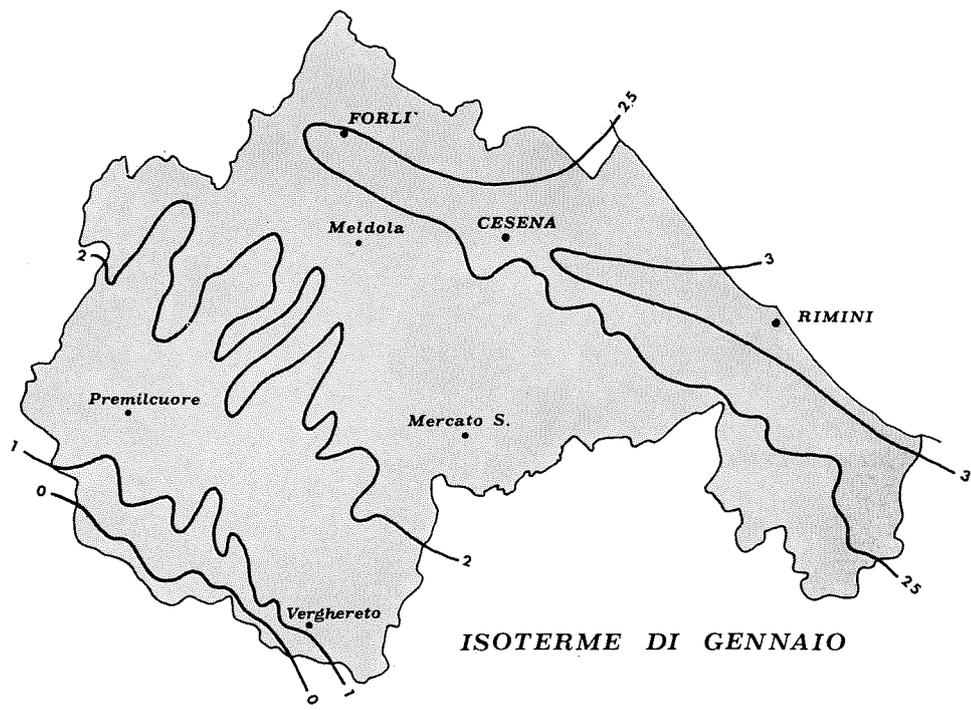
Il clima della provincia di Forlì è condizionato dalla sua posizione astronomica al centro della zona temperata settentrionale e dalla sua situazione geografica nel margine meridionale della pianura padana tra il crinale appenninico e l'Adriatico. Risente così delle caratteristiche climatiche della pianura padana ed è esposta ai venti provenienti dall'Adriatico. Questo mare, chiuso e poco profondo, ha una moderata influenza mitigatrice del clima. Il crinale appenninico e la successione dei contrafforti montani tra le valli, orientate da sud ovest a nord est, influenzano notevolmente l'andamento i venti al suolo. La distribuzione delle altitudini, infine, determina una particolare situazione climatica al di sopra degli 800 metri.

4.2. Condizioni termiche

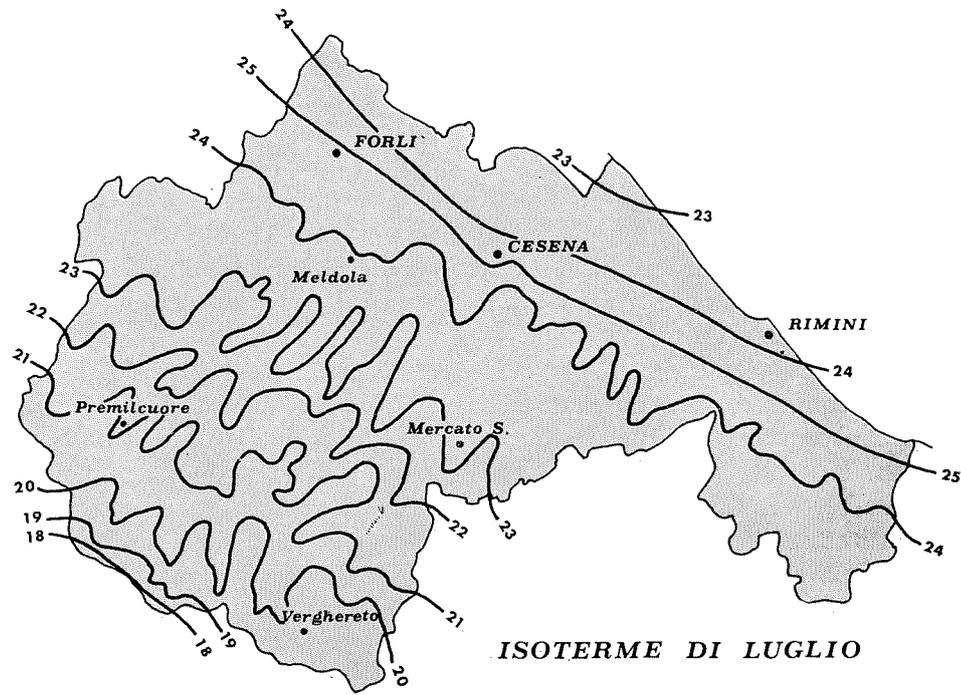
Nella provincia di Forlì le temperature medie annue oscillano tra il 14,1° di Forlì e gli 8,8° di Campigna ⁽¹⁾. La diminuzione della temperatura con l'aumentare dell'altezza è relativamente modesta tra le stazioni di pianura e quelle collinari, è invece più netta tra le stazioni di collina e quelle di montagna. Un quadro dei valori più indicativi delle temperature registrate nella zona in esame è offerto dalla tabella n. 1.

Le temperature medie mensili minime si presentano in gennaio e le massime in luglio, con l'eccezione di Rocca S. Casciano, che presenta la massima in agosto. Le temperature medie di gennaio variano tra valori appena superiori a 3° nel riminese e valori inferiori a 0° nella montagna più alta. Le temperature medie di luglio variano tra i 25,8° di

⁽¹⁾ I dati sul clima sono stati desunti da A. ANTONIAZZI e V. PROLI, *Lineamenti climatici della Provincia di Forlì*, Camera di Commercio di Forlì, 1968.



ISOTERME DI GENNAIO



ISOTERME DI LUGLIO

Fig. 13 - Isotherme vere di gennaio e di luglio nel territorio della provincia di Forlì.

TABELLA N. 1

VALORI SIGNIFICATIVI DELLE TEMPERATURE (periodo 1880 - 1960)

STAZIONI	Altitudine s. l. m.	Anni di osservazione	Media annuale	Media dell'anno più caldo	Media anno più freddo	Escursione annua	Estreme max.	Estreme minime	Scarti fra le temperature estreme	Media mese più caldo	Media mese più freddo	Escursione mese più caldo	Escursione mese più freddo	Estreme max. mese di luglio	Estreme minime mese di luglio	Estreme max. mese di gennaio	Estreme minime mese di gennaio
LIDO DI RIMINI	2	23	13,7	14,8	12,4	20,2	37,4	- 9,7	47,1	23,6	3,4	7,8	4,9	36,8	10,6	17,8	- 9,6
CESENATICO	4	30	12,8	14,3	11,6	20,1	38,5	-13,2	51,7	22,7	2,6	12,0	7,3	38,5	8,4	18,4	-13,2
RIMINI	7	34	13,7	14,9	12,9	20,6	36,6	-10,0	46,6	23,8	3,2	8,1	4,4	36,0	13,2	16,7	- 8,5
BRANZOLINO	16	8	12,8	13,9	12,1	19,9	38,0	-21,5	59,5	22,8	2,9	13,7	7,4	38,0	8,9	16,0	13,5
FORLÌ (*)	34	57	14,1	17,9	12,2	22,6	38,3	-12,0	50,3	25,1	2,5	8,9	4,6	38,0	13,6	14,7	- 9,0
CESENA	44	35	13,9	14,9	11,7	21,5	39,0	-12,6	51,6	24,4	2,9	12,3	6,5	38,0	10,0	18,2	-11,5
MODIGLIANA	173	3	12,9	13,3	12,7	19,2	35,8	-11,4	47,2	22,1	2,9	12,8	8,2	35,8	10,8	15,7	-11,4
ROCCA S. CASIANO	210	34	12,9	13,9	11,5	21,1	39,7	-17,3	50,0	23,5	2,4	11,3	7,3	39,0	6,8	17,4	-15,5
BERTINORO	257	10	13,7	-	-	23,3	-	-	-	25,8	2,5	8,3	2,7	-	-	-	-
DIGA DI QUARTO	325	22	12,8	13,8	11,4	19,3	39,0	-16,0	54,0	22,3	3,0	12,0	7,5	36,8	9,0	18,0	-12,5
S. MARINO	652	20	10,9	12,0	9,1	19,7	34,8	-13,0	47,8	21,0	1,4	8,4	4,5	33,3	5,0	14,5	-11,3
VERGHERETO	812	26	10,4	11,5	8,9	18,7	36,5	-15,6	52,1	20,0	1,3	10,7	6,0	35,0	5,5	16,5	-13,8
CAMPIGNA	1068	11	8,8	10,0	7,6	18,2	34,0	-17,0	51,0	18,2	0,0	9,3	5,8	32,2	6,5	15,9	-17,0

(*) I dati delle temperature estreme si riferiscono a 22 anni di osservazioni anziché ad anni 57.
 — Dati mancanti.

TABELLA N. 2

GIORNI DI GELO E GIORNI SENZA DISGELO (periodo 1924-1960)

S T A Z I O N I	Altitu- dine sul livello del mare	Anni di osserva- zione	PRIMAVERA			AUTUNNO			INVERNO			ANNUALE		
			Senza disgelo	di gelo	Totale									
LIDO DI RIMINI	2	28	—	1,3	1,3	—	0,1	0,1	3,0	17,7	20,7	3,0	19,1	22,1
CESENATICO	4	28	—	6,4	6,4	—	2,6	2,6	2,2	42,7	44,9	2,2	51,7	53,9
BRANZOLINO	16	7	—	7,2	7,2	—	2,3	2,3	4,4	33,5	37,9	4,4	43,0	47,4
FORLI'	34	18	—	1,1	1,1	—	0,2	0,2	3,6	18,5	22,1	3,6	19,8	23,4
CESENA	44	19	—	3,8	3,8	—	1,1	1,1	3,8	33,7	37,5	3,8	38,6	42,4
MODIGLIANA	173	4	—	9,7	9,7	—	1,7	1,7	5,4	37,0	42,4	5,4	39,4	48,4
ROCCA S. CASCIANO	210	26	—	8,4	8,4	—	2,8	2,8	3,8	40,5	44,3	3,8	51,7	55,5
DIGA DI QUARTO	325	19	—	6,7	6,7	—	2,1	2,1	4,8	34,7	39,5	4,8	43,5	48,3
S. MARINO	652	17	0,9	9,5	10,4	0,2	3,3	3,5	13,3	28,8	42,1	14,4	41,6	56,0
VERGHERETO	812	32	1,2	10,4	11,6	0,2	4,0	4,2	11,2	35,7	46,9	12,6	50,1	62,7
CAMPIGNA	1068	8	2,0	17,4	19,4	0,5	5,1	5,6	14,2	36,9	51,1	16,7	59,4	76,1

TABELLA N. 3

VALORI SIGNIFICATIVI DELLE PRECIPITAZIONI (periodo 1921-1960)

STAZIONI	Altezza s. l. m.	Anni osservaz. n.	Media annua mm.	Giorni piovosi n.	Anno più piovoso mm.	Anno meno piovoso mm.	M E D I E				Mese più piovoso mm.	Mese meno piovoso mm.	
							Primav. mm.	Estate mm.	Autunno mm.	Inverno mm.			
LIDO DI RIMINI	2	25	682	80	989	499	140	134	240	168	85	ottobre	43 agosto
CESENATICO	4	36	723	78	1.064	493	167	127	248	181	85	»	36 »
S. MAURO PASCOLI	21	37	853	87	1.109	594	197	147	287	222	102	»	41 luglio
FORLI'	34	38	745	75	1.129	508	189	129	237	190	82	»	37 »
CESENA	44	35	798	88	1.031	525	197	137	261	203	96	»	40 agosto
MELDOLA	57	40	848	85	1.240	494	211	145	271	221	95	novembre	40 luglio
CASTROCARO	68	39	903	94	1.261	626	238	152	286	227	102	ottobre	41 »
MORCIANO	83	23	870	84	1.187	552	202	148	297	223	104	»	38 »
CORIANO	102	33	798	74	1.188	548	183	136	272	207	95	settembre	40 »
PREDAPPIO	140	38	972	88	2.052	683	262	159	293	238	105	novembre	42 »
MODIGLIANA	173	35	918	92	1.543	430	248	138	291	241	109	ottobre	35 »
ROCCA S. CASCIANO	210	40	971	98	1.483	526	251	154	311	255	108	novembre	44 »
CIVITELLA	219	39	972	97	1.384	632	250	157	305	260	110	ottobre	41 »
SARSINA	243	35	1.077	93	1.517	645	271	181	328	297	117	»	49 »
BERTINORO	257	35	779	79	1.102	452	200	126	249	204	97	»	32 »
S. SOFIA	257	33	1.100	95	1.675	753	285	151	347	317	127	novembre	41 »
MONTECOLOMBO	315	36	965	84	1.429	651	231	164	308	262	110	dicembre	46 »
DIGA DI QUARTO	325	23	894	102	1.235	622	227	148	277	242	107	ottobre	40 »
VERUCCHIO	332	39	933	74	1.255	426	222	160	308	243	104	»	41 agosto
TREDOZIO	334	38	1.053	101	1.520	639	272	149	341	291	121	novembre	43 »
SALUDECIO	348	30	850	87	1.127	577	197	135	293	225	98	ottobre	41 »
SOGLIANO	379	39	846	81	1.297	562	209	153	271	213	96	»	40 luglio
MONTE IOTTONE	442	30	917	86	1.388	566	229	164	278	240	96	»	44 »
PREMILCUORE	459	35	1.234	114	2.075	766	323	173	385	353	141	»	48 »
BAGNO DI ROMAGNA	495	37	1.391	115	2.276	888	360	192	418	421	160	»	48 »
S. BENEDETTO	503	37	1.566	113	2.433	771	421	184	470	491	188	dicembre	45 »
S. MARINO	652	32	930	91	1.482	558	234	163	312	221	109	ottobre	48 agosto
VERGHERETO	812	38	1.323	109	2.208	669	337	180	408	398	158	»	50 luglio
CAMPIGNA	1.068	33	1.912	118	2.910	1.147	474	220	597	621	234	novembre	59 »

TABELLA N. 4

PRECIPITAZIONI DI MASSIMA INTENSITA' E BREVE DURATA (Periodo 1921-1960)

STAZIONI	Altitudine s. l. m.	MINUTI			ORE					Precipitaz. media per giorno	Media mensile mm.
		10 mm.	20 mm.	30 mm.	1 mm.	3 mm.	6 mm.	12 mm.	24 mm.		
		LIDO DI RIMINI	2	10,0	21,4	34,8	52,2	60,0	67,8		
CESENATICO	4	—	14,8	26,0	27,8	36,6	36,8	59,2	119,0	9	60
RIMINI	7	14,0	15,2	18,4	32,7	77,2	77,2	78,4	99,8	9	62
CATTOLICA	10	26,8	26,8	45,0	45,0	76,4	98,0	118,0	148,6	11	69
BRANZOLINO	16	10,6	28,0	28,0	55,0	60,6	60,6	72,6	84,6	9	67
FORLÌ	34	16,8	32,4	39,6	42,4	51,4	60,2	76,0	79,5	10	62
DIEGARO	35	10,6	21,0	31,0	32,6	46,6	85,2	119,2	137,4	9	64
CESENA	44	21,0	27,0	30,2	50,4	59,2	86,4	134,8	154,0	9	66
PREDAPPIO	140	13,6	34,0	44,4	65,0	102,0	102,0	102,0	150,0	11	81
MODIGLIANA	173	11,5	24,2	24,2	36,0	64,2	84,8	106,8	142,0	10	76
ROCCA S. CASCIANO	210	13,0	24,2	38,2	58,2	96,8	99,2	101,0	151,0	10	81
CIVITELLA	219	18,4	24,0	40,8	58,5	99,8	110,4	110,8	126,4	10	81
BERTINORO	257	—	23,0	27,8	36,0	54,0	90,0	143,0	155,6	10	65
MONTECOLOMBO	315	—	32,0	32,0	57,2	72,4	90,6	111,0	155,2	11	94
DIGA DI QUARTO	325	—	20,2	33,8	40,0	50,0	63,4	82,0	117,0	9	74
TREDOZIO	334	12,4	12,4	27,0	45,6	48,6	65,0	88,4	130,4	10	88
PREMILCUORE	459	17,0	30,6	30,6	60,0	64,0	64,0	78,4	136,6	11	103
BAGNO DI ROMAGNA	495	14,0	28,0	38,0	69,4	71,6	91,0	102,0	182,8	12	116
S. BENEDETTO	503	—	28,4	28,4	32,0	69,0	76,2	105,6	127,5	14	130
VERGHERETO	812	10,0	14,0	35,0	43,2	75,0	108,4	122,4	130,0	12	110

TABELLA N. 5

GIORNI DI VENTO AL SUOLO (periodo 1938 - 1955)

DIREZIONE	Primavera		Estate		Autunno		Inverno		Annuale	
	giorni	%	giorni	%	giorni	%	giorni	%	giorni	%
F O R L I' (1938 - 1942)										
N	2,7	5,4	4,5	8,0	4,3	11,6	3,1	12,1	10,6	8,1
NE	9,0	18,1	11,8	21,1	4,7	12,6	3,1	12,1	16,0	12,3
E	15,6	31,3	15,9	28,4	9,0	24,2	2,4	9,4	23,1	17,8
SE	4,0	8,0	4,9	8,8	2,7	7,2	0,8	3,1	7,4	5,7
S	2,5	5,0	1,7	3,0	2,6	7,0	0,1	0,4	8,7	6,7
SO	7,4	14,9	9,7	17,3	5,6	15,1	1,2	4,7	22,9	17,6
O	5,5	11,1	5,6	10,0	3,2	8,6	3,4	13,3	17,0	13,1
NO	3,1	6,2	1,9	3,4	5,1	13,7	11,5	44,9	24,3	18,7
TOTALI	49,8	100,—	56,0	100,—	37,2	100,—	25,6	100,—	130,0	100,—
R I M I N I (1946 - 1955)										
N	9,0	14,5	5,7	7,5	8,0	14,3	5,6	11,2	24,5	11,8
NE	12,1	19,4	18,3	24,3	10,5	18,7	5,3	10,6	29,3	14,1
E	24,8	39,9	34,7	46,3	14,7	26,2	4,1	8,2	45,1	21,8
SE	5,2	8,4	5,9	7,9	4,3	7,7	1,4	8,2	11,4	5,4
S	3,3	5,3	3,8	5,1	3,5	6,3	2,4	4,8	16,6	8,0
SO	3,5	5,6	3,2	4,3	2,1	3,8	2,6	5,2	17,1	8,3
O	1,5	2,4	1,2	1,7	5,4	9,6	11,0	22,0	28,3	14,0
NO	2,8	4,5	2,2	2,9	7,5	13,4	17,6	35,2	34,5	16,6
TOTALI	62,2	100,—	75,0	100,—	56,0	100,—	50,0	100,—	206,8	100,—

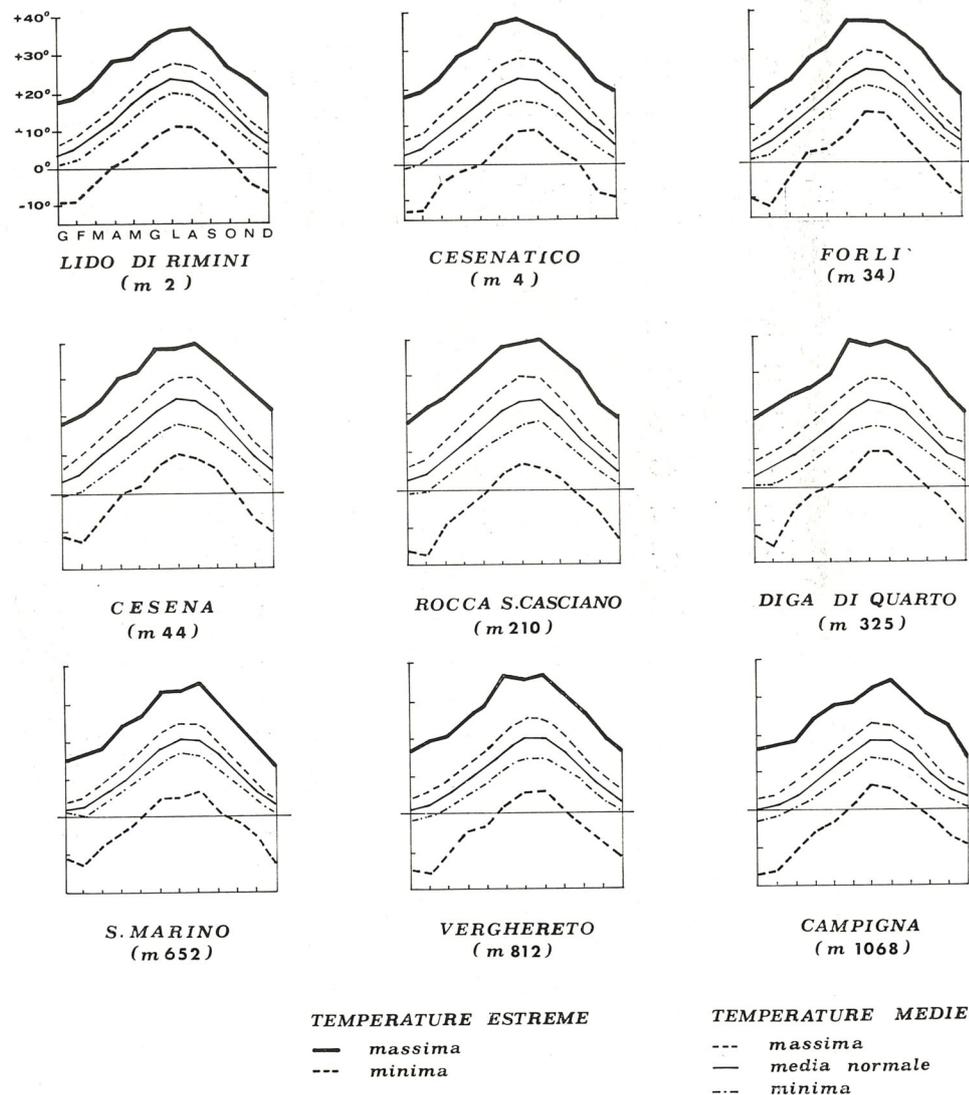


Fig. 14 - Andamento delle temperature in nove stazioni della provincia di Forlì

Bertinoro e i 18,2° di Campigna. L'andamento generale delle isoterme vere di gennaio e di luglio è evidente nella figura n. 13. Le stazioni di pianura e di collina presentano tutte sette mesi, da aprile ad ottobre, con una temperatura media superiore a 10°. Le stazioni di montagna presentano solo cinque o sei mesi con questa caratteristica.

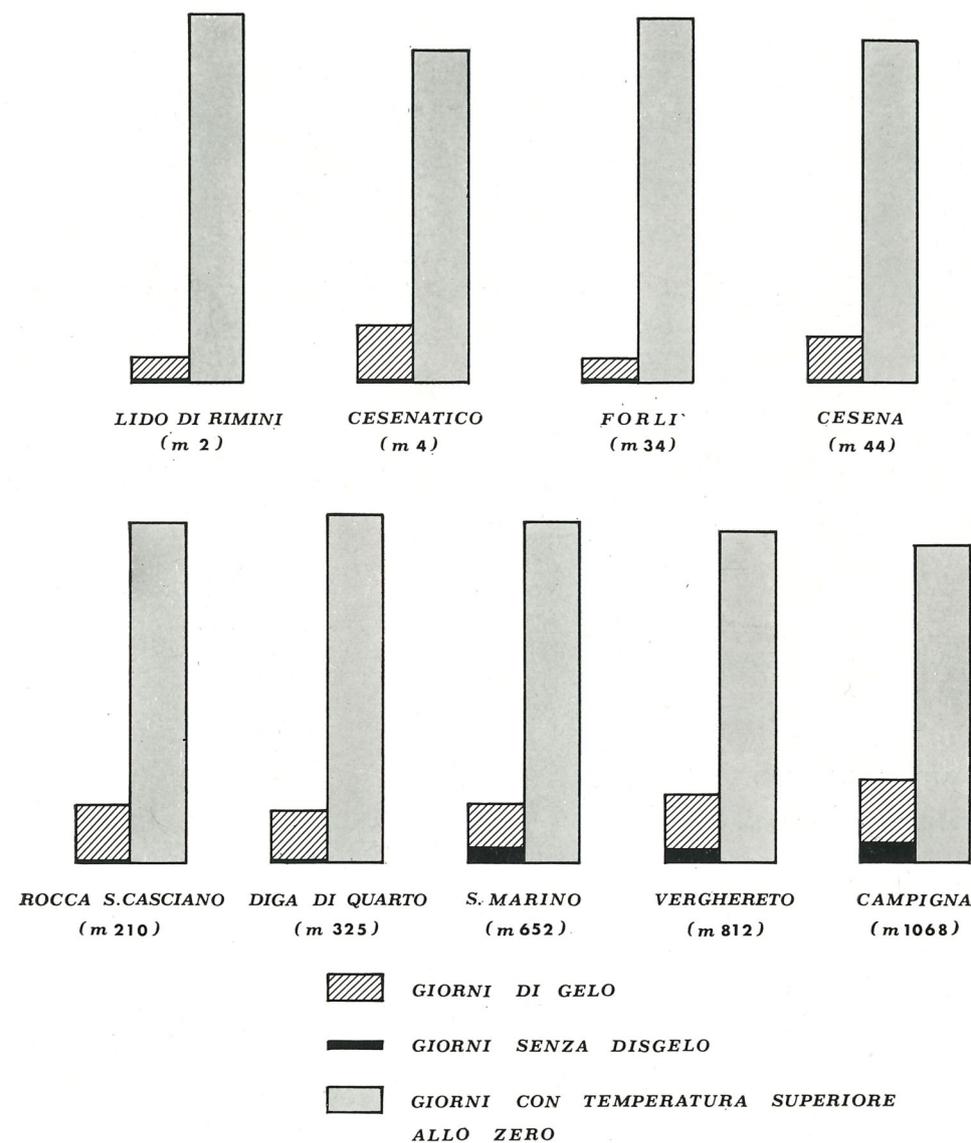


Fig. 15 - Incidenza dei giorni di gelo, senza disgelo e con temperatura superiore allo zero in nove stazioni della provincia di Forlì.

L'escursione annua, differenza tra la temperatura media del mese più caldo e del mese più freddo, oscilla tra i 18° e i 23°. Le temperature estreme massime vanno da 39,7 a 34,0°, mentre le estreme minime oscillano tra i -21,5° e -9,7°. I valori estremi massimi si presentano nei mesi di luglio o di agosto e talvolta in giugno; i valori estremi

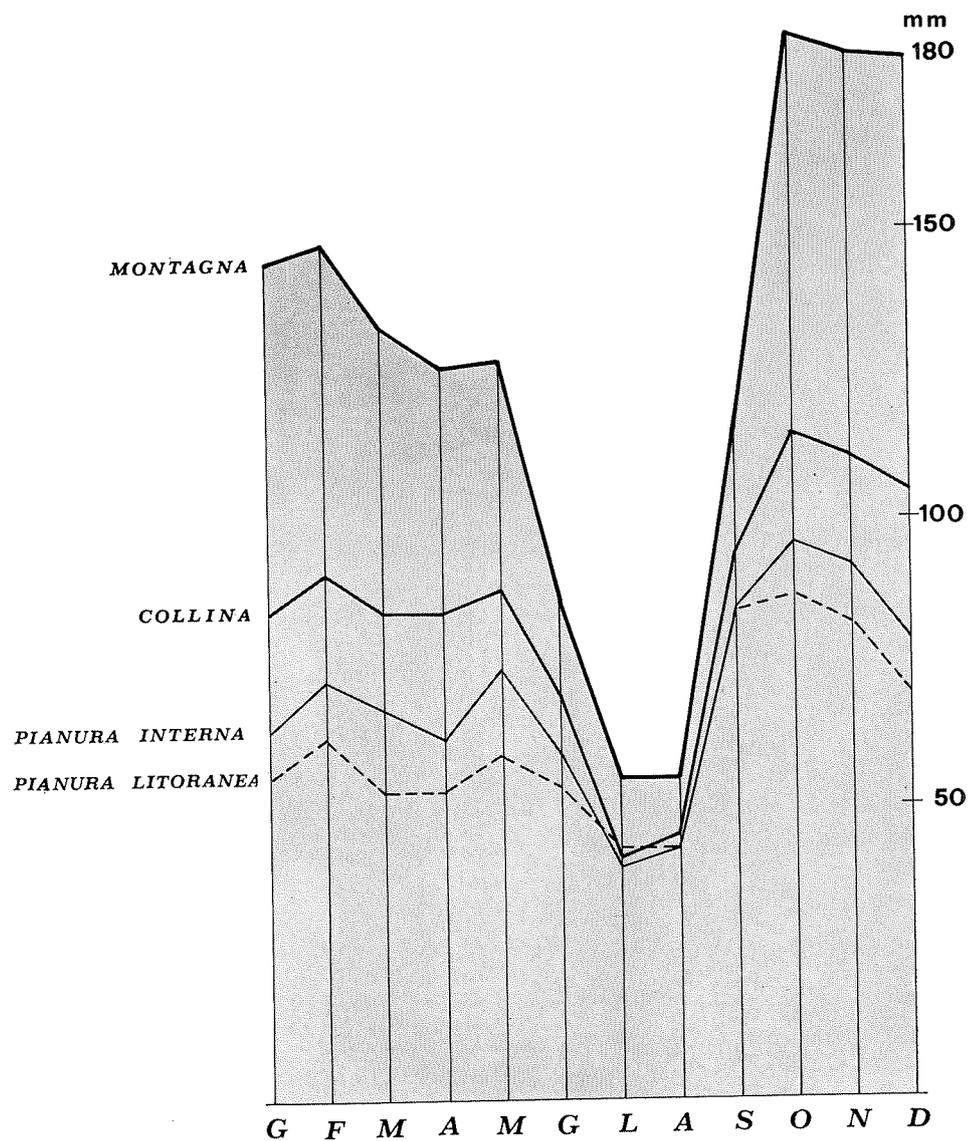


Fig. 16 - Andamento annuo delle precipitazioni medie mensili nelle tre zone altimetriche fondamentali della provincia di Forlì.

minimi si verificano normalmente in febbraio con qualche eccezione in gennaio.

Nella figura n. 14 sono rappresentati gli andamenti delle temperature estreme massime e minime, delle temperature medie massime e minime

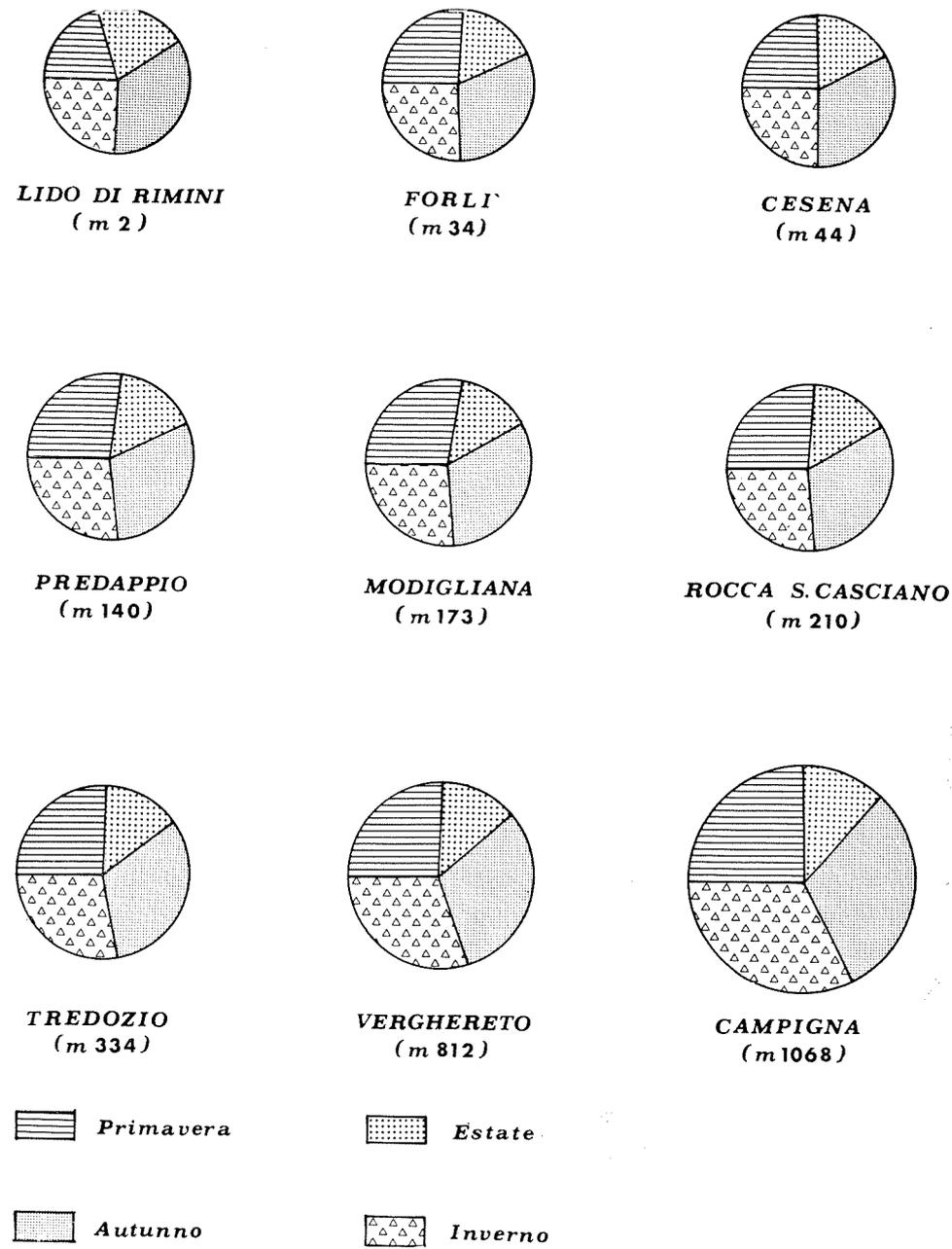


Fig. 17 - Precipitazioni stagionali ed annue in nove stazioni della provincia di Forlì.

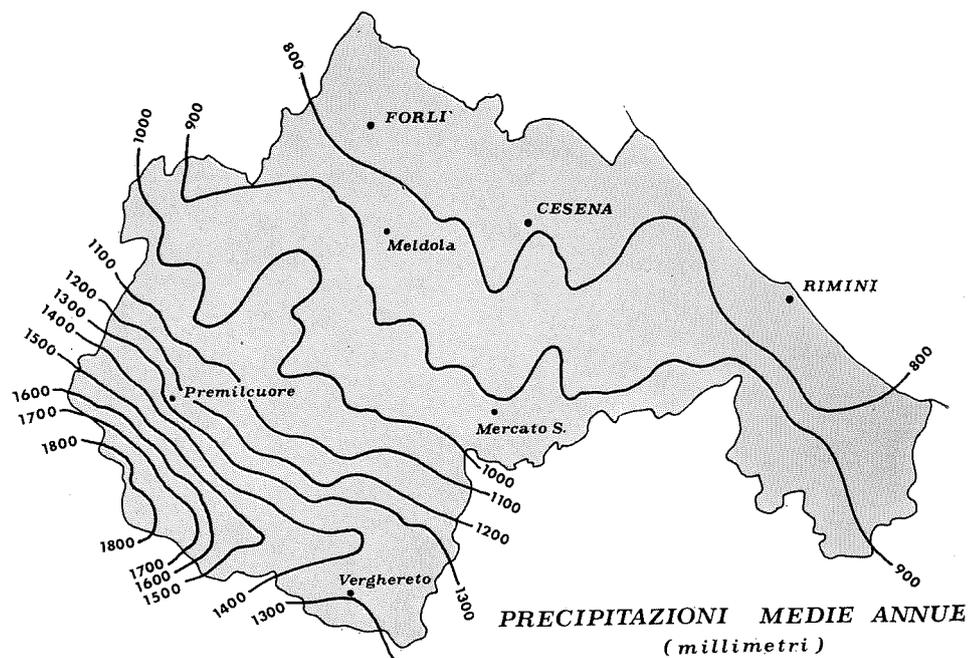


Fig. 18 - Distribuzione delle precipitazioni medie annue nella provincia di Forlì.

e delle temperature medie mensili nelle stazioni di Lido di Rimini, Cesenatico, Forlì, Cesena, Rocca S. Casciano, Diga di Quarto, S. Marino, Verghereto e Campigna.

La media annua dei giorni in cui la temperatura scende sotto zero varia tra i 22 del Lido di Rimini e i 76 di Campigna. Solo un valore variabile tra il 10% e il 18% di questi giorni è invece senza disgelo. Il maggior numero di giorni con la temperatura sotto 0° cade nei mesi invernali (tabella n. 2). In primavera e in autunno la temperatura compie sbalzi di questo tipo solo eccezionalmente nei mesi di aprile, maggio e ottobre. Nella figura n. 15 il totale dei giorni di gelo e senza disgelo riscontrato nelle nove stazioni considerate, è posto a confronto con il totale dei restanti giorni dell'anno.

4.3. Precipitazioni

Le precipitazioni piovose nella Provincia variano tra i 682 millimetri del Lido di Rimini e 1.912 millimetri in Campigna (tabella n. 3). L'altezza media di precipitazione piovosa nel territorio è di circa 990 mil-

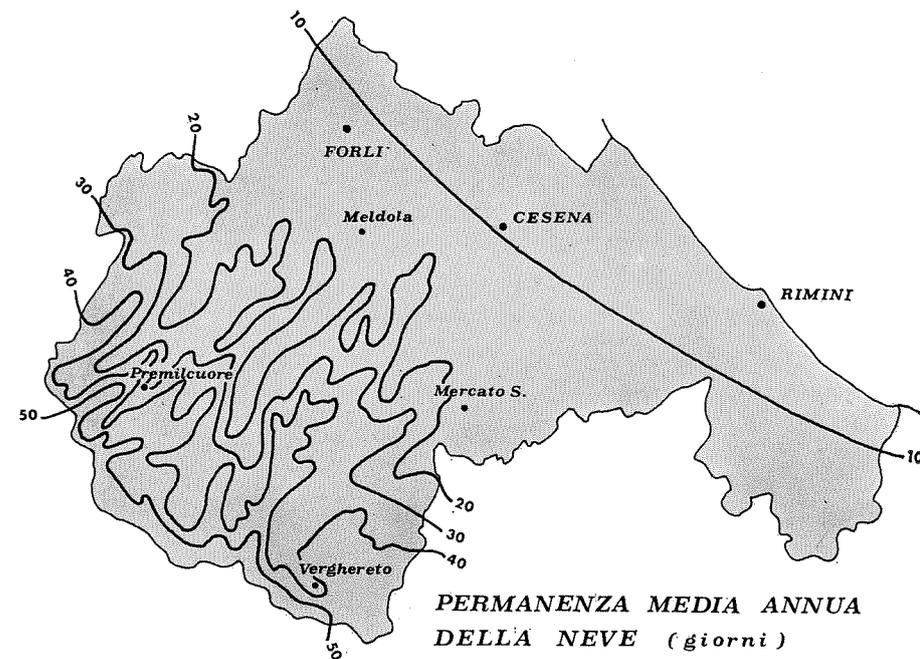


Fig. 19 - Distribuzione della permanenza media annua sul suolo della neve nel territorio della provincia di Forlì.

limetri annui. I giorni piovosi medi annui vanno da un minimo di 75 in pianura ad un massimo di 118 in montagna. Le precipitazioni medie mensili stanno tra un minimo di 30 millimetri e un massimo di 234 millimetri, mentre i giorni piovosi sono mediamente da tre a quattordici in ciascun mese. Le minori precipitazioni medie mensili si presentano nei mesi di luglio e agosto. Nella figura n. 16 è rappresentato l'andamento annuo delle precipitazioni medie mensili nelle tre zone altimetriche fondamentali. In essa risultano bene evidenti sia la depressione estiva delle precipitazioni, sia la loro punta massima autunnale.

Le massime precipitazioni per giorno piovoso si verificano prevalentemente in luglio e in settembre nelle aree di pianura e collinari; in settembre o in ottobre nella montagna. Le precipitazioni minime per giorno piovoso sono invece variamente distribuite durante l'anno.

Le precipitazioni stagionali minime sono concentrate nei mesi estivi e quelle massime nei mesi autunnali. Fanno eccezione: Branzolino, in pianura, che presenta le precipitazioni massime in primavera, e alcune stazioni di alta collina e montagna, che invece le hanno nel periodo in-

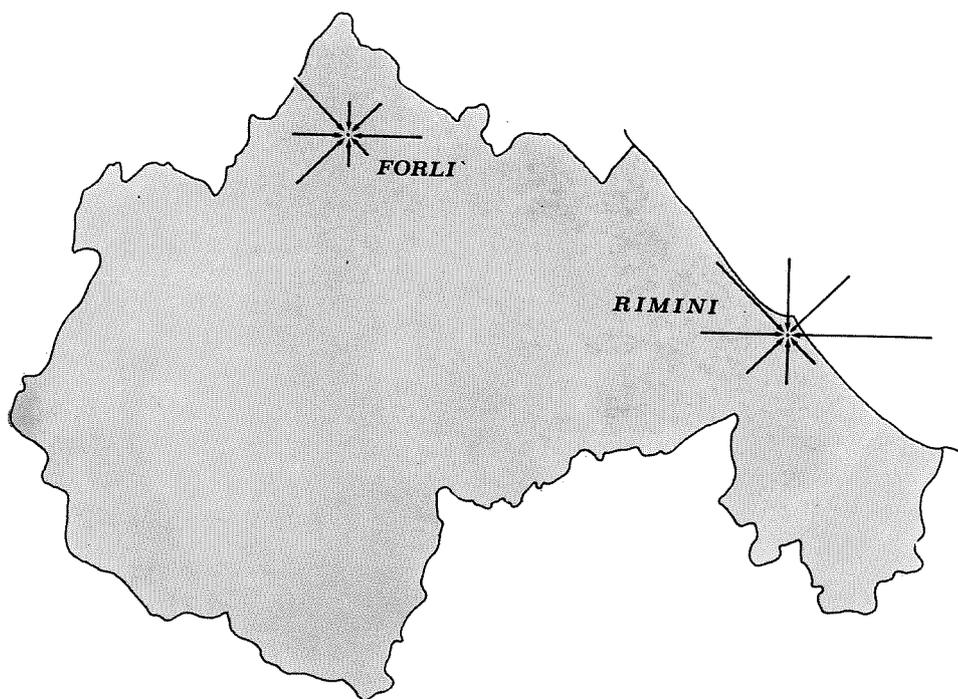


Fig. 20 - Direzioni e valori medi annui del vento al suolo a Forlì e Rimini.

vernale. Nella figura n. 17 è offerta una visualizzazione grafica comparativa delle precipitazioni stagionali ed annue in nove stazioni rappresentative delle varie zone altimetriche.

Nella tabella n. 4 figurano le precipitazioni di massima intensità riscontrate nel territorio provinciale e, per confronto, la corrispondente precipitazione media annua per giorno piovoso. Il carattere eccezionale di questi valori è reso pienamente evidente da qualche paragone con i valori medi. A Predappio in 3 ore si è verificata una pioggia di 102 millimetri, mentre il mese più piovoso registra 105 millimetri. A Civitella in 6 ore è avvenuta una precipitazione di 110,4 millimetri, pari a quella totale del mese più piovoso. A Cesena in 12 ore sono caduti 134,8 millimetri di pioggia, mentre il mese più piovoso registra 96 millimetri. A Bagno di Romagna in 24 ore si è verificata una pioggia di 182,8 millimetri contro i 160 millimetri del mese più piovoso. La precipitazione media per giorno piovoso in ciascuna stazione è, inoltre, sempre inferiore alla precipitazione massima verificatasi nell'intervallo di dieci minuti.

Nella figura n. 18 si può osservare la distribuzione delle precipitazioni medie annue nella Provincia di Forlì. Nella figura n. 19 è riportata anche la permanenza media della neve sul suolo nel territorio provinciale, che varia da 8 a 57 giorni passando dalla pianura alla montagna più alta. Anche il numero medio di giorni di precipitazione nevosa nell'anno aumentano, con l'incremento dell'altitudine, da cinque in pianura a diciotto in montagna. I giorni nevosi tendono a concentrarsi nei mesi di gennaio e febbraio nelle aree di pianura e di collina, nei mesi di dicembre e gennaio nella montagna. Solo nelle zone più elevate è segnalata qualche nevicata eccezionale in maggio e tende a presentarsi qualche fenomeno nevoso in aprile e in ottobre. Con l'aumento dell'altitudine divengono più numerosi i giorni nevosi anche nei mesi di novembre e di marzo.

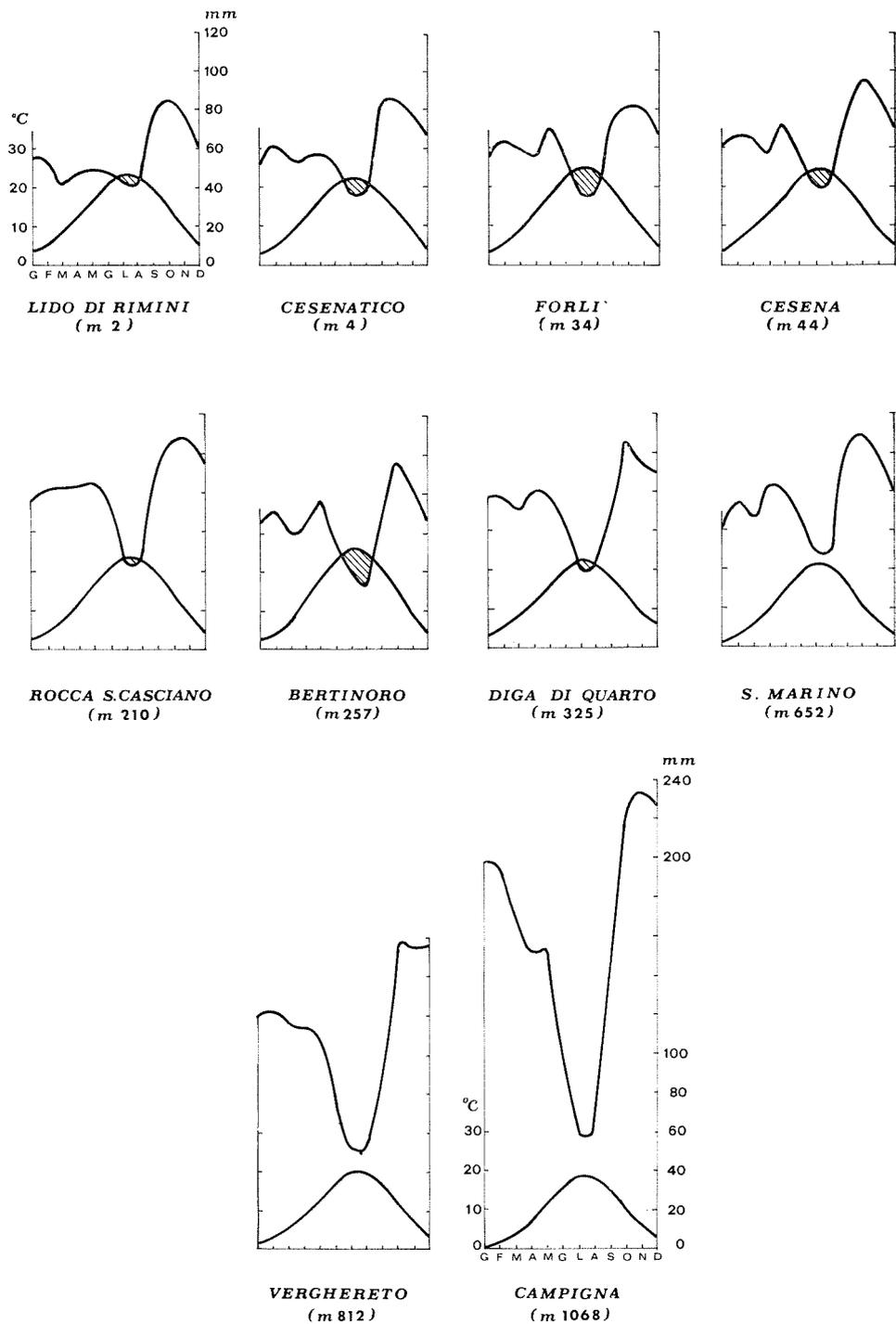
4.4. Frequenza dei venti al suolo

I dati sui venti al suolo, che si basano sulle osservazioni dell'Aeronautica, riguardano solo le stazioni di Rimini e di Forlì: la prima litoranea, la seconda pedecollinare. Mancano invece i dati sulle zone di collina e di montagna. Vengono considerati di vento i giorni in cui la velocità dell'aria supera i 5 chilometri orari, di calma quelli in cui si hanno velocità inferiori. A Forlì (tabella n. 5) predominano i venti di NO, di E e di SO; a Rimini quelli di E, di NO e di NE. Le calme interessano a Forlì il 64,4% dell'anno e a Rimini il 43,3% dell'anno. Tanto a Forlì che a Rimini in primavera, in estate e in autunno prevale il vento di E, mentre in inverno quello di NO. Nella figura n. 20 sono rappresentati i valori medi annui del vento nelle varie direzioni a Forlì e a Rimini.

45. Indici climatici

Il clima della Provincia di Forlì, classificato in base al metodo Péguy⁽²⁾, è abbastanza uniforme. Nella pianura e collina si riscontrano, infatti, sette mesi « temperati », tre mesi « freddi e umidi » e due mesi « aridi ». Nella fascia strettamente litoranea il clima risulta ancor più mite con nove mesi « temperati », due mesi « aridi » e solo uno « freddo e umido ». Nella montagna, invece, il clima diviene più freddo con sette mesi « freddi e umidi » e cinque « temperati » a Verghereto (m 812 s.l.m.) e otto mesi « freddi e umidi » e quattro « temperati » in Campi-

⁽²⁾ E' stato adoperato il diagramma riportato nel volume: CH. PEGUY, *Précis de Climatologie*, Masson, Paris, 1961, p. 292.



gna (m 1068 s.l.m.). Nella stazione di S. Marino (m 652 s.l.m.), aperta alle influenze marittime, il clima montano si addolcisce a quattro mesi « freddi e umidi » e a otto mesi « temperati ».

L'indice pluviometrico di Lang, rapporto tra la piovosità e la temperatura media annua, si mantiene tra 50 e 57 in pianura; tra 57 e 75 in collina; tra 85 e 217 in montagna, con una netta accentuazione al di sopra degli 800 metri. Gli indici pluviometrici mensili presentano valori minimi in luglio e in agosto e valori massimi in gennaio.

Nella figura n. 21 sono stati riportati i diagrammi di Bagnouls e Gaussen riguardanti dieci stazioni provinciali. I mesi di insufficienza idrica, in cui la curva delle temperature medie supera quelle delle precipitazioni medie, sono due o al massimo tre in tutta l'area di pianura o collinare. Nelle stazioni di montagna non vi è invece l'intersezione tra le due curve. Questo fatto è però dovuto più a valori bassi delle temperature, che ad una particolare altezza delle precipitazioni.

Fig. 21 - Diagrammi di Bagnouls e Gaussen concernenti dieci stazioni della provincia di Forlì.

5. UTILIZZAZIONE ED EROSIONE DEL SUOLO

5.1. La vegetazione spontanea

Nella Provincia di Forlì predominano due climax: quello del Querceto caducifoglio submontano, dominato dalla Roverella (*Quercus pubescens*) ed esteso dalla pianura fino all'altitudine di 850-900 metri, e quello del Faggeto, caratterizzato dal Faggio (*Fagus silvatica*), che riguarda la zona montana ⁽¹⁾.

I due climax dominanti non escludono naturalmente l'articolazione complessa del mantello vegetale in ragione della presenza di suoli e di substrati pedogenetici particolari, come pure di ambienti morfologici vari. Così sul litorale, dalla riva verso l'interno, in passato, si sviluppavano liberamente i consorzi vegetali condizionati dalla salinità. Nella zona paludosa, che si estendeva nella parte più bassa della pianura, dominava la Cannella palustre (*Phragmites communis*) dove le acque erano dolci, mentre le praterie di Salicornia (*Salicornia europea*) erano diffuse ove la salinità era elevata. Nei calanchi « l'argilla molto compatta, nella quale solo erbe e qualche arbusto, mai una vegetazione arborea possono insediarsi, la vegetazione è costituita in primo luogo da una Artemisia particolare (*Artemisia cretacea*), che affonda le sue radici straordinariamente sviluppate, seguendo i crepacci che nell'argilla si producono » ⁽²⁾.

La vegetazione spontanea è però ormai profondamente depauperata ed è confinata in aree limitate. Il diboscamento dell'alta pianura e della bassa collina è ormai pressochè totale. La bonifica delle ultime paludi ha praticamente cancellato ogni traccia del primitivo aspetto della bassa pianura. Così nell'intera pianura e nella bassa collina resistono, accanto alle colture, solo modeste convivenze vegetali, profondamente influenzate dall'uomo. Lungo i fiumi vegetano le piante di greto e, qua e

⁽¹⁾ ZANGHERI, *La Provincia*, cit., p. 106. Si vedano in proposito anche i fondamentali lavori dello stesso Autore sulla flora e vegetazione della Romagna.

⁽²⁾ *Ibid.*, p. 209.

là, i pioppi e i salici; mentre nelle antiche conoidi dell'alta pianura e della prima collina sono state distrutte, in tempi recentissimi, le ultime tracce di antiche selve, come quelle di Villagrappa, di Carpena e di Scardavilla.

Nella collina e nella montagna più bassa sono sparsi, un po' ovunque, i resti del Querceto di Roverella, confinato ormai sulle pendici più ripide ove non è stato possibile estendere le coltivazioni. Si tratta generalmente di boschi cedui, spesso assai impoveriti. Nei casi estremi la degradazione del bosco ha dato luogo a terreni nudi con radi arbusti e sporadici rivestimenti erbosi: la « gariga ». A questa situazione sono pervenute o stanno pervenendo anche molte superfici ove le coltivazioni si sono sviluppate, a spese del bosco, su terreni sottili e in forte pendio.

Nell'area del Querceto caducifoglio submontano sono inclusi in gran parte i Castagneti (*Castanea sativa*) della Provincia, generalmente situati al di sopra dei 300 metri sul livello marino. Spesso al Castagno si unisce il Cerro (*Quercus cerris*) e nei Castagneti di alta collina « si manifesta, con la presenza di qualche specie montana, una sfumatura che tende a collocare il Castagneto »⁽³⁾ fra il Querceto e il Faggeto.

Nella montagna al di sopra degli 850-900 metri si estende l'area del Faggeto. Anche in queste zone i boschi sono spesso notevolmente degradati e ridotti a ceduo. Nella foresta di Campigna si trovano le migliori Faggete della Provincia. Questi boschi sono composti in prevalenza da Faggio (*Fagus sylvatica*) e dall'Abete bianco (*Abies alba*), al quale da oltre un secolo è stato aggiunto l'Abete rosso (*Picea excelsa*). Diffuse sono pure le Abetine in foresta pura. Il diboscamento delle Faggete determina la formazione di praterie di Asfodeli nei terreni ancora ricchi, i Felceti nei terreni già impoveriti, le distese dei Ginestreti, i Calluneti dei suoli dilavati e le vaste estensioni degli affioramenti di rocce nude.

5.2. L'uomo e la vegetazione

All'alba del popolamento agricolo il territorio provinciale presentava ancora intatto il mantello vegetale spontaneo. Nella montagna erano diffuse Faggete dai ricchi sottoboschi erbacei, sulle cime ventilate dei monti si estendevano rigogliosi prati naturali, mentre povere vegetazioni rupestri erano abbarbicate sulle pendici troppo ripide. Nella collina dominava il Querceto, che si estendeva anche nella pianura dalle antiche conoidi fluviali fino alla fascia lagunare e valliva, presente lungo la

⁽³⁾ *Ibid.*, p. 216.

zona costiera tra il Savio e il Rubicone⁽⁴⁾. Sui cordoni litoranei, infine, la caratteristica vegetazione dei luoghi umidi veniva sostituita dalle piante erbacee dei suoli a forte salinità.

Fino all'età del bronzo la caccia e la pastorizia dovevano esercitarsi nelle condizioni offerte dalla natura senza sostanzialmente violare l'ambiente. Durante l'età del bronzo l'agricoltura, con un ruolo economico secondario rispetto alla pastorizia, pare si sia sviluppata specialmente nell'alta pianura. Nell'età del ferro gli stanziamenti umani e quindi le attività agricole hanno occupato anche i terrazzi alluvionali, che accompagnano i fiumi, mentre la pastorizia e la caccia continuavano, probabilmente senza portare sostanziali modifiche alle condizioni naturali della collina e della montagna.

Nell'età romana il vero interesse fu per le zone dell'alta pianura, che furono centuriate e diboscate fino a ridosso delle paludi costiere. Nelle aree collinari e montane, con ogni verosimiglianza, la coltivazione del suolo, anche nel periodo imperiale, non andò molto oltre le alluvioni terrazzate e le pendici più dolci della collina. Il restante territorio, praticamente inalterato, offriva pascoli spontanei ai greggi, castagne e legname.

Nel Medioevo barbarico, la fuga delle popolazioni della pianura di fronte alle orde degli invasori e alle milizie ugualmente barbare che le fronteggiavano, portò al diboscamento e alla messa a coltura di pendici collinari e montane, che in altri tempi sarebbero state prive di interesse, e contemporaneamente ad un reinselvatichimento della pianura, ove riprese ad estendersi la vegetazione spontanea e il bosco. A causa dell'esiguità della popolazione, anche nel Medioevo, l'intervento dell'uomo non può tuttavia aver decisamente influito sulle condizioni naturali dell'alta collina e montagna. Può aver però gettato le basi di un processo, sviluppatosi nei secoli successivi⁽⁵⁾.

Verso la fine del Medioevo la popolazione ha cominciato progressivamente ad aumentare e col Rinascimento ha preso l'avvio un significativo processo di estensione delle colture nelle aree collinari e montane. La produttività dell'agricoltura era ancora piuttosto scarsa ed era quindi necessario acquisire alle coltivazioni sempre nuove terre. Questo ha determinato, specie nei terreni più ripidi, una notevole erosione dei suoli ed un aumentato trasporto solido fluviale. Il Boscovich, già nel 1765, se ne era reso decisamente conto e affermava, in uno studio sul-

⁽⁴⁾ *Ibid.*, p. 205.

⁽⁵⁾ A. ANTONIAZZI, *L'utilizzazione del suolo nella Provincia di Forlì*, Camera di Commercio di Forlì, 1966, p. 18.



Fig. 22 - Paesaggio dell'alta valle del Savio. Sullo sfondo domina il M. Comero. Questa visione sottolinea l'affermazione del prof. Pietro Zangheri che i nostri monti « guardati dalla sommità dell'Appennino appaiono tutti, salvo i più alti, come una distesa di squallido bianco, con rare oasi un po' verdi ».

l'interramento del porto canale di Rimini⁽⁶⁾, che nell'erosione del suolo « conviene vedere l'origine della sua sempre maggiore infelicità ita crescendo negli ultimi due secoli. Essa è stata quella cagione medesima, per cui tante parti d'Italia hanno tanto sofferto, e soffrono tuttora senza rimedio... L'Italia una volta era piena di selve e prati e massimamente le sue colline e montagne non erano ridotte a coltura. La coltivazione sopravvenuta ha fatto sì, che ora i fiumi sono assai più torbidi per la materia mossa dall'aratro e dalla zappa e strascinata dalle acque piovane, di quanto fosse una volta ».

Al Granducato di Toscana appartenevano la montagna della Provincia di Forlì e parte del territorio collinare fino ad una linea, grosso modo, congiungente Castrocaro a Sarsina. Allo Stato della Chiesa competeva invece il resto della superficie provinciale. Nel territorio toscano, a differenza di quanto accaduto nello Stato della Chiesa, la foresta era stata rigorosamente protetta sulle erte pendici appenniniche. Questo

⁽⁶⁾ R. G. BOSCOVICH, *Del porto di Rimini*, Pesaro, 1765. Si veda anche quanto detto in proposito da A. ANTONIAZZI, *L'erosione marina nel litorale fra Cervia e Pesaro*, Camera di Commercio di Forlì, 1976, p. 121-133.



Fig. 23 - Erosione idrica incanalata a 884 metri di altitudine sulla cima quasi pianeggiante di Poggio Bancola (Verghereto). Secondo quanto affermato da alcuni anziani della zona è la conseguenza di un diboscamento affettuato nei primi decenni in questo secolo.

l'aveva salvaguardata, dopo i limitati diboscamenti medioevali. Però nel 1769 « Leopoldo II emise un editto conforme alla richiesta di chi considerava il vincolo sulla montagna una grave violazione del diritto della proprietà, di chi volle dimostrare inconsistente l'opinione che la conservazione della selva appenninica fosse utile contro l'offesa dei venti, di chi voleva carbone, legname da costruzione e terreno per seminare grano e segale »⁽⁷⁾. L'applicazione di questo editto, che riguardava il territorio di S. Godenzo, recò danni così gravi da far rinnovare l'antico vincolo. Tuttavia, anche in ragione della grande miseria riscontrata tra le popolazioni montane, nel 1780 una legge concesse di tagliare ogni tipo di piante e, specie a causa del lavoro dei carbonai, fu intaccato profondamente il patrimonio forestale. Furono poste a coltura o a pascolo pendici sempre più ripide, rapidamente trasformate dall'erosione in nudi affioramenti rocciosi popolati da sporadiche erbe resistenti alla povertà e all'aridità del suolo. Già al termine della prima metà del diciannovesimo

⁽⁷⁾ I. IMBERCIADORI, *Campagna toscana del '700*, Accademia Economico Agraria dei Geografi di Firenze, Vallecchi, Firenze, 1953.

secolo Del Noce ⁽⁸⁾ parla della desolazione e dello squallore delle nostre valli fino al crinale appenninico.

Con gli inizi del secolo diciannovesimo l'agricoltura risente dell'incremento demografico, del progresso economico e dell'introduzione di nuovi metodi scientifici. All'aumento della richiesta di prodotti agricoli viene fatto fronte anche con nuovi diboscamenti nelle aree collinari e montane e con l'intensificazione della bonifica della bassa pianura, ormai completata nella seconda metà del secolo scorso.

Anche nella prima metà del nostro secolo è continuato il diboscamento e il dissodamento, con una accentuazione specie in corrispondenza delle due guerre mondiali e nel periodo della « battaglia del grano », quando l'estensione indiscriminata del seminativo è parsa quasi l'unico mezzo per coprire il fabbisogno nazionale di grano. Conseguenze di questo massiccio e sistematico diboscamento è che i nostri monti « guardati dalla sommità dell'Appennino appaiono tutti, salvo i più alti, come una distesa di squallido biancore, con rare piccole oasi un po' verdi » ⁽⁹⁾.

5.3. Distribuzione delle colture

Nella provincia di Forlì (figura n. 24) i seminativi arborati caratterizzano la pianura e le alluvioni terrazzate. Si presentano anche attorno ai piccoli centri abitati collinari non ancora toccati, in modo determinante, dallo spopolamento. Tra queste colture sono variamente distribuiti i frutteti e i vigneti. I primi caratterizzano la pianura cesenate e, in parte, quella forlivese; i vigneti, se a volte occupano notevoli superfici in modo continuo specie nell'alta pianura, normalmente interessano aree limitate tra i seminativi. I vigneti sono invece diffusi nella bassa collina ove tendono ad addensarsi in aree particolari, pur non raggiungendo, in generale, grandi estensioni. Il loro sviluppo tende lentamente a cancellare dal paesaggio romagnolo i caratteristici filari di viti tra i campi. Gli uliveti contraddistinguono la collina riminese e riccionese; frequentemente vi si associano estesi vigneti.

I seminativi semplici sono particolarmente diffusi nelle zone collinari e montane della Provincia di Forlì. Sono abbastanza frequenti, ma con estensioni minori, anche nella bassa pianura. Sui rilievi sono diffusi anche i pascoli. I prati hanno invece estensioni modeste. I boschi cedui sono presenti quasi esclusivamente nell'alta collina e montagna, men-

⁽⁸⁾ G. DEL NOCE, *Trattato istorico scientifico ed economico delle macchie e foreste del Granducato Toscano*, Ducci, Firenze, 1851.

⁽⁹⁾ ZANGHERI, *La Provincia*, cit., p. 213.

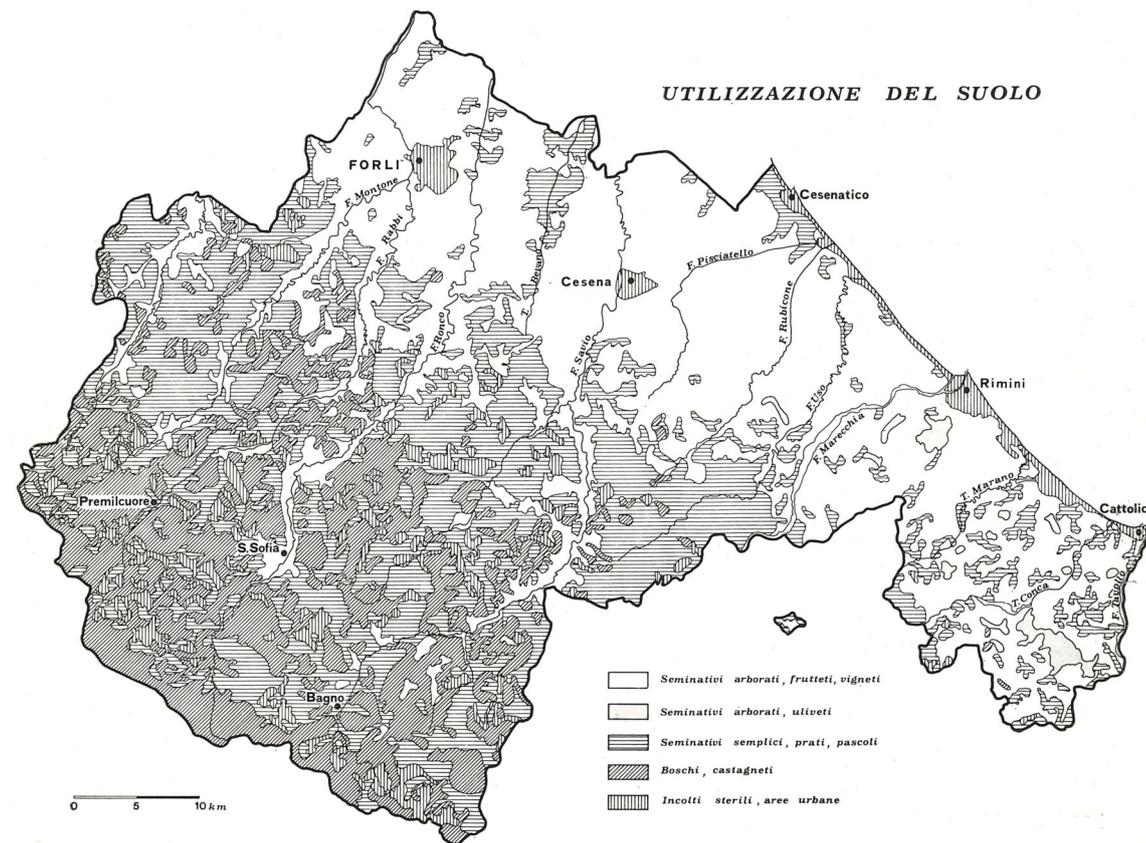


Fig. 24 - Distribuzione dei vari tipi di utilizzazione del suolo nel territorio della provincia di Forlì.

tre i boschi d'alto fusto, come è già stato detto, sono estesi soprattutto nella montagna più alta. Gli incolti sterili, rappresentati da nudi affioramenti rocciosi, sono particolarmente estesi nelle zone di montagna e di alta collina.

Un confronto tra i dati sull'estensione delle varie utilizzazioni del suolo nel territorio della Provincia di Forlì negli anni 1929, 1950 e 1966 ⁽¹⁰⁾ fornisce alcuni elementi interessanti. I seminativi hanno raggiunto la massima estensione nel 1950 (69% del territorio), prima dello spopolamento della collina e della montagna, e sono scesi al 63% del territorio nel 1966, raggiungendo un'estensione nettamente inferiore a quella del 1929 (67% del territorio). Contemporaneamente i pascoli e

⁽¹⁰⁾ A. ANTONIAZZI, *L'utilizzazione*, cit., p. 25.

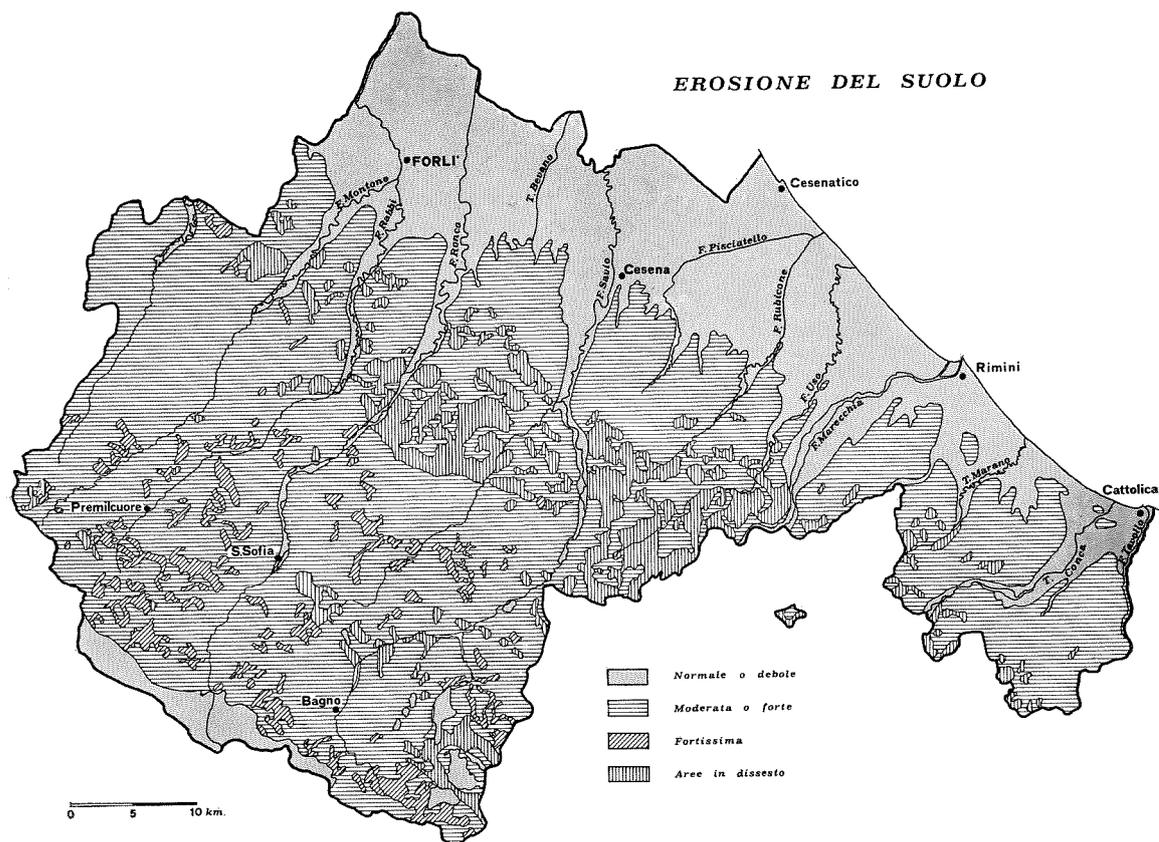


Fig. 25 - Distribuzione delle varie classi di erosione del suolo nel territorio della provincia di Forlì.

i boschi, mantenutisi praticamente immutati dal 1929 al 1950, hanno subito un certo incremento (3% sul totale). La maggiore estensione del bosco, mentre testimonia l'attività di rimboscimento in atto, non fornisce, per la sua globalità, indicazioni circa il livello di degradazione raggiunto dal ceduo in gran parte del territorio.

5.4. Erosione del suolo

Nel territorio della Provincia di Forlì si possono riconoscere due fondamentali fatti erosivi. L'erosione normale, che ha conferito al paesaggio il suo tipico aspetto, e l'erosione accelerata, determinata dal dibos-



Fig. 26 - Smottamenti nelle «argille scagliose» presso Balze di Verghereto.

samento e dalle coltivazioni, che ha prodotto recentemente gravi danni in vaste aree del territorio in esame⁽¹¹⁾. Una sintesi semplificata della situazione è evidente nella figura n. 25 ove l'erosione è distinta in normale, debole, moderata, forte, fortissima⁽¹²⁾; sono, inoltre, indicate anche le principali aree in dissesto.

L'erosione normale o debole del suolo è diffusa soprattutto nella pianura, nelle alluvioni terrazzate, nelle aree ove ancora domina il bosco d'alto fusto, nelle zone in cui l'andamento e le caratteristiche della superficie hanno consentito la conservazione del suolo.

I suoli con erosione moderata o forte si presentano nella maggior

⁽¹¹⁾ Si veda in proposito A. ANTONIAZZI, V. PROLI, *L'erosione del suolo nella Provincia di Forlì*, Camera di Commercio di Forlì, 1968

⁽¹²⁾ I suoli con erosione normale sono suoli coltivati pianeggianti con fenomeni di erosione limitati al normale ricambio del suolo, i suoli con erosione debole sono suoli in condizioni naturali con una limitata erosione superficiale dell'orizzonte A oppure suoli coltivati ove le lavorazioni interessano l'orizzonte A residuo ed eventualmente gli orizzonti differenziati sottostanti, i suoli con erosione moderata sono suoli naturali con l'orizzonte A profondamente eroso oppure suoli coltivati ove le lavorazioni interessano l'orizzonte A residuo e gli orizzonti sottostanti, i suoli con erosione forte sono suoli naturali con asportazione più o meno completa dell'orizzonte A oppure suoli coltivati ove le lavorazioni intaccano i substrati pedogenetici, i suoli con erosione fortissima sono affioramenti di rocce nude poco alterate con lembi di suoli residui.

parte delle aree collinari e montane. Prevalde, quasi ovunque, l'erosione forte; mostrano, tuttavia, situazioni di erosione moderata soprattutto le aree con i boschi cedui meno degradati e, a volte, anche i suoli coltivati in dolce pendio.

L'erosione fortissima domina particolarmente nell'alta collina e montagna, specie nelle aree caratterizzate dalla presenza della formazione marnoso-arenacea, ove il diboscamento di forti pendii e le colture in pendici assai acclivi hanno aperto la strada a questi gravissimi fenomeni.

Tra le aree in dissesto figurano tanto quelle interessate da movimenti di massa del suolo (soliflusso, colate fangose, scivolamenti e frane di suolo), quanto quelle colpite da franosità profonde o da un'erosione idrica fortissima, come nel caso dei calanchi. I movimenti di massa dei suoli, benchè siano frequenti e dannosi, specie nei terreni in forte pendio, provocano generalmente danni limitati. La massima parte dei terreni in dissesto è colpita da fenomeni franosi, che interessano tanto il suolo, quanto il substrato roccioso. Gli smottamenti raggiungono una grande estensione nelle pendici argillose ove sono diffusi anche i calanchi, dovuti prevalentemente all'erosione idrica incanalata. Dove affiora la formazione marnoso-arenacea, si osservano invece superfici in dissesto per smottamenti, scorrimenti o scoscendimenti abbastanza localizzati. Le aree, infine, interessate dagli affioramenti di rocce molassiche e quelle caratterizzate dalle alluvioni terrazzate sono generalmente stabili, anche se non sono completamente esenti da fenomeni franosi locali.

6. I SUOLI

6.1. Le unità di classificazione

Prima di illustrare le varie associazioni individuate nella carta dei suoli della Provincia di Forlì è opportuno fornire una definizione sintetica delle principali unità di classificazione adottate ⁽¹⁾.

1. *Roccia affiorante*: roccia in posto priva di suolo, perchè le condizioni morfologiche non ne hanno consentito lo sviluppo oppure in seguito ad una intensa erosione accelerata.

2. *Litosuoli*: suoli su rocce dure al primo stadio di evoluzione con profilo (A)-C, costituiti in prevalenza da frammenti di varie dimensioni della roccia madre. L'orizzonte (A) non supera i 20 centimetri di spessore.

3. *Regosuoli*: suoli (A)-C come i precedenti, ma su roccia tenera o su sedimenti sciolti facilmente e rapidamente alterabili. Lo spessore dell'orizzonte (A) può raggiungere 30 centimetri.

4. *Rendzine*: suoli su roccia calcarea con profilo A-C. L'orizzonte A scuro, ricco di materia organica e di scheletro ⁽²⁾ è generalmente inferiore ai 40 centimetri. L'aggregazione è buona e la reazione si mantiene attorno al valore 8 ⁽³⁾.

5. *Vertisuoli*: suoli su substrati argillosi ricchi in argilla a reticolo fortemente espandibile o su rocce la cui alterazione fornisce abbondanti minerali argillosi di questo tipo. Il profilo è A-C o più rara-

⁽¹⁾ Vengono seguite, con qualche adattamento alla realtà locale, le definizioni raccolte nel lavoro di F. MANCINI, *Breve commento alla carta dei suoli d'Italia in scala 1:100.000*, Istituto di Geologia Applicata dell'Università degli Studi di Firenze, 1966.

⁽²⁾ La parte più superficiale del suolo spesso è priva di scheletro per dissoluzione.

⁽³⁾ Le forme di passaggio tra i litosuoli e le rendzine (*protorendzina*) sono poco diffuse nel territorio in esame a causa della situazione geomorfologica e dell'erosione accelerata, che tendono a fare sparire le forme intermedie.

mente A-B-C. L'orizzonte B è di tipo strutturale, ossia assai prossimo alle caratteristiche dell'orizzonte C. Sono tendenzialmente grigio scuri. Nei periodi aridi presentano fessurazioni profonde. Il loro profilo è molto omogeneo rispetto alla tessitura e al contenuto in sostanza organica. Hanno un contenuto non inferiore al 25% di argilla in netta prevalenza di tipo montmorillonitico. La capacità di scambio è superiore a 30 milliequivalenti per cento grammi.

6. *Suoli bruni calcarei*: suoli su rocce ricche in calcare o marnose con profilo A-B-C. L'orizzonte A tende a essere privo di carbonati, ma presenta una saturazione cationica superiore al 40%. L'orizzonte B, di tipo strutturale, presenta normalmente carbonati, mostra una evidente aggregazione poliedrica ed ha un tasso d'argilla non inferiore al 20% ⁽⁴⁾.

7. *Suoli bruni*: suoli con profilo A-B-C. L'orizzonte A è bruno scuro, ha un'aggregazione grumosa, passa gradualmente all'orizzonte B ed ha uno spessore superiore a 25 centimetri. Il B è di tipo strutturale e presenta un'aggregazione poliedrica. Il profilo è completamente decarbonato ed ha una reazione neutra.

8. *Suoli bruni acidi*: suoli con profilo A-B-C. L'orizzonte A è ben sviluppato e di colore bruno. L'orizzonte B è di tipo strutturale. L'intero profilo presenta pH piuttosto uniforme con valori di 5,5 o inferiori. La saturazione in basi generalmente non supera il 40%.

9. *Suoli bruni lisciviati*: suoli piuttosto profondi con profilo A-B-C. L'orizzonte A è ben sviluppato e di colore bruno scuro. L'orizzonte B tessiturale presenta una aggregazione poliedrica e vi si distingue molto chiaramente un accumulo di argilla illuviale, proveniente dall'orizzonte A per il processo di lisciviazione. La saturazione in basi dell'orizzonte B è superiore al 35%.

10. *Suoli lisciviati*: suoli con profilo A-B-C. Nei profili non troncati dall'erosione è riconoscibile, oltre all'A₁, anche un A₂ giallastro chiaro di spessore non inferiore a 8 centimetri. Il limite rispetto all'orizzonte B è netto, ma talvolta a lingue. Il B di tipo tessiturale presenta un forte accumulo di argilla illuviale, una aggregazione poliedrica e, specie nella parte inferiore, prismatica.

11. *Suoli lisciviati a pseudogley*: suoli simili a quelli precedenti,

⁽⁴⁾ I *suoli bruni calcarei vertici* presentano caratteristiche che li avvicinano ai vertisuoli, ma non tali da farli ascrivere tra questi ultimi.

però con i segni di un temporaneo ristagno di acqua di percolazione nell'orizzonte B, costituiti da screziature e da concrezioni ferro-manganesifere.

12. *Podzoli bruni*: suoli con profilo A-B-C. Nell'orizzonte A si distinguono: un suborizzonte A₁ inferiore a 10 centimetri con mescolanza incompleta e con sovrapposizione dell'umo alla frazione minerale (*moder* o *mor*) e, talvolta, un suborizzonte A₂ discontinuo e di potenza inferiore a 3 centimetri. L'orizzonte B sciolto e poroso presenta un netto accumulo di ferro, che tende a conferirgli un colore bruno rossiccio, ma generalmente non di argilla. La reazione è sempre acida.

13. *Suoli alluvionali calcimorfi*: suoli poco evoluti, ma normalmente profondi, su depositi alluvionali olocenici o recenti, ricchi in carbonati. Il loro profilo è di tipo (A)-C o A-C.

14. *Suoli alluvionali idromorfi*: simili ai precedenti, ma con evidenti tracce di idromorfia fino nell'orizzonte A.

6.2. Suoli su rocce arenacee

6.2.1. Roccia affiorante, regosuoli

Questa associazione ha una limitata diffusione nelle aree collinari arenacee della Provincia di Forlì. Concerne quasi esclusivamente superfici con pendenza molto forte, specie in corrispondenza delle incisioni torrentizie.

La roccia è costituita dal membro arenaceo della formazione marnoso-arenacea romagnola del Miocene e da altre formazioni in prevalenza molassiche del Pliocene e del Quaternario. Si tratta di rocce con un contenuto in minerali piuttosto vario. Nelle arenarie della formazione marnoso-arenacea, ad esempio, sono presenti quarzo, feldispasti, calcite, muscovite, clorite, biotite e dolomite. Il contenuto medio di carbonati della formazione marnoso-arenacea è del 20,74% ⁽⁵⁾. Anche le altre rocce molassiche presenti possiedono almeno altrettanta ricchezza in carbonati. La permeabilità di queste formazioni può essere assai varia, ma in generale è piuttosto ridotta, soprattutto a causa della presenza nella serie di intercalazioni marnose o marnoso-argillose.

⁽⁵⁾ C. CIPRIANI e P. MALESANI, *Ricerche sulle arenarie: IX) Caratterizzazione e distribuzione geografica delle arenarie appenniniche oligoceniche e mioceniche*, in « Memorie Soc. geol. It. », IV, Bologna, 1964, p. 341-342.

I limitati suoli presenti in queste aree sono, in generale, ai primissimi stadi dell'evoluzione (*regosuoli*). Si tratta di suoli grigi o grigio bruni poco profondi, poveri di scheletro per la facile alterabilità della roccia, con granulometria franca, cioè equilibrata (spesso con un eccesso di sabbia, meno frequentemente di particelle fini), con pH subalcalino, scarsi di materia organica, ricchi in carbonati (generalmente per calcarei), con una capacità totale di scambio moderata e una saturazione cationica elevata. Le aree interessate da questi suoli sono incolte o a seminativo. Il seguente profilo può fornire un'idea dei regosuoli presenti in queste zone.

PROFILO N. 1

Località Capanne (Modigliana). Arenarie con limitate intercalazioni marnose del Tortoniano. Quota m 330. Pendenza 50%. Drenaggio superficiale da buono a eccessivo. Pietrosità e rocciosità assenti. Erosione forte. Seminativo abbandonato.

Orizzonte Ap - m. 0,00-0,30. Colore grigio bruno chiaro (2.5 Y 6/2). Scheletro scarso di arenaria molto alterata. Tessitura franco sabbiosa. Debole aggregazione poliedrica. Asciutto, friabile. Radici scarse. Drenaggio normale. Limite chiaro ondulato.

Orizzonte C - oltre m 0,30. Strati di arenaria poco cementata.

Orizzonte	Ap
Profondità cm	0-30
Sabbia %	51,0
Limo %	41,7
Argilla %	7,3
pH (acqua)	8,0
Carbonio organico %	0,42
Azoto totale %	0,06
C/N	7
Materia organica %	0,71
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	29,67
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	0,98
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,14
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,06
Somma cationi m. eq. per 100 gr	30,85
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	1,64
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	32,49
Saturazione %	94,95
CaCO ₃ tot. %	15,40



Fig. 27 - Paesaggio della collina arenacea ricconese. In queste aree prevalgono i suoli bruni calcarei. I regosuoli figurano specialmente nelle aree coltivate con maggiore acclività.

6.2.2. Regosuoli, suoli bruni calcarei

Anche questa associazione di suoli riguarda le zone collinari arenacee. Le caratteristiche generali delle rocce madri sono già state illustrate descrivendo l'associazione precedente. Le pendici interessate hanno una acclività forte e talvolta moderata e sono generalmente utilizzate a seminativo. Poiché i suoli sono frequentemente poco evoluti o ringiovaniti dall'erosione, in seguito al pesante intervento dell'attività antropica, i regosuoli prevalgono nettamente sui suoli bruni calcarei.

In queste aree figurano, in generale, suoli con un colore variabile tra il bruno e il grigio bruno chiaro, normalmente poco o moderatamente profondi. Lo scheletro è generalmente scarso o assente a causa dell'alterabilità della roccia. La granulometria è normalmente franca o franco sabbiosa, non mancano però suoli franco limosi oppure franco argillosi. L'aggregazione è poliedrica. Il pH è generalmente subalcalino. La materia organica è scarsa. La capacità totale di scambio è moderata o elevata. La saturazione cationica è elevata. Per il contenuto in carbonati sono normalmente da calcarei a ultracalcarei.

I regosuoli hanno caratteri simili a quelli descritti nell'associazione



Fig. 28 - Un particolare della collina arenacea interessata da suoli bruni calcarei.

precedente. I suoli bruni calcarei, spesso moderatamente profondi, presentano quasi sempre un'erosione forte, perchè le lavorazioni sono giunte ad interessare anche l'orizzonte B. I profili n. 2 e 3 mostrano gli aspetti più comuni e diffusi dei suoli bruni calcarei presenti in queste aree.

PROFILO N. 2

Località il Poggio (Monte Colombo). Arenarie debolmente cementate del Messiniano. Quota m 220. Pendenza 20%. Pietrosità e rocciosità assenti. Erosione forte. Seminativo.

Orizzonte Ap - m 0,00-0,35. Colore bruno chiaro (10 YR 7/4). Scheletro assente. Tessitura franco sabbiosa. Asciutto, sciolto. Radici comuni. Limite graduale.

Orizzonte B₂ - m 0,35-0,70. Colore bruno chiaro (10 YR 7/4). Scheletro assente. Tessitura franca. Asciutto, sciolto. Radici scarse. Limite chiaro ondulato.

Orizzonte C - oltre m 0,70. Arenarie sabbiose con sottili intercalazioni marnose.

Orizzonte	Ap	B ₂
Profondità cm	0-35	35-70
Sabbia %	53,6	45,2
Limo %	36,6	35,2
Argilla %	9,8	19,6
pH (acqua)	7,9	7,8
Carbonio organico %	0,55	0,28
Azoto totale %	0,054	0,035
C/N	10	8
Materia organica %	0,93	0,48
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	25,80	27,82
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	0,00	0,00
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,13	0,15
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,09	0,05
Somma cationi m. eq. per 100 gr	26,02	28,02
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	0,41	0,35
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	26,43	28,37
Saturazione %	98,44	98,76
CaCO ₃ tot. %	22,40	25,20

PROFILO N. 3

Località Roversano (Cesena). Molasse del Messiniano. Quota m 170. Pendenza 15%. Esposizione SE-SO. Pietrosità assente. Rocciosità assente. Drenaggio superficiale buono. Erosione forte. Dissesto assente. Vigneto.

Orizzonte Ap₁ - m 0,00-0,40. Colore bruno chiaro (10 YR 6/3). Scheletro assente. Aggregazione poco evidente. Tessitura franca. Asciutto, duro. Porosità e fessurazioni scarse. Piccole e scarse concrezioni di carbonati. Radici scarse. Limite graduale.

Orizzonte Ap₂ - m 0,40-0,85. Colore bruno chiaro (10 YR 6/3). Aggregazione poliedrica grossolana. Tessitura franco argillosa. Scheletro assente. Asciutto, duro. Porosità e fessurazioni scarse. Piccole e scarse concrezioni di carbonati. Radici scarse. Limite chiaro.

Orizzonte B₂ - m 0,85-1,10. Colore bruno molto chiaro (10 YR 7/3). Scheletro assente. Tessitura franco argillosa. Aggregazione poco evidente. Asciutto, molto duro. Porosità comune. Scarse concrezioni pulverulente di carbonati.

Orizzonte	Ap ₁	Ap ₂	B ₂
Profondità cm	0-40	40-85	85-110
Sabbia %	34,2	27,8	29,3

Limo %	48,1	40,1	38,4
Argilla %	17,7	32,1	32,3
pH (acqua)	7,90	8,00	7,90
Carbonio organico %	0,45	0,42	0,36
Azoto totale %	0,069	0,065	0,058
C/N	7	6	6
Materia organica %	0,78	0,73	0,63
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	34,50	37,02	39,02
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	0,60	1,20	0,40
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,27	0,17	0,15
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,11	0,11	0,16
Somma cationi m. eq. per 100 gr	35,48	38,50	39,73
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	3,44	2,81	3,44
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	38,92	41,31	43,17
Saturazione %	91,16	93,20	92,03
CaCO ₃ tot. %	4,7	6,4	6,3

6.2.3. Suoli bruni calcarei, regosuoli, suoli bruni lisciviati

Anche questa associazione di suoli interessa le aree collinari arenacee. L'acclività delle superfici è quasi sempre debole o moderata. L'utilizzazione normale di queste aree è a seminativo. Le caratteristiche della roccia madre sono uguali a quelle delle due precedenti associazioni di suoli. Il paesaggio pedologico è invece dominato dalla presenza dei suoli bruni calcarei, mentre si riducono fortemente i regosuoli. In posizione del tutto subordinata si trovano anche i suoli bruni lisciviati. Si tratta, in genere, di suoli poco caratterizzati, presenti in qualche area a castagneto della collina più alta.

I suoli bruni calcarei ed i regosuoli presentano le caratteristiche descritte nell'associazione precedente. In qualche caso, anche a causa della minore acclività e di una maggiore ricchezza in argilla nel profilo o nella roccia madre, vi si riscontrano tracce di idromorfia. E' questo il caso del profilo n. 4.

PROFILO N. 4

Località Paradiso (S. Fortunato di Rimini). Sabbie argillose del Pliocene superiore. Quota m 100. Pendenza 12%. Pietrosità assente. Rocciosità assente. Drenaggio superficiale buono. Erosione moderata. Dissesto assente. Vigneto.

Orizzonte Ap₁ - m 0,00-0,35. Colore bruno (7.5 YR 4/4). Scheletro scarso. Tessitura franco argillosa. Aggregazione poliedrica media. Asciutto, duro. Fessure comuni. Radici scarse. Piccoli e scarsi noduli di carbonati. Limite graduale.

Orizzonte Ap₂ - m 0,35-0,90. Colore bruno (7.5 YR 4/4). Scheletro scarso e minuto. Tessitura franco argillosa. Aggregazione poliedrica media. Fessure comuni. Radici scarse. Piccoli e scarsi noduli di carbonati. Limite netto.

Orizzonte B - m 0,90-1,10. Colore bruno (7.5 YR 4/4) con screziature piccole comuni nerastre e rosso giallastre (5 YR 4/8). Scheletro scarso minuto. Tessitura franco argillosa. Aggregazione poliedrica media e grossolana. Fessure comuni. Scarse e piccole concrezioni di carbonati.

Orizzonte	Ap ₁	Ap ₂	B
Profondità cm	0-35	35-90	90-110
Sabbia %	43,8	42,2	35,8
Limo %	24,1	24,1	27,3
Argilla %	32,1	33,7	36,9
pH (acqua)	7,75	7,70	7,40
Carbonio organico %	0,39	0,30	0,15
Azoto totale %	0,053	0,049	0,039
C/N	7	6	4
Materia organica %	0,68	0,52	0,25
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	26,60	24,00	19,40
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	0	0	0
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,25	0,15	0,18
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,14	0,14	0,18
Somma cationi m. eq. per 100 gr	26,99	24,29	19,76
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	2,19	2,19	2,81
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	29,18	26,48	22,57
Saturazione %	92,49	91,73	87,55
CaCO ₃ tot. %	2,00	3,00	10,30

Talvolta si possono osservare anche suoli con notevoli accumuli di carbonati, specie nella parte più profonda del profilo, che fanno pensare ad una evoluzione verso suoli bruni calcici. L'erosione e le alterazioni apportate dalle colture nei pochissimi profili di questo tipo osservati, lasciano però molte incertezze. Il profilo n. 5 mostra in proposito una situazione abbastanza caratteristica. Si tenga presente tuttavia che in altri profili esaminati nelle aree circostanti l'accumulo di carbonati è meno spinto.

PROFILO N. 5

Località Madonna del Monte (Cesena). Molasse del Messiniano. Quota m 125. Pendenza 10%. Esposizione SE-SO. Pietrosità assente. Rocciosità assente. Drenaggio superficiale buono. Erosione moderata. Dissesto assente. Vigneto.

Orizzonte Ap - m 0,00-0,60. Colore grigio bruno chiaro (10 YR 6/2). Scheletro assente. Aggregazione poco evidente. Tessitura franco argillosa. Asciutto, friabile. Concrezioni piccole e pulverulente di carbonati comuni. Radici scarse. Limite chiaro.

Orizzonte AC - m 0,60-0,90. Colore grigio chiaro (10 YR 7/2). Scheletro assente. Aggregazione poco evidente. Tessitura franco argillosa. Asciutto, friabile. Abbondanti concrezioni di carbonati.

Orizzonte C - oltre m 0,90. Molasse con intercalazioni marnose piuttosto alterate.

Orizzonte	Ap	AC
Profondità cm	0-60	60-90
Sabbia %	35,6	23,3
Limo %	35,5	44,6
Argilla %	28,9	32,1
pH (acqua)	8,10	8,30
Carbonio organico %	0,57	0,33
Azoto totale %	0,061	0,039
C/N	9	8
Materia organica %	0,99	0,57
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	39,92	45,14
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	0,60	0,60
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,15	0,09
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,06	0,07
Somma cationi m. eq. per 100 gr	40,73	45,90
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	3,44	2,50
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	44,17	48,40
Saturazione %	92,21	94,83
CaCO ₃ tot. %	33,0	51,7

6.2.4. Suoli bruni acidi, podzoli bruni, litosuoli

Questa associazione di suoli è diffusa nell'alto Appennino arenaceo della Provincia di Forlì. Riguarda, in particolare, le faggete e le abetine pure, i boschi misti e i prati della zona di Campigna. La roccia madre è costituita in gran parte dal macigno oligocenico. Non mancano però aree interessate dalla formazione marnoso-arenacea miocenica e da altre formazioni marnose. Il macigno è costituito in netta prevalenza da arenarie quarzoso feldispastiche con calcite, muscovite, clorite e biotite. A differenza della formazione marnoso-arenacea questa roccia è priva di dolomite. Le intercalazioni di scisti argillosi tra i banchi arenacei sono nel macigno assai limitate. Il contenuto medio in carbonati



Fig. 29 - Un aspetto della foresta demaniale di Campigna.

di queste arenarie è del 6,69% ⁽⁶⁾, quindi nettamente inferiore a quello della formazione marnoso-arenacea. La permeabilità della roccia è molto variabile da punto a punto.

Se si escludono i litosuoli, ancora assai vicini alle caratteristiche della roccia madre, questi suoli sono normalmente moderatamente profondi o, molto subordinatamente, profondi. Riguardano pendici con ac-

⁽⁶⁾ *Ibid.*, p. 342.

clività forte o molto forte, raramente moderata. Sono acalcarei e possiedono generalmente una granulometria da franco sabbiosa a franco argillosa. Il pH è acido o subacido. La materia organica negli orizzonti umiferi è alta o moderata. La capacità totale di scambio è bassa, talvolta moderata. La saturazione cationica normalmente è bassa, in qualche caso media.

I suoli bruni acidi sono quelli maggiormente diffusi e caratteristici nell'area in esame (7). Un esempio è rappresentato dal profilo n. 6, che è stato rilevato tra Campigna e Poggio S. Martino.

PROFILO N. 6

Località Poggio S. Martino. Macigno oligocenico. Quota m 1280. Esposizione NE. Pendenza 40%. Pietrosità e rocciosità assenti. Drenaggio superficiale buono. Erosione debole. Disesto assente. Abetina fitta con scarso sottobosco.

Orizzonte O - m 0,00-0,01. Aghi poco o parzialmente alterati.

Orizzonte A_{1.1} - m 0,01-0,06. Colore grigio (10 YR 5/1). Scheletro assente. Tessitura franco sabbiosa. Aggregazione grumosa fine. Asciutto, friabile. Porosità abbondante. Radici comuni. Limite inferiore chiaro ondulato.

Orizzonte A_{1.2} - m 0,06-0,25. Colore bruno (10 YR 4/3). Scheletro assente. Tessitura franco sabbiosa. Aggregazione poliedrica subangolare media e fine. Asciutto, poco duro. Porosità abbondante. Radici comuni. Limite inferiore graduale.

Orizzonte B - m 0,25-0,60. Colore bruno giallastro chiaro (10 YR 6/4). Scheletro scarso grossolano nella parte bassa. Tessitura franco sabbiosa. Aggregazione poliedrica o prismatica media. Asciutto, poco duro. Porosità abbondante. Radici comuni. Limite graduale ondulato.

Orizzonte C - oltre m 0,60. Arenarie con sottili intercalazioni marnose piuttosto alterate.

Orizzonte	A _{1.1}	A _{1.2}	B
Profondità cm	1-6	6-25	25-60
Sabbia %	65,3	64,3	59,5
Limo %	29,1	31,3	33,4
Argilla %	5,6	4,4	7,1
pH (acqua)	4,9	4,7	4,9

(7) G. SANESI, Osservazioni sulle caratteristiche e l'evoluzione dei suoli della foresta di Campigna (Forlì). Relazione con la vegetazione forestale, Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 1962, p. 109.

Carbonio organico %	4,03	1,45	0,74
Azoto totale %	0,31	0,13	0,08
C/N	13	11	9
Materia organica %	6,94	2,50	1,28
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	7,85	2,80	1,30
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	0,65	0,60	0,60
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,28	0,15	0,08
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,24	0,29	0,15
Somma cationi m. eq. per 100 gr	9,02	3,84	2,13
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	15,71	16,05	15,84
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	24,73	19,89	17,97
Saturazione %	36,47	19,30	11,85

Nella foresta di Campigna, accanto ai suoli bruni acidi ben caratterizzati, sono diffuse forme ascrivibili ai suoli acidi lievemente lisciviati (8) o quanto meno a suoli bruni acidi che manifestano una certa tendenza alla lisciviazione. I leggeri accumuli di argilla e di limo nell'orizzonte B non sono però tali da consentire di definirlo come un vero orizzonte argilloso. Anche la saturazione cationica frequentemente è piuttosto alta.

I suoli bruni acidi rappresentano a Campigna « il tipo pedologico più diffuso, quello che ospita i boschi più maestosi, che si forma su qualsiasi substrato, che è indipendente da condizioni di morfologia » (9). In queste aree figurano anche, sebbene con una diffusione assai più limitata, i podzoli bruni. Un esempio di questi podzoli bruni è fornito dal profilo n. 7, tratto da una recente pubblicazione (10).

PROFILO N. 7

Località: 600 metri dal Passo della Calla. Quota 1200 metri. Esposizione SO. Pendenza 50%. Arenaria macigno. Vecchio bosco ceduo di *Fagus silvatica* e sottobosco con *Vaccinium myrtillus*.

Orizzonte O₂-O₁ - Profondità cm 2-0. Resti di foglie alterate o poco alterate, mescolate con piccole quantità di particelle minerali. Feltro di muffe e di aggregati coprogeni. Colori dell'O₁ da grigio molto scuro a nero (10 YR 2-3/1). Drenaggio buono. Limite inferiore abrupto.

(8) *Ibid.*, p. 124.

(9) *Ibid.*, p. 127.

(10) A. VALENTI e G. SANESI, *Quelques aspects des sols bruns acides et des sols bruns podzoliques des formations grésenses de la Toscane (Italie)*, in « *Pedologie* », XVII, 1, Gand, 1967, p. 54-55.



Fig. 30 - Roccia affiorante e regosuoli nell'alta valle del Savio. In questa zona le marne prendono un nettissimo sopravvento sulle intercalazioni arenacee.

Orizzonte A₁-O₁ - Profondità cm 0-7/20. Limo sabbioso senza ciottoli. Colore da bruno grigio scuro a bruno (10 YR 4/2-6/3). Aggregazione grumosa fine e media, debole. Umido, non plastico, non adesivo. Porosità elevata, buon drenaggio. Attività biologica media, molte radici e muffe. Presenza di grani dilavati. Limite inferiore abrupto e ondulato.

Orizzonte A₂ - Discontinuo (1-2 centimetri quando è presente). Limo sabbioso senza ciottoli. Da bruno chiaro a bruno giallastro chiaro (10 YR 6/4-3). Aggregazione assente. Umido, non plastico, non adesivo. Porosità elevata, buon drenaggio. Attività biologica ridotta, molte radici. Limite inferiore abrupto e ondulato.

Orizzonte B_{2.1} - Profondità 7/20-30 centimetri. Orizzonte spodico. Limo sabbioso con argilla senza ciottoli. Bruno scuro (7.5 YR 5/6-8). Aggregazione poliedrica subangolare fine. Umido, plastico, debolmente adesivo. Porosità elevata, buon drenaggio. Attività biologica media, molte radici. Limite inferiore chiaro e ondulato.

Orizzonte B_{2.2} - Profondità 30-40/50 centimetri. Orizzonte spodico. Limo sabbioso, qualche frammento di arenaria alterata. Bruno gialla-

stro (10 YR 5/4-6). Aggregazione poliedrica subangolare fine e media. Umido, debolmente plastico, non adesivo. Porosità elevata, drenaggio buono. Attività biologica media, molte radici. Limite inferiore abrupto e regolare.

Orizzonte C - Profondità più o meno 40/50 centimetri. Arenaria macigno debolmente alterata.

Orizzonte	A ₁	A ₂	B _{2.1}	B _{2.2}
Profondità cm	0-7/20	Disc.	7/20-30	30-40/50
Sabbia %		65,5	53,9	71,7
Limo %		21,5	22,7	16,2
Argilla %		13,0	23,4	12,1
pH (acqua)	4,2	3,9	4,2	4,4
Carbonio organico %	7,27	4,24	3,20	2,45
Azoto totale %	0,210	0,170	0,154	0,118
C/N	34,6	24,8	20,8	20,8
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	28,65	13,45	26,90	26,10
Saturazione %	6,11	10,79	7,07	4,22
Fe ₂ O ₃ libero %	0,275	0,275	0,778	0,542

Su substrati più ricchi in marne o in aree ove i suoli hanno subito una degradazione si possono, infine, rinvenire suoli con tracce più o meno spinte di idromorfia temporanea.

6.3. Suoli su rocce marnoso-arenacee

6.3.1. Roccia affiorante, regosuoli, litosuoli

Questa associazione è diffusa nell'alta collina e montagna. Riguarda quasi esclusivamente gli affioramenti delle facies più tipiche della formazione marnoso-arenacea, nei quali le marne prevalgono in modo più o meno netto sulle arenarie o, quanto meno, tendono ad essere loro equivalenti⁽¹¹⁾. Questa formazione è costituita principalmente da alternanze di quattro tipi litologici: arenarie quarzoso-feldispastiche, con clasti dolomitici, matrice fillosilicatica e cemento calcitico; siltiti con composizione mineralogica affine a quella delle arenarie, ma più ricche in fillosilicati; marne grigio azzurre con tenore in CaCO₃ variabile, molto ricche in clasti a granulometria siltoso-sabbiosa (spesso in percentuale

⁽¹¹⁾ Il rapporto psammiti peliti nella formazione marnoso-arenacea è 0,61, secondo Cipriani e Malesani, *Ricerche sulle arenarie*: IX, cit., p. 341.



Fig. 31 - Collina interessata dalle rocce marnoso-arenacee nei pressi di Civitella. In primo piano sono presenti suoli bruni calcarei. Sullo sfondo prevalgono gli affioramenti di roccia e i regosuoli.

superiore al 50%); argille grige, per lo più siltose o marnose⁽¹²⁾. Intercalati a questi tipi litologici fondamentali si trovano a volte livelli di calcare marnoso o di calcarenite, come a Cigno, e più raramente, come presso Ranchio, lenti e tasche di conglomerati. In base ai rapporti quantitativi tra le frazioni con diversa granulometria e ad altri caratteri sedimentologici, questa formazione è stata suddivisa in cinque membri⁽¹³⁾. Le caratteristiche mineralogiche e il contenuto in carbonati dei membri più ricchi in marne della formazione marnoso-arenacea non sono sostanzialmente diversi da quelli descritti parlando, a suo tempo, degli affioramenti prevalentemente arenacei di questa formazione. Le intercala-

⁽¹²⁾ G. CREMONINI e C. ELMI, *Note illustrative della carta geologica d'Italia*, Foglio 99 (Faenza), Serv. Geol. d'Italia, Roma 1971.

⁽¹³⁾ F. RICCI LUCCHI, *Recherches stratonomiques et sedimentologiques sur le Flysch Miocène de la Romagne (Formation « marnoso-arenacea »)*, in «Giorn. Geol.», s. 2^a, XXXV, 4, Bologna 1969.

zioni marnose, negli affioramenti del Santerno⁽¹⁴⁾, presentano minerali argillosi formati esclusivamente da illite e subordinatamente da caolinite e clorite alla base della serie, mentre si arricchiscono in motmorillonite verso l'alto. Secondo Ricci Lucchi⁽¹⁵⁾ la percentuale media in carbonati passa dal 24-31% della base della serie al 15-22% verso la sua sommità. Le situazioni locali sono tuttavia assai variabili. La permeabilità di queste rocce è molto limitata sia a causa della cementazione, sia per la presenza di abbondanti interstrati marnosi impermeabili.

Questa associazione è diffusa specialmente nelle aree con acclività molto forte o forte, ma anche in limitate superfici con pendenza moderata. Nella zona di Verghereto, ad esempio, in seguito a diboscamenti effettuati all'inizio del secolo, si sono verificati intensi fenomeni di erosione accelerata anche sulle superfici sommitali in pendenza moderata dei sistemi montuosi. Gli affioramenti di roccia sono nettamente dominanti nelle aree interessate da questa associazione, ma accanto ad essi sono presenti anche suoli al primo stadio di evoluzione, frequentemente mantenuti tali da intensi fenomeni di erosione idrica superficiale. Si tratta in genere di regosuoli, data la facile alterabilità della roccia madre, ma subordinatamente anche di litosuoli, ove affiorano stratificazioni arenacee piuttosto cementate. Si tratta comunemente di suoli grigi o grigio bruni, poco profondi, con scheletro normalmente scarso, ma talvolta abbondante, con granulometria equilibrata seppure con un eccesso di elementi fini (franco limosa o franco argillosa), scarsi di materia organica, con pH subalcalino, ricchi in carbonati (calcarei o percalcarei), con capacità di scambio moderata e saturazione elevata. Le aree interessate sono incolte o a seminativo.

6.3.2. Suoli bruni calcarei, regosuoli

Questa associazione di suoli è diffusa nelle aree collinari e montane interessate dalle stesse rocce descritte parlando dell'associazione precedente. Vi figurano suoli, in generale, da poco a moderatamente profondi, diffusi su pendici con acclività forte e talvolta molto forte, utilizzati a seminativo oppure a pascolo. Presentano colori dal bruno grigiastro o giallastro. Lo scheletro è scarso o assente. La granulometria normalmente è da argillosa a franco argillosa o limosa. L'aggregazione è poliedrica. Solitamente il pH è subalcalino. La materia organica è scarsa, talvolta moderata. La capacità di scambio è moderata op-

⁽¹⁴⁾ L. TOMADIN, *Le argille plio-pleistoceniche del Santerno nel quadro della sedimentazione neogenica del bacino romagnolo*, in Giorn. Geol., 2^a, XXXV, 4, Bologna 1969.

⁽¹⁵⁾ RICCI LUCCHI, *Recherches stratonomiques*, cit., p. 187.

pure elevata. La saturazione cationica è elevata. Il contenuto in carbonati è normalmente da calcareo a percalcario.

I profili n. 8 e 9 possono fornire un'idea dei suoli bruni calcarei presenti in queste aree.

PROFILO N. 8

Località Pescaglia di Linaro (Mercato Saraceno). Formazione marnoso-arenacea del Miocene medio. Quota m 320. Pendenza 26%. Rocciosità e pietrosità assenti. Drenaggio superficiale buono. Seminativo.

Orizzonte Ap - m 0,00-0,30. Colore bruno chiaro (10 YR 6/3). Scheletro assente. Tessitura franco limoso argillosa. Aggregazione poliedrica poco evidente. Asciutto, duro. Porosità normale. Radici comuni. Limite chiaro.

Orizzonte B - m 0,30-0,70. Colore grigio chiaro (10 YR 7/1). Scheletro assente. Tessitura franco limoso argillosa. Aggregazione debole poliedrica grossolana. Asciutto, duro. Radici comuni.

Orizzonte	Ap	B
Profondità cm	0-30	30-70
Sabbia %	19,7	11,7
Limo %	46,6	56,2
Argilla %	33,7	32,1
pH (acqua)	7,7	8,0
Carbonio organico %	1,29	0,39
Azoto totale %	0,125	0,049
C/N	10	8
Materia organica %	2,22	0,67
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	31,58	35,02
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	1,42	1,02
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,23	0,12
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,20	0,09
Somma cationi m. eq. per 100 gr	33,43	36,25
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	4,13	2,56
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	37,56	38,81
Saturazione %	89,00	93,40
CaCO ₃ tot. %	1,50	21,10

PROFILO N. 9

Località C. Val d'Abete (Premilcuore). Formazione marnoso-arenacea del Miocene medio. Quota m 505. Pendenza 24%. Rocciosità e pietrosità assenti. Drenaggio superficiale buono. Incolto con cespugli.

Orizzonte Ap₁ - m 0,00-0,30. Colore grigio (10 YR 5/1). Scheletro assente. Tessitura franco argillosa. Aggregazione poliedrica media o grossolana. Porosità piccola comune. Radici abbondanti. Limite graduale.

Orizzonte Ap₂ - m 0,30-0,50. Colore grigio brucicchio chiaro (10 YR 6/4). Scheletro scarso. Aggregazione poliedrica subangolare media e grossolana. Tessitura argillosa. Asciutto, duro. Porosità piccola comune. Radici comuni.

Orizzonte	Ap ₁	Ap ₂
Profondità cm	0-30	30-50
Sabbia %	31,0	35,7
Limo %	30,5	24,2
Argilla %	38,5	40,1
pH (acqua)	7,60	7,90
Carbonio organico %	2,12	1,03
Azoto totale %	0,182	0,105
C/N	12	10
Materia organica %	3,66	1,77
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	40,28	36,22
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	0,00	0,00
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,31	0,17
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,07	0,05
Somma cationi m. eq. per 100 gr	40,66	36,44
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	1,88	2,25
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	42,54	38,69
Saturazione %	95,58	94,18
CaCO ₃ tot. %	14,20	15,70

I regosuoli, simili a quelli già descritti, sono ancora molto diffusi anche se la loro estensione non raggiunge il 40% del territorio interessato da questa associazione.

6.3.3. Suoli bruni calcarei, suoli bruni, regosuoli

Questa associazione di suoli è presente nelle stesse aree collinari e montane ove affiorano le rocce marnoso-arenacee già descritte. I suoli si trovano, in generale, su pendici con acclività debole o moderata. La loro utilizzazione normalmente è a seminativo.

I suoli hanno un colore dal bruno al bruno grigiastro. Sono moderatamente profondi o profondi. Lo scheletro è scarso o assente. La granulometria è normalmente da franco argillosa o limosa ad argillosa.

L'aggregazione è poliedrica. Il pH è subalcalino o neutro. La materia organica è scarsa o moderata. La capacità di scambio è moderata o alta, meno frequentemente scarsa. La saturazione cationica è elevata. Il contenuto in carbonati può essere assai vario in quanto sono presenti sia suoli decarbonati, sia suoli percalcarei.

I suoli bruni calcarei prevalgono anche in questa associazione di suoli, riguardano infatti oltre il 50% della superficie considerata. Sono normalmente più profondi di quelli descritti in precedenza, ma non differiscono sostanzialmente da essi. Il profilo n. 10 ne è un esempio.

PROFILO N. 10

Località Castagnolo (Civitella). Formazione marnoso-arenacea del Miocene medio. Quota m 280. Pendenza 25%. Esposizione SE-SO. Pietrosità e rocciosità assenti. Drenaggio superficiale buono. Erosione forte. Dissesto assente. Vigneto.

Orizzonte Ap₁ - m 0,00-0,45. Colore bruno chiaro (10 YR 6/3). Scheletro assente. Tessitura argilloso-limosa. Aggregazione poliedrica media e grossolana. Asciutto, duro. Porosità comune piccola. Radici scarse. Limite poco evidente.

Orizzonte Ap₂ - m 0,45-1,10. Colore bruno molto chiaro (10 YR 7/4) con piccole e scarse screziature bruno giallastre (10 YR 5/6). Scheletro assente. Tessitura argilloso limosa. Aggregazione poliedrica media o grossolana. Asciutto, duro. Scarse concrezioni pulverulente di carbonati.

Orizzonte	Ap ₁	Ap ₂
Profondità cm	0-45	45-110
Sabbia %	14,9	6,9
Limo %	45,0	54,6
Argilla %	40,1	38,5
pH (acqua)	7,95	8,00
Carbonio organico %	0,30	0,21
Azoto totale %	0,064	0,047
C/N	5	4
Materia organica %	0,52	0,35
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	42,98	46,62
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	2,62	3,22
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,25	0,17
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,09	0,11
Somma cationi m. eq. per 100 gr	45,94	50,12
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	3,13	2,50
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	49,07	52,62
Saturazione %	93,62	95,25
CaCO ₃ tot. %	12,7	20,6

I suoli bruni sono meno diffusi di quelli bruni calcarei, ma la loro presenza è abbastanza comune. Il profilo n. 11 può dare una idea delle caratteristiche di questi suoli.

PROFILO N. 11

Località C. Frate (Tredozio). Formazione marnoso-arenacea del Miocene medio. Quota m 520. Pendenza della superficie 20°. Drenaggio superficiale buono. Pietrosità e rocciosità assenti. Erosione normale. Seminativo.

Orizzonte Ap - m 0,00-0,60. Colore bruno (10 YR 5/3). Scheletro assente. Tessitura franca. Aggregazione poliedrica subangolare fine. Asciutto, duro o molto duro. Drenaggio normale. Radici abbondanti. Limite chiaro, ondulato.

Orizzonte B - m 0,60-1,50. Colore bruno pallido (10 YR 6/3). Scheletro assente. Tessitura franca. Aggregazione poliedrica media. Alcune tracce poco evidenti di patine argillose sugli aggregati. Asciutto, duro o molto duro. Drenaggio normale. Radici scarse.

Orizzonte	Ap	B
Profondità cm	0-60	60-150
Sabbia %	39,4	37,1
Limo %	45,1	42,3
Argilla %	15,5	20,6
pH (acqua)	6,60	6,30
Carbonio organico %	0,69	0,51
Azoto totale %	0,063	0,036
C/N	11	14
Materia organica %	1,19	0,88
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	9,98	9,83
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	0,33	0,18
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,22	0,11
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,08	0,07
Somma cationi m. eq. per 100 gr	10,61	10,19
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	1,93	1,92
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	12,54	12,11
Saturazione %	84,61	84,14
CaCO ₃ tot. %	0,0	0,0

I suoli bruni calcarei, e anche quelli bruni, possono a volte presentare una idromorfia più o meno spinta in seguito al ristagno temporaneo dell'acqua di percolazione. Il profilo n. 12 ne rappresenta un esempio.

PROFILO N. 12

Località S. Piero in Bagno (Bagno di Romagna). Marne di Verghereto del Tortoniano. Quota m 450. Pendenza 16%. Pietrosità e rocciosità assenti. Drenaggio superficiale buono. Erosione forte. Seminativo.

Orizzonte Ap - m 0,00-0,40. Colore bruno grigio chiaro (2.5 Y 6/2). Scheletro assente. Tessitura argilloso limosa. Aggregazione poco evidente poliedrica. Asciutto, molto duro. Fessurazioni minute e diffuse. Radici comuni. Limite poco evidente graduale.

Orizzonte B - m 0,40-0,85. Colore bruno chiaro (10 YR 6/3) con screziature ben evidenti bruno giallastre (10 YR 6/6) comuni. Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poco evidente poliedrica molto grossolana. Asciutto, durissimo. Scarse screziature biancastre di carbonati. Fessurazioni scarse e minute. Radici molto scarse. Limite graduale.

Orizzonte BC - m 0,85-1,30. Colore bruno molto chiaro (10 YR 7/4) con screziature comuni brune (10 YR 5/3). Scheletro e pietrosità comuni. Tessitura argillosa. Aggregazione poco evidente, massiva. Asciutto, durissimo. Qualche piccolo nodulo di carbonati. Limite chiaro lineare.

Orizzonte C - oltre m 1,30. Marne sabbiose con sottili intercalazioni arenacee.

Orizzonte	Ap	B	BC
Profondità cm	0-40	40-85	85-130
Sabbia %	14,9	11,7	18,1
Limo %	44,9	32,1	38,5
Argilla %	40,2	56,2	43,4
pH (acqua)	7,90	8,30	8,30
Carbonio organico %	0,90	0,30	0,12
Azoto totale %	0,118	0,067	0,044
C/N	8	4	3
Materia organica %	1,56	0,52	0,21
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	36,62	41,00	39,00
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	3,40	4,20	2,60
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,26	0,22	0,17
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,09	0,11	0,14
Somma cationi m. eq. per 100 gr	40,37	45,53	41,91
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	5,13	3,88	3,88
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	45,50	49,41	45,79
Saturazione %	88,72	92,14	91,52
CaCO ₃ tot. %	17,6	25,4	26,3

I regosuoli, simili a quelli già descritti, hanno in queste aree una diffusione leggermente inferiore a quella dei suoli bruni.

6.3.4. Suoli bruni calcarei, suoli bruni lisciviati, suoli bruni acidi

Questa associazione di suoli riguarda soprattutto le aree alto collinari e montane dove affiora la formazione marnoso-arenacea già descritta e dove è diffuso il bosco ceduo e talvolta anche quello di alto fusto. Questa associazione è estesa, per l'uniformità dei caratteri, anche su alcuni substrati prevalentemente arenacei oppure affini, come roccia madre, alla formazione marnoso-arenacea più tipica.

Non è stato possibile, data la scala cartografica e i limiti di questa ricerca, scindere ulteriormente questa associazione. Ciò potrà essere fatto, ma con difficoltà data l'estrema variabilità delle situazioni locali, solo ad una scala molto più particolareggiata. Si può dire però, in generale, che i suoli bruni calcarei hanno una grande diffusione in tutta questa area, ove sono seguiti in ordine di importanza dai suoli bruni lisciviati. I suoli acidi, più o meno tipici, sono invece presenti prevalentemente nella montagna e sulle rocce arenacee.

I profili n. 13 e n. 14 mostrano due aspetti limite entro i quali normalmente si situano i suoli bruni calcarei presenti nel territorio in esame.

PROFILO N. 13

Località Baccanello (Predappio). Formazione marnoso-arenacea del Miocene medio. Quota m 380. Pendenza 40%. Esposizione E. Pietrosità assente. Rocciosità assente. Drenaggio superficiale buono. Erosione debole. Querceto.

Orizzonte O - m 0,00-0,01. Foglie parzialmente decomposte.

Orizzonte A_{1.1} - m 0,01-0,15. Colore bruno grigiastro (10 YR 5/2). Scheletro assente. Tessitura franco limoso argillosa. Aggregazione grumosa o poliedrica subangolare fine. Asciutto, duro. Porosità piccola comune. Radici abbondanti. Limite graduale.

Orizzonte A_{1.2} - m 0,15-0,35. Colore grigio bruno chiaro (10 YR 6/2). Scheletro assente. Tessitura franco limoso argillosa. Aggregazione poliedrica subangolare fine. Porosità piccola comune. Radici abbondanti. Limite chiaro.

Orizzonte B - m 0,35-0,70. Colore bruno molto chiaro (10 YR 7/3). Scheletro assente. Tessitura argilloso limosa. Aggregazione polie-



Fig. 32 - Un altro aspetto della collina interessata dalle rocce marnoso-arenacee. In queste aree si riscontrano in prevalenza suoli bruni calcarei e suoli bruni lisciviati.

drica media o grossolana. Asciutto, duro. Radici comuni. Tracce poco evidenti di spalmature argillose sugli aggregati. Porosità piccola comune. Concrezioni piccole e scarse di carbonati.

Orizzonte	A _{1.1}	A _{1.2}	B
Profondità cm	0-15	15-35	35-70
Sabbia %	16,5	12,1	13,6
Limo %	45,0	49,5	46,3
Argilla %	38,5	38,4	40,1
pH (acqua)	8,10	8,20	8,55
Carbonio organico %	2,61	1,64	0,45
Azoto totale %	0,260	0,165	0,053
C/N	10	10	8
Materia organica %	4,49	2,82	0,78
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	39,72	39,72	36,64
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	2,18	1,40	0,60
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,43	0,22	0,13
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,06	0,07	0,06
Somma cationi m. eq. per 100 gr	42,39	41,41	37,43
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	2,19	2,19	0,94
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	44,58	43,60	38,37
Saturazione %	95,09	94,98	97,55
CaCO ₃ tot. %	11,3	11,8	26,1

PROFILO N. 14

Località Monteriolo (Sarsina). Formazione marnoso-arenacea del Miocene medio. Quota m 725. Pendenza forte. Pietrosità e rocciosità assenti. Drenaggio superficiale buono. Erosione moderata. Bosco ceduo.

Orizzonte A₁ - m 0,00-0,30. Colore bruno grigio (10 YR 5/2). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione da grumosa a poliedrica subangolare fine. Asciutto, da friabile a duro. Radici abbondanti. Limite netto ondulato.

Orizzonte B - m 0,30-0,70. Colore bruno grigio chiaro (10 YR 6/2) con screziature comuni piccole bruno giallastre (10 YR 5/8) e bruno scure (10 YR 3/3). Scheletro scarso. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica subangolare media. Asciutto, duro o molto duro. Radici scarse. Limite chiaro ondulato.

Orizzonte C - oltre m 0,70. Marne e arenarie in alternanza.

Orizzonte	A ₁	B
Profondità cm	0-30	30-70
Sabbia %	18,1	19,7
Limo %	35,7	38,5
Argilla %	46,2	41,8
pH (acqua)	8,00	7,90
Carbonio organico %	1,12	0,57
Azoto totale %	0,108	0,070
C/N	10	8
Materia organica %	1,92	0,99
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	36,42	29,46
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	1,20	1,40
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,25	0,17
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,19	0,12
Somma cationi m. eq. per 100 gr	38,06	31,15
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	4,50	5,75
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	42,56	36,90
Saturazione %	89,42	84,42
CaCO ₃ tot. %	0	0

In qualche caso i suoli bruni calcarei danno luogo anche a suoli bruni, ma più frequentemente e su maggiori estensioni si presentano suoli bruni lisciviati affini a quello del profilo n. 15.

PROFILO N. 15

Località Case Nuvoletto (Linaro di Mercato Saraceno). Formazione marnoso-are-

nacea del Miocene medio. Quota m 430. Pendenza della superficie 30%. Drenaggio superficiale buono. Pietrosità e rocciosità assenti. Erosione debole. Castagneto.

Orizzonte O - m 0,00-0,02. Foglie più o meno alterate.

Orizzonte A₁ - m 0,02-0,15. Colore bruno chiaro (10 YR 6/3). Scheletro assente. Tessitura franca. Aggregazione poliedrica subangolare fine. Asciutto, duro. Porosità e radici comuni. Limite graduale.

Orizzonte B₁ - m 0,15-0,30. Colore bruno molto chiaro (10 YR 7/4). Scheletro assente. Tessitura franca. Aggregazione poliedrica subangolare media e fine. Asciutto, duro. Porosità comune. Radici scarse. Limite chiaro ondulato.

Orizzonte B₂ - m 0,30-0,70. Colore bruno giallastro (10 YR 5/4) con qualche screziatura grigia (10 YR 6/1) e giallo bruno (10 YR 6/6). Scheletro assente. Tessitura argilloso-limosa. Aggregazione poliedrica grossolana. Patine argillose sugli aggregati evidenti e comuni. Asciutto, duro o molto duro. Porosità scarsa. Radici scarse. Limite graduale.

Orizzonte B₃ - m 0,70-1,10. Colore bruno (10 YR 5/3) con qualche piccola screziatura grigio bruno (10 YR 5/2) e bruno giallastro (10 YR 5/8). Frammenti arenacei piuttosto comuni specie verso il basso. Tessitura franco argillosa. Aggregazione poliedrica grossolana. Asciutto, molto duro. Radici scarse. Limite netto ondulato.

Orizzonte	A ₁	B ₁	B ₂	B ₃
Profondità cm	2-15	15-30	30-70	70-110
Sabbia %	40,9	38,0	27,9	29,5
Limo %	41,6	38,6	31,4	35,6
Argilla %	17,5	23,4	40,7	34,9
pH (acqua)	5,3	5,5	5,9	5,7
Carbonio organico %	0,86	0,35	0,23	0,19
Azoto totale %	0,067	0,042	0,045	0,040
C/N	13	8	5	5
Materia organica %	1,48	0,60	0,39	0,33
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	4,06	5,90	10,74	8,90
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	0,52	1,12	4,60	2,44
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,10	0,22	0,18	0,18
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,07	0,09	0,10	0,16
Somma cationi m. eq. per 100 gr	4,75	7,33	15,62	11,68
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	7,50	9,50	13,04	9,50
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	12,25	16,83	28,66	21,18
Saturazione %	38,77	43,55	54,50	55,14
CaCO ₃ tot. %	0,0	0,0	0,0	0,0



Fig. 33 - Roccia affiorante e regosuoli nella collina argillosa. I calanchi in cattura minacciano la viabilità tra Voltre e Pieve di Rivoschio.

I suoli bruni acidi, presenti in queste aree, raramente sono tipici. Normalmente mostrano caratteristiche più o meno spinte nella direzione dei suoli bruni lisciviati ed anche una saturazione cationica piuttosto elevata.

Nelle zone montane più alte, specie sul gruppo del M. Fumaiolo, sono presenti, infine, suoli molto erosi, che fanno pensare a resti di podzoli bruni. Non è stato tuttavia rinvenuto nulla di tipico in proposito.

6.4. Suoli su rocce argillose

6.4.1. Roccia affiorante, regosuoli

Questa associazione è diffusa nella collina argillosa. Riguarda quasi esclusivamente superfici con acclività molto forte o forte, spesso in dissesto per la presenza di calanchi o di forme calancoidi.

Le rocce sono costituite in prevalenza da argille marnose, ma talora da siltiti e da marne argillose, sedimentate tra la fine del Miocene medio e il Pleistocene medio. Il contenuto in minerali delle argille plio-pleistoceniche del Santerno, affini geologicamente e in continuità con quelle dell'area in esame, « appare improntato a grande uniformità. La composizione mineralogica è generalmente caratterizzata da una predominanza dell'illite (40-45%), da abbondante montmorillonite (20-30%) e da più bassi tenori di caolinite e clorite (15-25%) in quantità poco diverse tra loro ⁽¹⁶⁾ ». Le rocce argillose considerate sono, infine, praticamente impermeabili.

In queste aree i suoli sono nettamente subordinati agli affioramenti di roccia e sono normalmente in uno stadio di sviluppo iniziale. Si tratta di suoli di colore grigio, poco profondi, argillosi e talvolta franco argillosi o limosi, con pH subalcalino, poveri di materia organica, ricchi in carbonati (da calcarei a percalcarei), con capacità di scambio e saturazione cationica elevata. Sono generalmente incolti o interessati da seminativi.

Il profilo n. 16 fornisce un esempio dei regosuoli presenti in queste aree.

PROFILO N. 16

Località Sposolina (Castrocaro). Argille grige del Pliocene. Quota m 100. Pendenza 50%. Pietrosità e rocciosità assenti. Drenaggio superficiale da buono a eccessivo. Crepacciature estive profonde. Seminativo.

Orizzonte Ap - m 0,00-0,35. Colore grigio chiaro (2.5 Y 7/2). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica media e fine. Crepacciature comuni. Radici scarse. Limite graduale.

Orizzonte AC - m 0,35-0,45. Colore grigio chiaro (2.5 Y 7/2) con piccole e scarse screziature bruno giallastre chiare (2.5 Y 6/4). Frammenti di roccia argillosa poco alterata. Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione prismatica grossolana. Crepacciature comuni. Tracce di concrezioni pulverulente di carbonati. Radici scarse.

Orizzonte C - oltre m 0,45. Rocca argillosa.

Orizzonte	Ap	AC
Profondità cm	0-35	35-45
Sabbia %	4,8	5,2
Limo %	31,6	32,3

⁽¹⁶⁾ TOMADIN, *Le argille plio-pleistoceniche*, cit., p. 202.



Fig. 34 - Collina argillosa, solcata dal torrente Uso, con suoli bruni calcarei vertici, vertisuoli e regosuoli. A fianco del corso d'acqua prevalgono i suoli alluvionali.

Argilla %	63,6	62,5
pH (acqua)	7,9	8,0
Carbonio organico %	0,25	0,18
Azoto totale %	0,036	0,031
C/N	7	6
Materia organica %	0,43	0,31
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	41,60	40,52
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	3,25	4,42
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,20	0,16
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,42	0,38
Somma cationi m. eq. per 100 gr	45,47	45,48
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	2,29	2,18
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	47,76	47,66
Saturazione %	95,20	95,42
CaCO ₃ tot. %	27,2	30,0

Dove la roccia argillosa è ricca in sali e l'erosione è intensa si possono talvolta osservare regosuoli argillosi con pH alcalino e con una particolare ricchezza di sodio scambiabile.

6.4.2. Regosuoli, suoli bruni calcarei vertici

Anche questa associazione di suoli riguarda la collina argillosa. Le caratteristiche generali delle rocce madri presenti sono già state indicate. I suoli, che figurano in questa associazione, sono distribuiti su pendici con acclività forte o moderata e sono normalmente utilizzati a seminativo. Si tratta, frequentemente, di suoli riportati ai primi stadi evolutivi dall'erosione accelerata conseguente a pratiche agricole poco protettive.

In queste aree i suoli, di colore variabile dal grigio bruno al grigio chiaro, sono poco o moderatamente profondi, raramente profondi. La granulometria è da argillosa a franco argillosa o franco limosa. L'aggregazione è poliedrica e a volte prismatica. Il pH normalmente è subalcalino. La sostanza organica è da scarsa a moderata. La capacità di scambio è moderata o elevata, la saturazione cationica è elevata. Normalmente per il contenuto in carbonati i suoli sono calcarei o percalcarei. Il drenaggio nel profilo è da normale a lento.

I regosuoli, che riguardano il 60-70% di queste aree, sono affini a quelli descritti nell'associazione precedente. Un esempio dei suoli bruni calcarei vertici locali può essere fornito dal profilo n. 17.

PROFILO N. 17

Località Scopeto (Fiumana di Predappio). Argille grige del Pliocene. Quota m 170. Pendenza 20%. Esposizione E-SE. Pietrosità assente. Rocciosità assente. Drenaggio superficiale buono. Crepacciature estive profonde. Erosione debole. Disesto assente. Vigneto.

Orizzonte Ap - m 0,00-0,35. Colore bruno (10 YR 5/3). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica subangolare fine. Asciutto, molto duro. Fessurazioni comuni. Radici scarse. Limite chiaro ondulato.

Orizzonte B₂ - m 0,35-0,95. Colore grigio chiaro (10 YR 6/1). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione prismatica poco evidente. Asciutto, molto duro. Fessurazioni scarse. Radici scarse. Concrezioni di carbonati piccole e abbondanti. Limite graduale.

Orizzonte B₃ - m 0,95-1,10. Colore grigio chiaro (10 YR 7/2). Scheletro assente. Tessitura argilloso limosa. Aggregazione poco evidente. Asciutto, duro. Piccoli noduli di carbonati. Graduale passaggio alla roccia inalterata.

Orizzonte	Ap	B ₂	B ₃
Profondità cm	0-35	35-95	95-110
Sabbia %	13,3	11,7	5,2
Limo %	31,9	33,7	45,6
Argilla %	54,8	54,6	49,2
pH (acqua)	8,20	8,30	8,30
Carbonio organico %	0,73	0,27	0,15
Azoto totale %	0,077	0,039	0,028
C/N	9	7	5
Materia organica %	1,25	0,47	0,26
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	43,52	47,56	40,48
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	2,22	2,02	1,22
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,79	0,15	0,12
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,07	0,08	0,07
Somma cationi m. eq. per 100 gr	46,60	49,81	41,89
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	3,44	2,50	1,88
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	50,04	52,31	43,77
Saturazione %	93,13	95,22	95,70
CaCO ₃ tot. %	12,4	31,7	36,1

6.4.3. Suoli bruni calcarei vertici, vertisuoli, regosuoli

Anche questa associazione di suoli riguarda la collina argillosa, ma è estesa su pendici con acclività debole o moderata. Le caratteristiche della roccia madre sono già state esposte. I suoli, normalmente utilizzati a seminativo e localmente a vigneto o a frutteto, sono caratterizzati normalmente da profonde crepacciature estive e presentano un grado di maturità maggiore di quello offerto dalla precedente associazione. Sono quasi sempre moderatamente profondi o profondi. Il loro colore va dal grigio bruno al grigio chiaro. A volte presentano tracce di idromorfia nel profilo o nell'orizzonte C. La granulometria è da argillosa a franco argillosa o franco limosa. L'aggregazione è poliedrica e talvolta prismatica. Il pH è subalcalino. La materia organica è da scarsa a moderata. La capacità di scambio è da moderata ad alta e la saturazione cationica è elevata. Per il contenuto in carbonati questi suoli sono normalmente da calcarei a percalcarei, raramente subcalcarei.

I suoli bruni calcarei vertici, simili a quelli già descritti, sono molto diffusi nella zona. I vertisuoli, anche se raramente tipici, riguardano superfici più limitate e sono confinati nelle pendici più dolci. Il profilo n. 18 può fornire un'idea dei vertisuoli locali.

PROFILO N. 18

Località Palazzo Marcosandi (Poggio Berni). Argille grige del Pliocene. Quota



Fig. 35 - Collina argillosa lungo la valle del Borello con regosuoli e suoli bruni calcarei vertici.

m 100. Pendenza 6%. Esposizione S. Pietrosità assente. Rocciosità assente. Drenaggio superficiale buono. Crepacciature estive profonde. Erosione moderata. Disesto assente. Vigneto.

Orizzonte Ap - m 0,00-0,40. Colore bruno grigiastro scuro (10 YR 4/2). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poco evidente poliedrica fine. Asciutto, estremamente duro. Fessurazioni comuni. Porosità scarsa. Radici scarse. Limite graduale.

Orizzonte A_{1.1} - m 0,40-0,80. Colore bruno grigiastro molto scuro (10 YR 3/2). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica media e grossolana. Asciutto, estremamente duro. Fessurazione comune. Radici scarse. Qualche piccolo nodulo di carbonati. Limite graduale.

Orizzonte A_{1.2} - m 0,80-1,00. Colore bruno grigiastro (10 YR 5/2). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poco evidente. Asciutto, estremamente duro. Porosità e fessurazioni scarse. Qualche piccola concrezione di carbonati. Radici scarse. Limite graduale.

Orizzonte C - oltre m 1,00. Roccia argillosa.

Orizzonte	Ap	A _{1.1}	A _{1.2}
Profondità cm	0-40	40-80	80-100
Sabbia %	21,3	19,5	18,1
Limo %	29,0	24,3	28,9
Argilla %	49,7	56,2	53,0
pH (acqua)	7,90	7,40	7,95
Carbonio organico %	0,70	0,66	0,59
Azoto totale %	0,080	0,064	0,056
C/N	9	10	10
Materia organica %	1,20	1,13	1,01
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	49,54	45,74	38,52
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	3,42	3,42	5,42
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,50	0,38	0,30
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,20	0,22	0,29
Somma cationi m. eq. per 100 gr	53,66	49,76	44,53
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	5,00	9,75	10,38
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	58,66	59,51	54,91
Saturazione %	91,48	83,62	81,10
CaCO ₃ tot. %	4,0	3,0	10,5

La diffusione dei regosuoli argillosi, simili a quelli già descritti, è in queste aree ancora più limitata di quella dei vertisuoli.

6.4.4. Suoli su rocce gessose

I suoli su rocce gessose interessano superfici molto limitate, non cartografabili in modo significativo nella scala prescelta, e generalmente inserite tra i dominanti terreni argillosi. Sono stati così inclusi, quasi sempre, tra i suoli su rocce argillose. Questo è meno arbitrario di quanto può sembrare a prima vista, perchè su queste rocce si presentano normalmente suoli da bruni calcarei a bruni calcarei vertici, in qualche caso addirittura vertisuoli. Si tratta di suoli di colore dal bruno al grigio, poco o moderatamente profondi, raramente profondi. Lo scheletro gessoso, nei suoli appena un poco evoluti, è scarso o assente⁽¹⁷⁾. La granulometria è da argillosa a franco limoso argillosa. L'aggregazione è poliedrica. Il pH è subalcalino. La materia organica è da scarsa a moderata. La capacità di scambio e la saturazione sono elevate. Il contenuto in carbonati è normalmente da calcareo a percalcario. Il drenag-

⁽¹⁷⁾ Questa riduzione nella presenza dello scheletro gessoso attenua, normalmente, gli eccessi di calcio scambiabile e le altre caratteristiche dei suoli a gesso della classificazione francese.

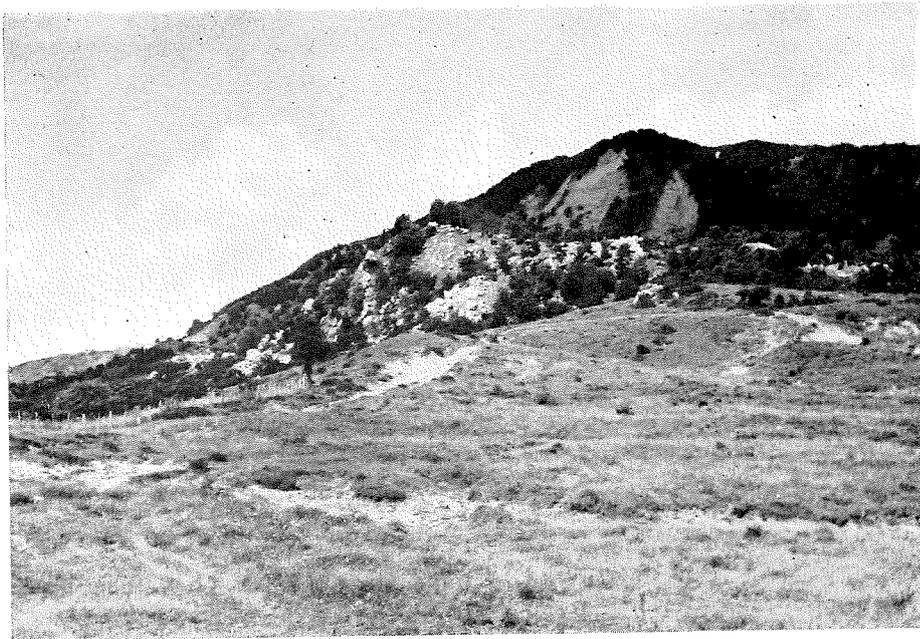


Fig. 36 - Suoli su « argille scagliose » ai piedi del M. Fumaiolo. Nella zona prevalgono gli affioramenti di roccia e i regosuoli, non mancano però i suoli bruni.

gio nel profilo è da normale a lento. Questi suoli sono quasi sempre utilizzati a seminativo o sono incolti.

6.5. Suoli su « argille scagliose »

6.5.1. Roccia affiorante, regosuoli

Questa associazione riguarda gli affioramenti con acclività forte o molto forte delle « argille scagliose »⁽¹⁸⁾ presenti nella collina e nella montagna. Queste rocce sono costituite da argille e da siltiti variamente disseminate di inclusi, in cui regna l'eterogeneità litologica e una notevole discontinuità stratigrafica e tettonica. Gli inclusi possono presentarsi sia come veri e propri frantumi di rocce, sia come lembi di formazioni delle più varie dimensioni⁽¹⁹⁾. La massa argillosa dominante, fre-

⁽¹⁸⁾ Il termine « argille scagliose » è stato mantenuto, malgrado il diverso parere di alcuni geologi contemporanei, in quanto definisce e distingue in modo molto significativo ai fini pratici un determinato e caratteristico ambiente geomorfologico.

⁽¹⁹⁾ Nei limiti concessi della scala sono stati cartografati e studiati singolarmente i lembi di formazioni esotiche e i relativi suoli, inclusi nelle « argille scagliose ».

quentemente rossastra, verde bottiglia o plumbea, presenta un aspetto scaglioso e, quando è asciutta, tende a sminuzzarsi in laminette minute. Bagnata tende a rigonfiare e disseccata assume un aspetto terroso. Tra gli inclusi più comuni si notano lembi e frammenti di arenaria grigia alternata ad argille fagliettate, di calcareniti, di calcari marnosi, di calcare scheggioso verde e rossastro.

Il paesaggio offerto dalle aree interessate dalle « argille scagliose » è quanto mai vario. In genere i pendii, anche se dolci, mostrano una superficie disseminata di frammenti litologici, in cui il mantello erboso è rotto ed avvallato da tanti piccoli stacchi più o meno arcuati, con cui successivi franamenti si raccordano a piccoli torrentelli temporanei. Dove le incisioni si fanno più profonde spesso si instaurano forme assai rozze di calanchi, la cui evoluzione è frequentemente assai rapida a causa dei continui smottamenti.

Gli affioramenti delle « argille scagliose » si osservano normalmente proprio in corrispondenza delle strutture calancoidee oppure presso le incisioni dei torrentelli. I regosuoli presenti in queste aree sono normalmente argillosi, ma con frequenza risentono della ricchezza di frammenti arenacei o calcarei presenti nel substrato. Queste aree sono generalmente incolte o utilizzate a pascolo.

6.5.2. Regosuoli, suoli bruni calcarei vertici, suoli bruni

Questa associazione di suoli interessa le pendici con acclività forte o, meno frequentemente, moderata ove sono presenti le « argille scagliose ». Si tratta di aree solitamente utilizzate a pascolo o a seminativo.

I suoli sono generalmente poco o talvolta moderatamente profondi. Il loro colore è da bruno grigiastro a grigio. Lo scheletro normalmente è da scarso a comune. La granulometria è da argillosa a franca. L'aggregazione è poliedrica. Il pH è subalcalino. La materia organica è scarsa. La capacità totale di scambio è media o elevata. La saturazione è elevata. Il contenuto in carbonati è da calcareo a percalcario. Il drenaggio nel profilo è generalmente normale.

Il profilo n. 19 è un esempio dei regosuoli presenti in queste aree.

PROFILO N. 19

Località La Torre (Sogliano al Rubicone). Complesso caotico delle « argille scagliose ». Quota m 450. Pendenza 45%. Pietrosità scarsa. Drenaggio superficiale rapido. Erosione forte. Incolto in abbandono.

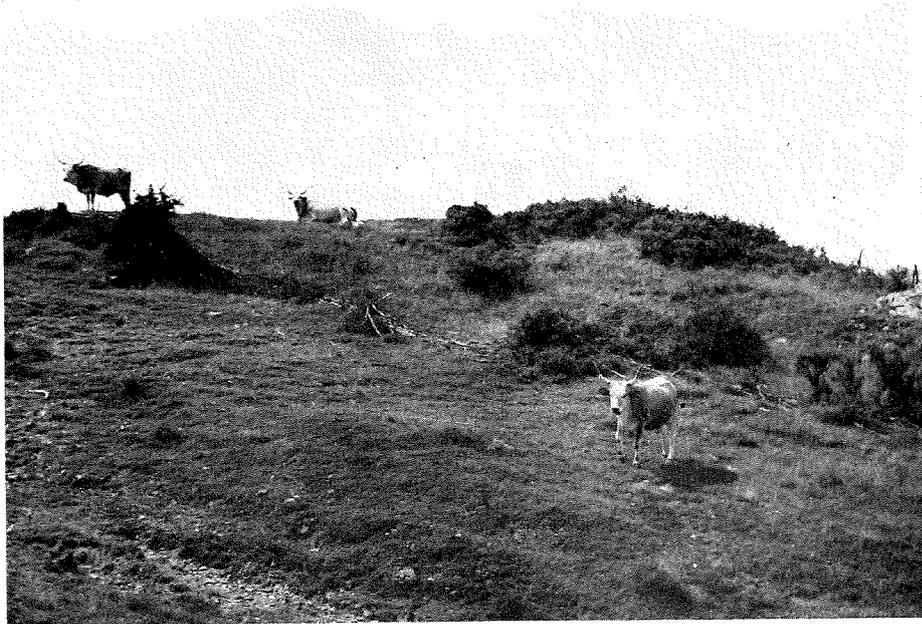


Fig. 37 - Suoli bruni sulle « argille scagliose » nei pressi di Balze di Verghereto.

Orizzonte (A) - m 0,00-0,30. Colore grigio scuro (10 YR 4/1). Comuni i frammenti piccoli e medi di calcare marnoso rosso e verdastro. Scheletro comune. Tessitura franco limosa. Aggregazione poliedrica fine. Asciutto, duro. Radici scarse. Fessure piccole comuni. Limite graduale.

Orizzonte C - oltre m 0,30. Argille minutamente fagliettate grigio scure con venature rossastre ed abbondanti inclusioni di frammenti di calcare marnoso rosso e verdastro.

Orizzonte	(A)
Profondità cm	0-30
Sabbia %	8,2
Limo %	68,3
Argilla %	23,5
pH (acqua)	8,0
Carbonio organico %	0,49
Azoto totale %	0,061
C/N	8
Materia organica %	0,84
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	35,62
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	1,50

Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,60
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,10
Somma cationi m. eq. per 100 gr	37,82
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	2,80
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	40,62
Saturazione %	93,1
CaCO ₃ tot. %	21,3

I suoli bruni calcarei vertici e i suoli bruni coprono estensioni insignificanti su queste aree e sono poco caratterizzati.

6.5.3. Suoli bruni calcarei vertici, suoli bruni, regosuoli

Questa associazione di suoli riguarda pendici con acclività debole o moderata sulle « argille scagliose » generalmente utilizzate a seminativo o a pascolo. I suoli, grigi o grigio bruni, sono da poco profondi a profondi, con scheletro variabile e granulometria da argillosa a franco limosa. L'aggregazione è poliedrica o prismatica. Il pH può essere da subalcalino a neutro. La materia organica è moderata o scarsa. La capacità totale di scambio è assai variabile: può essere infatti da elevata a scarsa. La saturazione cationica è generalmente elevata. Il contenuto in carbonati può essere da percalcario ad assente.

I suoli bruni calcarei vertici, simili a quello del profilo n. 20, sono i più diffusi nell'area in esame.

PROFILO N. 20

Località Poggio tre Vescovi (Verghereto). Complesso caotico delle « argille scagliose ». Quota m 1030. Pendenza 26%. Pietrosità scarsa. Rocciosità assente. Drenaggio superficiale buono. Erosione forte. Pascolo piuttosto degradato.

Orizzonte Ap - m 0,0-0,45. Colore grigio scuro (10 YR 4/1). Scheletro scarso. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica subangolare media e fine. Radici abbondanti. Fessure comuni. Asciutto, duro. Limite chiaro, ondulato.

Orizzonte B - m 0,45-0,80. Colore bruno giallastro (10 YR 5/8). Frammenti calcarei e arenacei da comuni ad abbondanti verso il basso. Scheletro comune medio e minuto. Tessitura argillosa. Aggregazione poco evidente poliedrica. Asciutto, duro. Fessure comuni. Radici scarse. Limite graduale.

Orizzonte C - oltre m 0,80. Argille scagliose con molti frammenti di arenaria e di calcare scheggioso verdastro.

Orizzonte	Ap	B
Profondità cm	0-45	45-80
Sabbia %	27,7	25,8
Limo %	32,2	24,4
Argilla %	40,1	49,8
pH (acqua)	8,10	7,80
Carbonio organico %	0,87	0,39
Azoto totale %	0,076	0,044
C/N	11	9
Materia organica %	1,51	0,68
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	41,60	40,74
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	3,60	1,60
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,64	0,56
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,13	0,24
Somma cationi m. eq. per 100 gr	45,97	43,14
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	3,88	4,18
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	49,85	47,32
Saturazione %	92,2	91,1
CaCO ₃ tot. %	14,4	21,0

Anche se frequentemente si osservano suoli più evoluti nella direzione dei vertisuoli, durante questa ricerca non è stato rinvenuto alcun profilo nettamente ascrivibile ai vertisuoli sulle argille scagliose tipiche.

I suoli bruni sono diffusi specie nelle « argille scagliose » presenti attorno al gruppo del M. Fumaiolo. A parte l'assenza di carbonati e la reazione neutra i profili esaminati sono per una ragione o per un'altra assai poco caratteristici.

I regosuoli, abbastanza diffusi, sono generalmente simili a quelli già descritti.

6.6. Suoli su rocce calcaree

6.6.1. Roccia affiorante, litosuoli, rendzina, suoli bruni

Questa associazione, presente nelle aree collinari e montane, riguarda superfici interessate da calcari, da calcari marnosi e da alternanze di calcari marnosi e marne di età variabile dall'Eocene al Pliocene medio. Queste rocce hanno normalmente un certo grado di permeabilità per fessurazione, che tende ad annullarsi quando gli interstrati marnosi diventano particolarmente potenti e comuni.

Gli affioramenti di roccia nuda prevalgono nettamente sui suoli in queste aree con acclività molto forte, forte e talvolta moderata. Dove

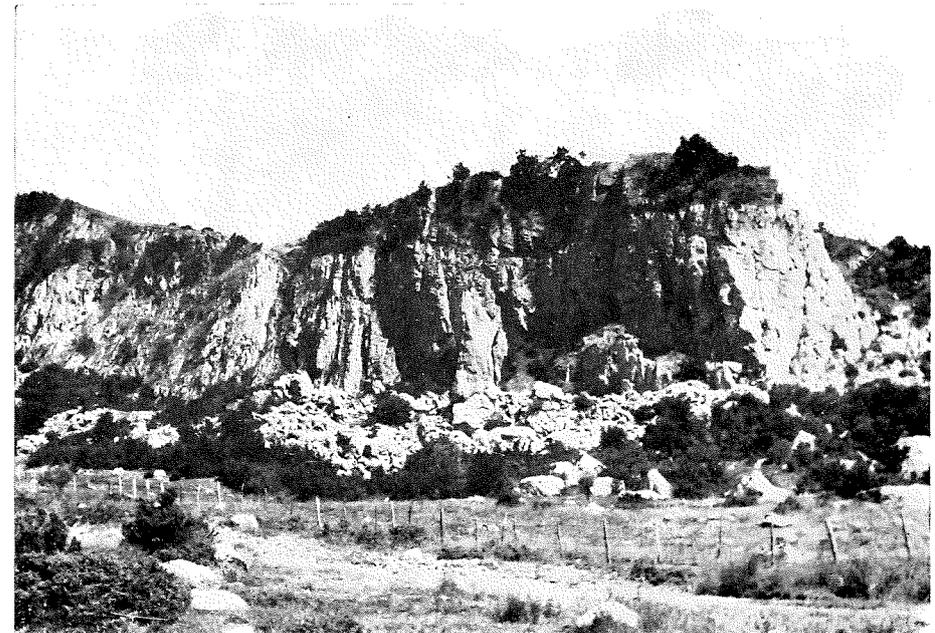


Fig. 38 - Roccia affiorante, litosuoli e rendzina nel rilievo calcareo dominante sulle « argille scagliose » nei pressi di Balze di Verghereto.

la roccia è dura e l'erosione idrica intensa sono frequenti anche i litosuoli. Quando l'acclività decresce o la roccia si fa più marnosa e più facilmente alterabile, i suoli possono raggiungere lo stadio di rendzina. Raramente, in queste aree, si presentano invece i suoli bruni calcarei.

Il profilo n. 21 mostra le caratteristiche di un suolo piuttosto eroso con alcuni aspetti di una rendzina.

PROFILO N. 21

Località Ulcedo (Torriana). Calcare a briozoi del Miocene. Quota m 350. Pendenza 50%. Rocciosità assente. Pietrosità scarsa. Drenaggio superficiale buono. Erosione forte. Incolto con vegetazione erbacea e qualche arbusto.

Orizzonte A - m 0,00-0,20. Colore bruno grigiastro (10 YR 5/2). Frammenti calcarei scarsi e piccoli. Scheletro comune, specie verso il basso. Tessitura argillosa. Aggregazione da grumosa a poliedrica subangolare fine. Asciutto, duro. Radici abbondanti. Concrezioni pulverulente di carbonati comuni alla base. Limite chiaro ondulato.

Orizzonte C - oltre m 0,20. Roccia calcarea fessurata e alterata.

Orizzonte	A
Profondità cm	0-20
Sabbia %	24,4
Limo %	34,8
Argilla %	40,8
pH (acqua)	8,1
Carbonio organico %	1,86
Azoto totale %	0,168
C/N	11
Materia organica %	3,20
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	38,23
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	2,41
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,35
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,08
Somma cationi m. eq. per 100 gr	41,07
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	2,40
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	43,47
Saturazione %	94,47
CaCO ₃ tot. %	36,8

I suoli presenti in queste aree sono normalmente utilizzati a pascolo o incolti, raramente sono coperti dal bosco.

6.2.2. Suoli bruni calcarei, suoli bruni

Questa associazione di suoli è diffusa su pendici calcaree o calcareo marnose con acclività debole o moderata, più raramente forte. Queste aree sono normalmente utilizzate a seminativo o a pascolo, i pochi cedui presenti sono piuttosto degradati.

I suoli bruni calcarei prevalgono nettamente nelle zone collinari, mentre i suoli bruni acquistano una importanza areale maggiore nella montagna. Questi suoli, generalmente di colore bruno, sono normalmente moderatamente profondi, talvolta profondi o poco profondi. Lo scheletro è scarso o assente. La granulometria è variabile in quanto si passa da suoli argillosi a suoli franchi, a suoli argilloso sabbiosi. L'aggregazione è frequentemente poliedrica. Il pH è da subalcalino a leggermente subacido. La materia organica è normalmente moderata o alta. La saturazione cationica è generalmente elevata. Il contenuto in carbonati è da calcareo ad acalcareo.

Un esempio di suolo bruno calcareo collinare è fornito dal profilo n. 22.



Fig. 39 - Paesaggio dominato dagli esotici calcarei delle valli dell'Uso e del Marecchia. Sullo sfondo è S. Marino. In queste zone figurano, accanto agli affioramenti di roccia, suoli bruni calcarei e suoli bruni.

PROFILO N. 22

Località Cimitero (Bertinoro). Calcarea arenacea del Pliocene medio. Quota m 250. Pendenza forte. Rocciosità e pietrosità assenti. Drenaggio superficiale buono. Erosione normale. Seminativo.

Orizzonte Ap - m 0,00-0,35. Colore bruno (10 YR 5/3). Scheletro assente. Tessitura argilloso sabbiosa. Aggregazione poliedrica subangolare media e fine. Asciutto, duro. Radici scarse. Limite graduale poco evidente.

Orizzonte B - m 0,35-0,65. Colore bruno (10 YR 5/3). Scheletro assente. Tessitura argilloso sabbiosa. Aggregazione poliedrica media. Asciutto da friabile a duro. Radici scarse. Qualche piccolo nodulo di carbonato. Limite netto.

Orizzonte C - oltre m 0,65. Calcarea arenacea poco alterata.

Orizzonte	Ap	B
Profondità cm	0-35	35-65
Sabbia %	51,8	50,2



Fig. 40 - Suoli bruni e affioramenti di roccia sui calcari marnosi dell'alta valle del Savio.

Limo %	12,9	10,6
Argilla %	35,3	39,2
pH (acqua)	8,30	8,20
Carbonio organico %	0,80	0,42
Azoto totale %	0,086	0,058
C/N	9	7
Materia organica %	1,38	0,73
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	41,40	40,40
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	0,60	0,40
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,15	0,15
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,09	0,12
Somma cationi m. eq. per 100 gr	42,24	41,07
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	1,94	1,90
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	44,18	42,97
Saturazione %	95,60	95,57
CaCO ₃ tot. %	10,6	15,7

Nelle aree collinari calcaree in dolce pendio si possono osservare anche suoli bruni calcarei con una più o meno accentuata evoluzione verso i suoli bruni lisciviati in conseguenza di un arricchimento in argilla illuviale dell'orizzonte B.

Il profilo n. 23 è, infine, un esempio dei suoli bruni presenti nelle aree montane.

PROFILO N. 23

Località C. Gabelli (Verghereto). Calcere marnoso dell'Eocene. Quota m 1125. Pendenza 18%. Rocciosità e pietrosità assenti. Drenaggio superficiale normale. Seminativo.

Orizzonte Ap - m 0,00-0,30. Colore bruno giallastro (10 YR 5/6). Scheletro assente. Tessitura franco argillosa. Aggregazione poliedrica media e fine. Asciutto, duro. Radici comuni. Limite abrupto ondulato.

Orizzonte B - m 0,30-0,70. Colore bruno (10 YR 4/3) con qualche piccola screziatura giallo bruno (10 YR 6/6). Scheletro assente. Tessitura franco argillosa. Aggregazioni poliedriche grossolane. Asciutto, duro. Radici scarse. Limite graduale irregolare.

Orizzonte C - oltre m 0,70. Calcere marnoso alternato a marne fratturato, ma poco alterato.

Orizzonte	Ap	B
Profondità cm	0-30	30-70
Sabbia %	36,1	31,2
Limo %	32,5	33,2
Argilla %	31,4	35,6
pH (acqua)	6,5	6,4
Carbonio organico %	2,44	0,40
Azoto totale %	0,270	0,049
C/N	9	8
Materia organica %	4,21	0,70
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	19,75	15,20
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	1,18	1,24
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,50	0,17
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,06	0,10
Somma cationi m. eq. per 100 gr	21,49	16,71
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	7,40	3,70
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	28,89	20,41
Saturazione %	74,38	81,87
CaCO ₃ tot. %	0,00	0,00

6.7. Suoli su sabbie litoranee recenti

6.7.1. Regosuoli, roccia affiorante

Questa associazione riguarda i sedimenti sabbiosi costieri recenti. Le spiagge sabbiose attuali presentano nella zona un contenuto medio

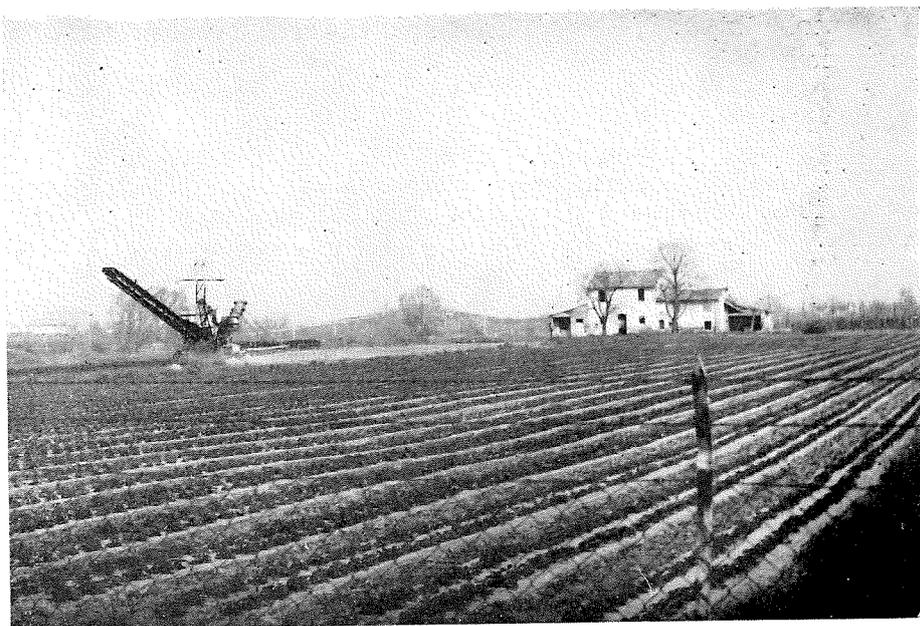


Fig. 41 - Suoli alluvionali calcimorfi nella pianura olocenica forlivese presso Pieve Quinta.

in carbonati all'incirca del 52% ⁽²⁰⁾, il 32,6% di quarzo più selci, il 12,7 di feldspati e il 2,7% di frammenti di rocce a grana fine non carbonatiche ⁽²¹⁾. I sedimenti sabbiosi costieri presentavano, ancora nel nostro secolo e in molti tratti fino all'ultimo dopoguerra, il caratteristico paesaggio delle dune. Attualmente esso è completamente scomparso in seguito al progressivo progredire dei campi coltivati verso il mare, allo sviluppo a fasce continue degli abitati lungo la spiaggia, all'escavazione di materiali per l'edilizia e per le costruzioni stradali, al pareggiamento degli arenili per scopi balneari ⁽²²⁾. Tutto questo ha sconvolto anche la situazione pedologica locale. Nella zona si riscontrano, infatti, solo suoli all'inizio della loro evoluzione oppure sedimenti sabbiosi appena alterati. Nei terreni coltivati si nota, invece, un certo arricchimento del terreno in materia organica e in sali minerali in seguito alle pratiche agricole.

⁽²⁰⁾ A. ANTONIAZZI, *Lineamenti granulometrici e calcimetrici della spiaggia emersa e sottomarina lungo il litorale romagnolo-marchigiano tra le foci dei fiumi Savio e Foglia*, Camera di Commercio di Forlì, 1971.

⁽²¹⁾ P. GAZZI, G. G. ZUFFA, G. GANDOLFI e L. PAGANELLI, *Provenienze e dispersione litoranea delle sabbie delle spiagge adriatiche tra le foci dell'Isonzo e del Foglia: Inquadramento regionale*, in «Memorie della Società Geologica Italiana», XII (1973).

⁽²²⁾ A. ANTONIAZZI, *L'erosione marina nel litorale tra Cervia e Pesaro*, Camera di Commercio di Forlì, 1976, p. 11-12.

Più in generale i suoli sono pianeggianti, poco o moderatamente profondi, privi di scheletro, da franco sabbiosi a sabbiosi, praticamente privi di aggregazione, con pH neutro o subalcalino, con materia organica scarsa o appena moderata, con capacità totale di scambio e saturazione cationica elevate, percalcerei o ultracalcerei.

6.8. Suoli su alluvioni antiche e recenti

6.8.1. Alluvioni, regosuoli

Questa associazione riguarda gli alvei dei corsi d'acqua e i limitati suoli coltivati oppure con pioppeti ai loro margini. Si tratta, in genere, di alluvioni ghiaiose o sabbiose nella parte collinare e montana, di alluvioni sabbioso-limose, talvolta argillose, nella pianura. Questi sedimenti sono generalmente permeabili e ricchi in carbonati. I regosuoli, presenti in queste zone, sono poco evoluti in quanto vengono continuamente interessati dall'erosione e dalla sedimentazione fluviale.

6.8.2. Suoli alluvionali calcimorfi, suoli alluvionali idromorfi, suoli bruni calcarei

Questa associazione di suoli riguarda le alluvioni oloceniche della pianura, costituite in prevalenza da sedimenti lentiformi sabbiosi, limosi o argillosi variamente intercalati e affiancati. Secolari lavori di bonifica e di sistemazione dei corsi d'acqua hanno profondamente modificato la situazione originaria della pianura, specie di quella più bassa. La permeabilità dei terreni è quanto mai varia e, in ragione delle differenze granulometriche in senso orizzontale o verticale, la falda freatica, molto discontinua, presenta livelli massimi o minimi molto diversi rispetto al piano di campagna anche tra zone contigue. Il contenuto in carbonati di questi sedimenti alluvionali è generalmente elevato.

I suoli alluvionali calcimorfi occupano la maggior parte della pianura e sono utilizzati quasi esclusivamente a seminativo, a frutteto e in parte a vigneto. Si tratta di suoli moderatamente profondi o profondi, bruni o grigiastri, con scheletro e ciottoli generalmente scarsi, con granulometria variabile da zona a zona, aggregazione da poco evidente a poliedrica o prismatica, pH subalcalino o neutro, materia organica scarsa o moderata, capacità di scambio totale media o elevata, saturazione cationica elevata. Per il contenuto in carbonati questi suoli sono normalmente da percalcerei a calcarei, raramente acalcarei. Il drenaggio è normale e, in qualche caso, rapido.

I profili n. 24 e 25 possono fornire un'idea delle caratteristiche di questi suoli.

PROFILO N. 24

Località S. Arcangelo. Alluvioni oloceniche. Quota inferiore a m 45. Pendenza impercettibile. Pietrosità assente. Rocciosità assente. Drenaggio superficiale buono. Erosione normale. Dissesto assente. Vigneto.

Orizzonte Ap₁ - m 0,00-0,60. Colore bruno grigio (2.5 Y 5/2). Scheletro assente. Tessitura argilloso limosa. Aggregazione poco evidente. Aspetto massivo. Asciutto, molto duro. Radici scarse. Fessure scarse. Limite chiaro.

Orizzonte Ap₂ - m 0,60-1,00. Colore grigio chiaro (2.5 Y 7/2). Scheletro assente. Tessitura franca. Aggregazione poliedrica poco evidente. Asciutto, molto duro. Fessure scarse. Radici scarse.

Orizzonte	Ap ₁	Ap ₂
Profondità cm	0-60	60-100
Sabbia %	10,1	37,4
Limo %	41,7	35,3
Argilla %	48,2	27,3
pH (acqua)	7,80	7,85
Carbonio organico %	0,78	0,21
Azoto totale %	0,099	0,042
C/N	8	5
Materia organica %	1,34	0,36
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	41,60	34,20
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	1,80	0,40
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,87	0,19
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,21	0,19
Somma cationi m. eq. per 100 gr	44,48	34,98
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	4,44	2,50
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	48,92	37,48
Saturazione %	90,92	93,33
CaCO ₃ tot. %	14,2	27,4

PROFILO N. 25

Località Malmissole (Forlì). Alluvioni oloceniche. Quota m 21. Pendenza impercettibile. Pietrosità e rocciosità assenti. Drenaggio superficiale buono. Erosione normale. Seminativo.

Orizzonte Ap - m 0,00-0,60. Colore bruno (10 YR 5/3). Scheletro assente. Tessitura franco sabbioso argillosa. Aggregazione media e fine poliedrica. Asciutto, da friabile a duro. Radici scarse. Limite graduale.

Orizzonte C - oltre m 0,60. Sabbie e limi alluvionali.

Orizzonte	Ap
Profondità cm	0-60
Sabbia %	52,0
Limo %	23,9
Argilla %	24,1
pH (acqua)	7,6
Carbonio organico %	0,57
Azoto totale %	0,074
C/N	8
Materia organica %	0,99
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	14,52
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	2,00
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,17
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,05
Somma cationi m. eq. per 100 gr	16,74
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	3,88
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	20,62
Saturazione %	81,18
CaCO ₃ tot. %	1,6

Dove il contenuto in argilla dei sedimenti alluvionali è notevole si manifesta una certa evoluzione nella direzione dei vertisuoli (crepacciature ecc.), ma non sono stati rinvenuti profili che si differenziano in modo veramente significativo dalla roccia madre.

I suoli alluvionali idromorfi, relativamente poco diffusi, non differiscono significativamente da quelli appena descritti, se non per le tracce più o meno evidenti lasciate dalla presenza di ristagni temporanei di acqua.

I suoli bruni calcarei, abbastanza rari su queste alluvioni, si trovano quasi esclusivamente nella parte più elevata altimetricamente della pianura.

6.8.3. Suoli lisciviati, suoli lisciviati a pseudogley, suoli bruni calcarei

Questa associazione concerne le alluvioni terrazzate pleistoceniche, che affiancano i corsi d'acqua specie nelle zone collinari. Queste aree sono ampiamente utilizzate a seminativo e a vigneto, non vi mancano però i frutteti.

I suoli lisciviati e quelli lisciviati a pseudogley, che differiscono dai primi essenzialmente per le tracce di idromorfia lasciate dai ristagni temporanei d'acqua, sono nettamente dominanti. I suoli bruni calcarei, si-

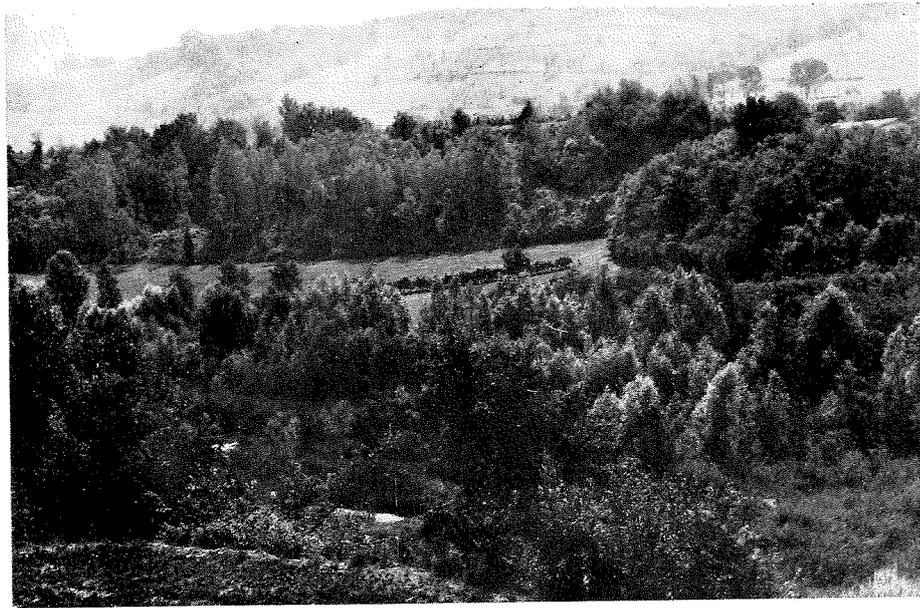


Fig. 42 - Ricca vegetazione dei suoli alluvionali calcimorfi presenti sui bassi terrazzi alluvionali olocenici nella valle del Montone presso Dovadola.

mili e quelli più volte descritti, si trovano invece nelle aree ove l'erosione accelerata ha operato intensamente e sui detriti di falda frequentemente argillosi, che raccordano il terrazzamento alluvionale al più erto rilievo sovrastante.

I suoli lisciviati sono normalmente profondi e di colore bruno o bruno giallastro. Il loro orizzonte *B* è particolarmente ricco in argilla. Hanno una aggregazione poliedrica, che spesso diviene prismatica nella parte profonda dell'orizzonte *B*. Il loro pH è subalcalino o neutro. La materia organica è normalmente scarsa o moderata nei suoli coltivati. La capacità totale di scambio è media o talvolta elevata. La saturazione cationica è elevata. I carbonati normalmente aumentano in profondità. Nei suoli coltivati risultano a volte decalcificati l'Ap e la parte superiore dell'orizzonte *B*. I suoli lisciviati a pseudogley sono frequentemente ricchi di screziature e in concrezioni ferro-manganesifere.

I profili n. 26, 27 e 28 forniscono alcuni esempi dei suoli di questo tipo più diffusi nelle aree in esame.

PROFILO N. 26

Località Ladino (Forlì). Alluvioni terrazzate pleistoceniche. Quota m 75. Pen-

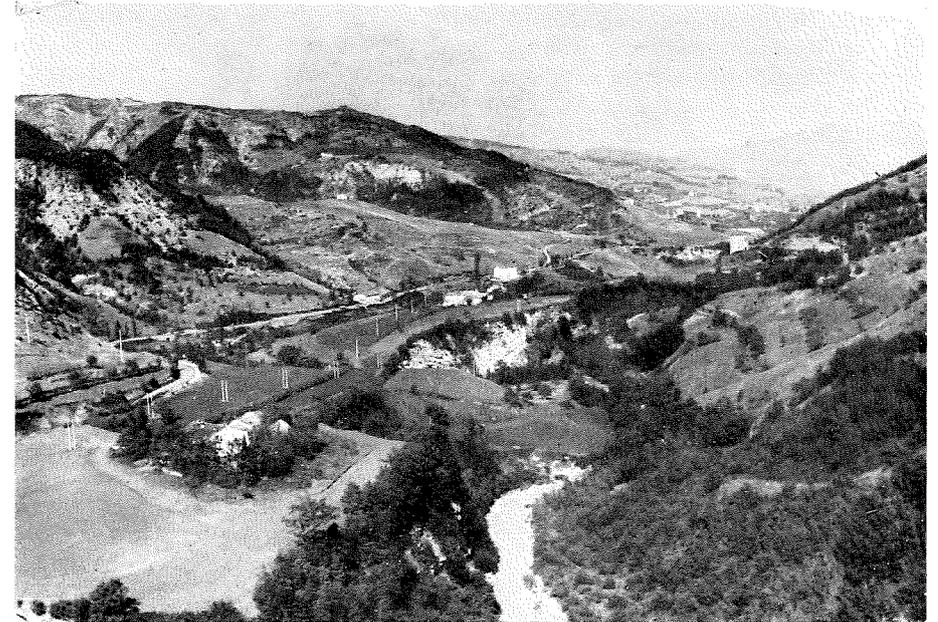


Fig. 43 - Alluvioni terrazzate pleistoceniche nella valle del Bidente. Su questi sedimenti figura l'associazione suoli lisciviati, suoli lisciviati e pseudogley, suoli bruni calcarei.

denza 5%. Pietrosità assente. Rocciosità assente. Drenaggio superficiale buono. Erosione moderata. Dissesto assente. Bosco ceduo piuttosto degradato.

Orizzonte O - m 0,00-0,01. Materia vegetale parzialmente decomposta.

Orizzonte A_{1.1} - m 0,01-0,10. Colore grigio scuro (10 YR 4/1). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione grumosa media e fine. Asciutto, duro. Porosità comune. Radici abbondanti. Limite chiaro lineare.

Orizzonte A_{1.2} - m 0,10-0,25. Colore bruno (10 YR 5/3). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica media e fine. Asciutto, duro. Porosità piccola comune. Radici comuni. Limite graduale.

Orizzonte A₃ - m 0,25-0,40. Colore bruno chiaro (10 YR 6/3). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica grossolana. Fessurazione comune. Tracce di spalmature argillose sugli aggregati. Radici scarse. Scarsi e piccoli noduli di carbonati. Limite graduale.

Orizzonte B_{2.1}.Ca - m 0,40-0,55. Colore bruno giallastro (10 YR 5/4). Schele-

tro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica media o prismatica. Spalmature argillose sugli aggregati. Radici scarse. Piccoli noduli di carbonati comuni. Limite poco evidente.

Orizzonte B_{2.2}.Ca - m 0,55-1,00. Colore bruno giallastro chiaro (10 YR 6/4). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica o prismatica grossolana. Asciutto, duro. Piccoli noduli di carbonati comuni. Radici scarse.

Orizzonte	A _{1.1}	A _{1.2}	A ₃	B _{2.1} .Ca	B _{2.2} .Ca
Profondità cm	0-5	5-25	25-40	40-55	55-100
Sabbia %	29,4	30,1	11,7	11,6	18,8
Limo %	28,8	27,3	32,3	29,0	25,6
Argilla %	41,8	42,6	56,0	59,4	55,6
pH (acqua)	5,70	5,60	7,30	7,75	8,10
Carbonio organico %	5,88	2,09	1,58	0,97	0,46
Azoto totale %	0,405	0,137	0,090	0,069	0,036
C/N	15	15	18	14	13
Materia organica %	10,13	3,60	2,71	1,67	0,78
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	27,20	23,04	37,14	43,30	37,34
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	4,18	2,58	1,78	0,60	1,58
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,51	0,26	0,28	0,22	0,19
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,15	0,14	0,16	0,14	0,11
Somma cationi m. eq. per 100 gr	32,04	26,02	39,36	44,26	39,22
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	10,38	9,75	3,44	5,38	3,75
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	42,42	35,77	42,80	49,64	42,97
Saturazione %	75,53	72,74	91,96	89,16	91,27
CaCO ₃ tot. %	0	0	0,5	6,9	4,9

PROFILO N. 27

Località Volpina (Ladino di Forlì). Alluvioni terrazzate pleistoceniche. Quota m 80. Pendenza impercettibile. Pietrosità assente. Rocciosità assente. Drenaggio superficiale buono. Erosione forte. Dissesto assente. Vigneto.

Orizzonte Ap₁ - m 0,00-0,55. Colore bruno (10 YR 4/3). Scheletro assente. Tessitura franco limoso argillosa. Aggregazione poco evidente poliedrica. Asciutto, molto duro. Porosità e fessurazioni comuni. Piccoli e scarsi noduli di carbonati e di concrezioni ferro-manganesifere. Radici scarse. Limite poco evidente.

Orizzonte Ap₂ - m 0,55-0,80. Colore bruno giallastro (10 YR 5/4). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poco evidente poliedrica. Asciutto, molto duro. Porosità e fessurazione scarse. Radici scarse. Piccoli e scarsi noduli di carbonati e di concrezioni ferro-manganesifere. Limite graduale.

Orizzonte B_{2.1} - m 0,80-0,90. Colore bruno grigiastro scuro (10 YR 4/2) con screziature comuni giallo brunicce (10 YR 6/8). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poco evidente. Asciutto, duro. Spalmature argillose sugli aggregati comuni. Concrezioni ferro-manganesifere piccole e comuni. Radici scarse.

Orizzonte B_{2.2} Ca - m 0,90-1,10. Colore bruno giallastro chiaro (10 YR 6/4). Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poco evidente poliedrica. Asciutto, molto duro. Pori piccoli e scarsi. Spalmature argillose sugli aggregati comuni. Piccole e scarse concrezioni di carbonati.

Orizzonte	Ap ₁	Ap ₂	B _{2.1}	B _{2.2} .Ca
Profondità cm	0-55	55-80	80-90	90-110
Sabbia %	16,5	7,0	12,9	3,6
Limo %	46,6	38,4	33,4	32,2
Argilla %	36,9	54,6	53,7	64,2
pH (acqua)	7,80	7,85	7,70	7,80
Carbonio organico %	0,46	0,30	0,15	0,15
Azoto totale %	0,049	0,035	0,021	0,014
C/N	9	9	7	11
Materia organica %	0,79	0,52	0,26	0,26
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	33,76	37,94	21,64	40,92
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	4,18	5,36	5,56	8,74
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,22	0,19	0,14	0,17
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,11	0,15	0,36	0,68
Somma cationi m. eq. per 100 gr	38,27	43,64	27,70	50,51
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	3,13	3,75	3,75	4,44
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	41,40	47,39	31,45	54,95
Saturazione %	92,44	92,09	88,08	91,92
CaCO ₃ tot. %	1,0	2,8	0,5	2,9

PROFILO N. 28

Località Gallo (Borello di Cesena). Alluvioni terrazzate pleistoceniche. Quota m 87. Pendenza impercettibile. Pietrosità e rocciosità assenti. Crepacciature estive comuni. Drenaggio superficiale buono. Erosione moderata. Seminativo.

Orizzonte Ap - m 0,00-0,35. Colore bruno (10 YR 4/3). Scheletro assente. Tessitura franco argillosa. Aggregazione poliedrica da molto fine a fine. Pori comuni, piccoli. Asciutto, duro. Attività biologica scarsa. Radici comuni. Limite chiaro ondulato.

Orizzonte B₁ - m 0,35-1,00. Colore bruno (10 YR 5/3) con piccole screziature bruno-rossastre comuni e molto evidenti. Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica media o grossolana, talvolta prismatica. Asciutto, duro o molto duro. Pagine argillose sugli aggregati poco evidenti. Facce di pressione o di scivolamento abbondanti. Radici scarse. Limite graduale e irregolare.

Orizzonte B_{2.1} Ca - m 1,00-1,60. Colore bruno (10 YR 5/3) con screziature bruno-rossastre piccole e bene evidenti. Scheletro assente. Tessitura franco limoso argillosa. Aggregazione poliedrica da molto

fine a fine. Asciutto, duro. Piccole concrezioni di carbonati comuni. Facce di pressione e di scivolamento abbondanti. Radici assenti. Limite graduale.

Orizzonte B_{2.2}.Ca - m 1,60-2,00. Colore bruno (10 YR 5/3) con screziature bruno-rossastre piccole e bene evidenti. Scheletro assente. Tessitura franco argillosa. Aggregazione poliedrica media o fine. Asciutto, duro. Piccole concrezioni di carbonati abbondanti. Facce di pressione e di scivolamento comuni. Limite graduale.

Orizzonte B_{2.3}.Ca - m 2,00-2,50. Colore bruno (10 YR 5/3) con screziature bruno-rossastre piccole e bene evidenti. Scheletro assente. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica o prismatico media. Asciutto, duro o molto duro. Concrezioni di carbonati piccole e comuni. Patine argillose sugli aggregati comuni. Facce di pressione e di scivolamento scarse. Limite graduale e irregolare.

Orizzonte C - oltre m 2,50. Alluvioni ghiaioso sabbiose.

Orizzonte	Ap	B ₁	B _{2.1} .Ca	B _{2.2} .Ca	B _{2.3} .Ca
Profondità cm	0-35	35-100	100-160	160-200	200-250
Sabbia %	29,2	17,3	16,7	21,2	20,2
Limo %	32,1	29,0	44,5	44,7	30,5
Argilla %	38,7	53,7	38,8	34,1	49,3
pH (acqua)	7,85	7,85	8,10	8,20	8,15
Carbonio organico %	1,52	0,63	0,63	0,51	0,51
Azoto totale %	0,13	0,05	0,03	0,03	0,04
C/N	11	12	21	17	12
Materia organica %	2,62	1,09	1,09	0,88	0,88
Calcio scamb. m. eq. per 100 gr	30,5	35,5	36,0	50,5	47,0
Magnesio scamb. m. eq. per 100 gr	3,0	7,0	5,5	6,0	5,5
Potassio scamb. m. eq. per 100 gr	0,4	0,6	0,3	0,4	0,5
Sodio scamb. m. eq. per 100 gr	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3
Somma cationi m. eq. per 100 gr	34,1	43,4	42,0	57,2	53,3
Acidità estraibile m. eq. per 100 gr	11,8	13,7	10,9	8,2	11,8
Cap. tot. scamb. m. eq. per 100 gr	45,9	57,1	52,9	65,4	65,1
Saturazione %	74,3	76,0	79,4	87,5	81,9
CaCO ₃ tot. %	6,0	0,0	38,0	32,0	20,0

6.9. Valutazione quantitativa

Nella tabella n. 6 è riportata l'estensione areale occupata da ciascuna associazione di suoli nel territorio di ogni comune e nell'intera superficie provinciale. La valutazione, eseguita a cura della Camera di Commercio di Forlì, è stata fatta sulla carta originale mediante l'uso del planimetro polare e di appositi reticoli millimetrici.

TABELLA N. 6 — ESTENSIONE AREALE DELLE DIVERSE ASSOCIAZIONI DI SUOLI NEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI FORLÌ

COMUNI	Suoli su rocce arenacee				Suoli su rocce marnoso-arenacee			
	Roccia affiorante regosuoli Ha	Regosuoli bruni calcarei Ha	Suoli bruni calcarei, regosuoli bruni lisciviati Ha	Suoli bruni acidi podzoli bruni litosuoli Ha	Roccia affiorante regosuoli, litosuoli Ha	Suoli bruni calcarei regosuoli Ha	Suoli bruni calcarei suoli bruni regosuoli Ha	Suoli bruni calcarei suoli bruni lisciviati suoli bruni acidi Ha
BERTINORO	—	340	605	—	—	—	—	—
CASTROCARO	—	355	403	—	—	—	—	—
CIVITELLA DI R.	—	180	227	—	631	2.512	376	3.278
DOVADOLA	160	1.870	640	—	17	325	70	280
FORLÌ	—	—	470	—	—	—	—	—
FORLIMPOPOLI	—	—	—	—	—	—	—	—
GALEATA	—	—	—	—	380	2.335	443	2.748
MELDOLA	40	352	460	—	—	—	—	—
MODIGLIANA	280	3.165	1.398	—	48	3.017	676	696
PORTICO	—	—	—	—	395	2.100	475	2.977
PREDAPPIO	82	2.057	1.343	—	74	1.438	339	1.647
PREMILCUORE	20	—	—	—	1.747	2.358	573	5.067
ROCCA S. C.	—	138	65	—	130	2.122	1.355	930
S. SOFIA	—	—	—	1.502	2.260	4.559	1.110	5.011
TREDOZIO	—	—	—	—	127	2.976	1.127	1.878
BAGNO DI R.	—	—	—	2.748	2.125	7.758	2.030	7.460
BORGHI	—	465	577	—	—	—	—	—
CESENA	—	2.734	2.861	—	—	—	—	—
CESENATICO	—	—	—	—	—	—	—	—
GAMBETTOLA	—	—	—	—	—	—	—	—
GATTEO	—	—	—	—	—	—	—	—
LONGIANO	—	239	1.083	—	—	—	—	—
MERCATO S.	—	1.467	902	—	56	611	322	858
MONTIANO	—	444	244	—	—	—	—	—
RONCOFREDDO	—	3.804	443	—	—	—	—	—
S. MAURO P.	—	—	—	—	—	—	—	—
SARSINA e SORB.	—	488	154	—	815	4.314	647	2.634
SAVIGNANO	—	—	21	—	—	—	—	—
SOGLIANO	—	536	793	—	—	128	265	241
VERGHERETO	—	—	—	605	1.774	1.470	1.038	4.269
BELLARIA	—	—	—	—	—	—	—	—
CATTOLICA	—	—	—	—	—	—	—	—
CORIANO	—	—	—	—	—	—	—	—
GEMMANO	—	493	43	—	—	—	—	—
MISANO A.	—	—	—	—	—	—	—	—
MONDAINO	—	1.198	185	—	—	—	—	—
M. COLOMBO	—	68	152	—	—	—	—	—
MONTEFIORE C.	—	627	165	—	—	—	—	—
M. GRIDOLFO	—	98	28	—	—	—	—	—
MONTESCUDO	—	700	188	—	—	—	—	—
MORCIANO	—	—	—	—	—	—	—	—
POGGIO B.	—	—	—	—	—	—	—	—
RICCIONE	—	—	—	—	—	—	—	—
RIMINI	—	57	400	—	—	—	—	—
SALUDECIO	—	374	382	—	—	—	—	—
S. CLEMENTE	—	—	—	—	—	—	—	—
S. GIOVANNI M.	—	—	—	—	—	—	—	—
S. ARCANGELO	—	78	415	—	—	—	—	—
TORRIANA	—	22	—	—	—	—	—	—
VERUCCHIO	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTALE Ha	582	22.349	14.647	4.855	10.579	38.023	10.846	39.974

segue Tab. 6

COMUNI	Suoli su rocce argillose			Suoli su argille scagliose			Suoli su rocce calcaree	
	Roccia affiorante regosuoli Ha	Regosuoli suoli bruni calcarei vertici Ha	suoli bruni calcarei vertici regosuoli Ha	Roccia affiorante regosuoli Ha	Regosuoli suoli bruni calcarei vertici suoli bruni Ha	Suoli bruni calcarei vertici regosuoli Ha	Roccia affiorante litosuoli rendzina suoli bruni calcarei Ha	Suoli bruni calcarei regosuoli Ha
BERTINORO	15	140	1.615	—	—	—	85	160
CASTROCARO	230	363	1.524	—	—	—	62	74
CIVITELLA DI R.	502	1.354	2.136	—	—	—	—	—
DOVADOLA	120	95	70	—	—	—	—	—
FORLI'	40	135	790	—	—	—	—	—
FORLIMPOPOLI	—	—	12	—	—	—	—	—
GALEATA	—	—	—	—	—	—	—	—
MELDOLA	313	664	4.141	—	—	—	19	123
MODIGLIANA	81	83	137	—	—	—	—	—
PORTICO	—	—	—	—	—	—	—	—
PREDAPPIO	64	408	910	—	—	—	34	45
PREMILCUORE	—	—	—	—	—	—	—	—
ROCCA S. CASC.	—	—	—	—	—	—	—	—
S. SOFIA	—	—	50	—	—	50	—	—
TREDOZIO	—	—	—	—	—	—	—	—
BAGNO DI R.	43	40	385	—	—	436	—	—
BORGHI	38	1.052	429	—	17	166	—	—
CESENA	145	1.138	3.172	—	—	—	—	—
CESENATICO	—	—	—	—	—	—	—	—
GAMBETTOLA	—	—	—	—	—	—	—	—
GATTEO	—	—	—	—	—	—	—	—
LONGIANO	—	—	—	—	—	—	—	—
MERCATO S.	677	1.503	2.016	36	100	195	48	105
MONTIANO	—	—	—	—	—	—	—	—
RONCOFREDDO	81	330	282	—	—	—	—	—
S. MAURO P.	—	—	—	—	—	—	—	—
SARSINA e SORB.	207	76	312	—	133	26	—	—
SAVIGNANO	—	—	90	—	—	—	—	—
SOGLIANO	367	1.885	3.814	202	610	1.017	131	270
VERGHERETO	—	—	—	—	270	1.125	262	925
BELLARIA	—	—	—	—	—	—	—	—
CATTOLICA	—	—	10	—	—	—	—	—
CORIANO	8	289	3.109	—	—	—	—	—
GEMMANO	147	878	245	—	—	—	—	—
MISANO A.	—	—	680	—	—	—	—	—
MONDAINO	78	413	103	—	—	—	—	—
M. COLOMBO	—	188	594	—	—	—	—	—
MONTEFIORE C.	—	769	475	—	—	—	—	—
M. GRIDOLFO	—	24	529	—	—	—	—	—
MONTESCUDO	122	333	472	—	—	—	—	—
MORCIANO	—	—	88	—	—	—	—	—
POGGIO BERNI	—	131	261	—	—	—	—	—
RICCIONE	—	—	206	—	—	—	—	—
RIMINI	14	693	2.414	—	—	—	—	—
SALUDECIO	—	676	1.910	—	—	—	—	—
S. CLEMENTE	—	233	1.172	—	—	—	—	—
S. GIOVANNI M.	—	68	605	—	—	—	—	—
S. ARCANGELO	—	45	395	—	—	—	—	—
TORRIANA	—	195	156	57	375	66	30	8
VERUCCHIO	—	629	402	—	10	308	110	266
TOTALE Ha	3.292	14.830	35.711	295	1.515	3.389	781	1.976

segue Tab. 6

COMUNI	Suoli su sabbie litoranee recenti Regosuoli roccia affiorante Ha	Suoli su alluvioni antiche e recenti				Suoli lisciviati suoli lisciviati a pseudogley suoli bruni calcarei Ha	TOTALE Ha
		Alluvioni regosuoli Ha	Suoli alluvionali calcimorfi, idromorfi e suoli bruni calcarei				
			Tessitura prevalente				
		argillosa e limosa Ha	equilibrata Ha	sabbiosa Ha			
BERTINORO	—	40	2.499	95	—	95	5.689
CASTROCARO	—	50	180	—	—	651	3.892
CIVITELLA di R.	—	100	—	—	—	481	11.777
DOVADOLA	—	35	—	—	—	195	3.877
FORLI'	—	250	14.024	5.125	—	1.985	22.819
FORLIMPOPOLI	—	50	1.720	645	—	20	2.447
GALEATA	—	84	—	—	—	310	6.300
MELDOLA	—	321	547	—	—	905	7.885
MODIGLIANA	—	85	—	—	—	458	10.125
PORTICO	—	50	—	—	—	60	6.057
PREDAPPIO	—	107	55	—	—	561	9.164
PREMILCUORE	—	110	—	—	—	—	9.875
ROCCA S. C.	—	80	—	—	—	200	5.020
S. SOFIA	—	150	—	—	—	168	14.860
TREDOZIO	—	35	—	—	—	88	6.231
BAGNO di R.	—	185	—	—	—	123	23.333
BORGHI	—	20	246	—	—	—	3.010
CESENA	—	430	6.963	6.741	—	766	24.950
CESENATICO	561	7	1.360	2.539	46	—	4.513
GAMBETTOLA	—	—	374	379	—	—	753
GATTEO	55	28	6	1.326	—	—	1.415
LONGIANO	—	10	77	953	—	—	2.362
MERCATO S.	—	335	—	—	—	744	9.975
MONTIANO	—	—	—	242	—	—	930
RONCOFREDDO	—	17	103	49	—	63	5.172
S. MAURO P.	41	62	1.569	63	—	—	1.735
SARSINA e SORB.	—	90	—	—	—	189	10.085
SAVIGNANO	40	80	1.685	403	—	—	2.319
SOGLIANO	—	68	100	—	—	45	10.472
VERGHERETO	—	30	—	—	—	—	11.768
BELLARIA	505	100	980	245	—	—	1.830
CATTOLICA	109	10	443	26	—	—	598
CORIANO	—	132	1.036	65	—	42	4.681
GEMMANO	—	5	97	—	—	12	1.920
MISANO A.	204	105	1.180	—	—	74	2.243
MONDAINO	—	—	—	—	—	—	1.977
M. COLOMBO	—	11	132	—	—	44	1.189
MONTEFIORE C.	—	20	132	—	—	53	2.241
M. GRIDOLFO	—	—	—	—	—	—	679
MONTESCUDO	—	24	87	—	—	67	1.993
MORCIANO	—	56	372	—	—	25	541
POGGIO BERNI	—	253	435	—	—	100	1.180
RICCIONE	393	80	880	148	—	—	1.707
RIMINI	944	426	8.201	210	—	60	13.419
SALUDECIO	—	—	60	—	—	—	3.402
S. CLEMENTE	—	142	428	—	—	100	2.075
S. GIOVANNI in M.	—	60	1.391	—	—	—	2.124
S. ARCANGELO	—	377	2.713	403	—	82	4.508
TORRIANA	—	132	90	—	—	45	1.176
VERUCCHIO	—	238	675	—	—	69	2.707
TOTALE Ha	2.852	5.081	50.840	19.657	46	8.880	291.000

7. LIMITAZIONI NELL'USO DEI SUOLI

7.1. Fattori limitanti

Una utilizzazione dei suoli, economicamente vantaggiosa e ad un tempo tale da conservarne le proprietà, dipende sia dalla loro natura (granulometria, aggregazione, materia organica, caratteristiche chimiche, erosione, pietrosità ecc.), sia dalla situazione ambientale in cui si trovano (acclività delle pendici, altimetria, clima, copertura vegetale, natura e permeabilità delle rocce madri, franosità, altezza della falda freatica ecc.). A seconda del vario comporsi di tutti questi fattori i suoli possono essere utilizzati con coltivazioni permanenti o non permanenti, col prato, col pascolo, col bosco; la loro produttività può essere maggiore o minore; la loro lavorazione può o meno essere completamente o parzialmente meccanizzata; le misure di difesa del suolo possono essere semplici e di facile applicazione durante le lavorazioni oppure difficili, costose e particolari; le pratiche di correzione, di drenaggio e di fertilizzazione possono essere vantaggiose o meno; le colture devono essere più o meno protettive o addirittura possono non esserlo.

Nella carta delle limitazioni nell'uso dei suoli della Provincia di Forlì in scala 1:100.000 è stata posta in evidenza, in ordine di importanza, la presenza e la distribuzione di ostacoli alla libera utilizzabilità dei suoli. Sono stati presi in considerazione i seguenti fattori: massa del suolo, pietrosità, rocciosità, anomalie granulometriche o nel contenuto idrico, natura della roccia madre, altimetria, acclività delle pendici, erosione del suolo, drenaggio superficiale, dissesto o propensione al dissesto.

La massa del terreno è considerata abbondante quando lo spessore dei suoli supera gli 80 centimetri, media quando è tra 80 e 40 centimetri, scarsa quando è inferiore a 40 centimetri.

La rocciosità e la pietrosità (presenza di frammenti litologici di dimensioni superiori a 25 centimetri) sono state prese in considerazione

solo quando risultano eccessive, cioè quando sono tali da rendere difficoltoso o impossibile l'uso delle macchine agricole.

L'unica anomalia del terreno indicata nella carta è stata la presenza di oltre il 60% di argilla nei suoli alluvionali della pianura. Non risulta, infatti, che vi siano nel territorio aree significative con eccessi di torba oppure di sabbia quarzosa. Circa le anomalie nel contenuto idrico, importanti specie nella pianura, non sono disponibili studi freaticometrici adeguati. E' stato solo possibile mettere in evidenza per alcune località, ove la falda freatica viene tenuta sotto controllo dal Servizio Idrografico del Genio Civile, la presenza di livelli freatici medi a meno di un metro dal piano di campagna durante uno o più mesi dell'anno.

La natura delle rocce, distinta più analiticamente nella carta dei suoli, è stata indicata solo per quanto concerne le rocce argillose e questo esclusivamente nelle aree collinari e montane con acclività maggiore della debole.

L'altimetria non è stata distinta come fattore limitante in quanto la presenza di quote e di isoipse può consentire di individuare direttamente sulla carta e caso per caso le aree interessate da specifici limiti altimetrici.

L'acclività delle pendici è considerata debole quando è inferiore al 15%, moderata quando è tra il 15% e il 25%; forte quando è tra il 25 e il 50%; fortissima quando è superiore al 50%.

Per l'erosione del suolo è stata utilizzata la stessa classificazione indicata in precedenza.

Il drenaggio superficiale è definito eccessivo, quando l'acqua viene allontanata rapidamente e il terreno tende all'aridità; buono, quando il ristagno dell'acqua è normale e i suoli non manifestano tracce di idromorfia; lento, quando vi è ristagno di acqua e sono richieste opere di drenaggio.

Il dissesto o la propensione al dissesto sono stati considerati solo quando sono tali da ostacolare o da impedire le coltivazioni.

7.2. Classi di limitazioni nell'uso dei suoli

A seconda della presenza, del vario comporsi e della distribuzione dei diversi fattori limitanti, il territorio della Provincia di Forlì è stato suddiviso secondo le seguenti dodici classi di limitazioni:

1^a) Suoli con massa abbondante su alluvioni e altre formazioni litologiche, acclività debole, erosione normale o debole, drenaggio superficiale buono.

2^a) Suoli con massa abbondante e con oltre il 60% di argilla su alluvioni, acclività debole, erosione normale o debole, drenaggio superficiale da buono a lento.

3^a) Suoli con massa abbondante su rocce marnoso-arenacee, arenacee e calcaree, acclività ed erosione moderata, drenaggio superficiale buono.

4^a) Suoli con massa abbondante su rocce argillose, acclività moderata, erosione da forte a moderata, drenaggio superficiale buono (1).

5^a) Suoli con massa da scarsa ad abbondante su rocce marnoso-arenacee, arenacee e calcaree, acclività forte, erosione da forte a moderata, drenaggio superficiale da eccessivo a buono.

6^a) Suoli con massa da scarsa ad abbondante su rocce argillose, acclività ed erosione forte, drenaggio superficiale da eccessivo a buono.

7^a) Suoli con massa scarsa su rocce marnoso-arenacee, arenacee e calcaree, acclività fortissima, erosione forte, drenaggio superficiale eccessivo.

8^a) Suoli con massa da scarsa ad abbondante su rocce marnoso-arenacee, arenacee e calcaree, acclività da forte a moderata, erosione forte, drenaggio superficiale da eccessivo a lento, dissesti o propensione al dissesto.

9^a) Suoli con massa da scarsa ad abbondante su rocce argillose, acclività da forte a moderata, erosione forte, drenaggio superficiale da eccessivo a lento, dissesti o propensione al dissesto.

10^a) Suoli con massa scarsa o molto scarsa, pietrosità eccessiva per blocchi di arenaria o di calcare, acclività ed erosione forte o moderata, drenaggio superficiale da eccessivo a buono.

11^a) Suoli assenti o con massa scarsa, rocciosità eccessiva da rocce marnoso-arenacee, arenacee e calcaree, acclività ed erosione forte o fortissima, drenaggio superficiale eccessivo.

12^a) Suoli assenti o con massa scarsa, rocce argillose affioranti, acclività ed erosione forte o fortissima, drenaggio superficiale eccessivo, propensione al dissesto.

Attraverso queste classi si passa da suoli con limitazioni praticamente insignificanti a suoli con ostacoli sempre più numerosi e complessi, giungendo infine a suoli che presentano in modo grave quasi tutte le cause limitatrici considerate. Nella prima classe, ad esempio, il fattore limitante in gioco è rappresentato, in situazioni molto localizzate,

(1) Nella carta delle limitazioni nell'uso dei suoli della provincia di Forlì le zone di S. Fortunato e di Vergiano presso Rimini ricadono erroneamente nella classe 4^a invece che nella 3^a.

TABELLA N. 7 — ESTENSIONE DELLE DIVERSE CLASSI DI LIMITAZIONI NELL'USO DEI

COMUNI	CLASSE DI LIMITAZIONE					
	1a Ha	2a Ha	3a 4a	4a Ha	5a Ha	6a Ha
BERTINORO	3.000	697	1.473	332	89	20
CASTROCARO	806	529	1.590	157	255	67
CIVITELLA	720	518	693	4.897	301	1.392
DOVADOLA	345	474	—	1.979	—	409
FORLI'	20.761	264	731	—	80	12
FORLIMPOPOLI	2.301	—	13	—	—	—
GALEATA	605	515	—	2.666	—	2.013
MELDOLA	2.134	503	3.569	294	209	10
MODIGLIANA	948	1.686	131	6.137	63	689
PORTICO	403	392	—	1.716	—	2.748
PREDAPPIO	754	1.197	627	3.961	268	1.026
PREMILCUORE	528	568	—	2.673	—	3.945
ROCCA S. CASCIANO	412	1.526	—	2.073	—	621
S. SOFIA	743	1.354	111	3.473	—	6.673
TREDOZIO	594	1.242	—	3.001	—	1.115
BAGNO DI R.	756	2.166	206	5.662	43	10.183
BORGHI	461	349	479	378	1.088	47
CESENA	17.397	2.601	1.230	1.618	321	228
CESENATICO	4.443	—	—	—	—	—
GAMBETTOLA	723	—	—	—	—	—
GATTEO	1.385	—	—	—	—	—
LONGIANO	1.364	766	—	192	—	—
MERCATO S.	773	768	1.686	2.833	430	433
MONTIANO	293	285	—	290	—	12
RONCOFREDDO	210	1.189	18	2.672	42	407
S. MAURO PASCOLI	1.685	—	—	—	—	—
SARSINA e SORB.	366	888	126	4.899	17	1.931
SAVIGNANO	2.219	—	—	—	—	—
SOGLIANO	289	1.461	1.310	204	332	64
VERGHERETO	10	2.245	—	4.750	—	1.119
BELLARIA	1.800	—	—	—	—	—
CATTOLICA	548	—	—	—	—	—
CORIANO	2.222	—	1.794	—	36	—
GEMMANO	307	49	171	387	628	—
MISANO A.	1.977	—	193	—	—	—
MONDAINO	212	121	112	969	237	—
M. COLOMBO	317	141	383	69	70	—
MONTEFIORE C.	721	213	338	421	346	—
M. GRIDOLFO	247	35	258	84	12	—
MONTESCUDO	275	200	332	733	171	—
MORCIANO	441	—	50	—	—	—
POGGIO BERNI	903	—	190	—	16	—
RICCIONE	1.667	—	—	—	—	—
RIMINI	10.613	—	2.066	—	70	—
SALUDECIO	774	468	1.228	337	289	—
S. CLEMENTE	1.021	—	872	—	49	—
S. GIOVANNI in M.	1.590	—	388	—	62	—
S. ARCANGELO	3.712	210	179	57	—	—
TORRIANA	180	—	383	—	—	—
VERUCCHIO	829	81	880	67	68	18
TOTALE Ha	97.784	25.701	23.810	59.981	5.592	35.182

SUOLI NEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI FORLI'

COMUNI	CLASSE DI LIMITAZIONE							Totale Ha
	7a Ha	8a Ha	9a Ha	10a Ha	11a Ha	12a Ha	13a Ha	
BERTINORO	15	17	—	—	8	30	8	5.689
CASTROCARO	22	80	—	—	286	100	—	3.892
CIVITELLA	128	1.792	—	673	503	160	—	11.777
DOVADOLA	242	96	—	154	108	70	—	3.877
FORLI'	—	—	—	—	53	700	218	22.819
FORLIMPOPOLI	—	—	—	—	—	40	93	2.447
GALEATA	8	—	—	403	—	90	—	6.300
MELDOLA	—	633	—	58	295	180	—	7.885
MODIGLIANA	45	—	—	290	36	100	—	10.125
PORTICO	143	—	—	535	—	120	—	6.057
PREDAPPIO	535	208	—	209	129	250	—	9.164
PREMILCUORE	110	—	—	1.901	—	150	—	9.875
ROCCA S. CASCIANO	56	—	—	182	—	150	—	5.020
S. SOFIA	72	53	—	2.181	—	200	—	14.860
TREDOZIO	—	—	—	139	—	140	—	6.231
BAGNO DI R.	858	738	490	1.987	64	180	—	23.333
BORGHI	—	60	—	—	48	100	—	3.010
CESENA	28	877	—	14	156	480	—	24.950
CESENATICO	—	—	—	—	—	70	—	4.513
GAMBETTOLA	—	—	—	—	—	30	—	753
GATTEO	—	—	—	—	—	30	—	1.415
LONGIANO	—	—	—	—	—	40	—	2.362
MERCATO S.	190	1.989	—	100	643	130	—	9.975
MONTIANO	—	—	—	—	—	50	—	930
RONCOFREDDO	195	292	—	—	97	50	—	5.172
S. MAURO PASCOLI	—	—	—	—	—	50	—	1.735
SARSINA e SORB.	387	124	—	935	222	190	—	10.085
SAVIGNANO	—	—	—	—	—	100	—	2.319
SOGLIANO	329	5.850	5	—	478	150	—	10.472
VERGHERETO	151	1.055	462	1.916	—	60	—	11.768
BELLARIA	—	—	—	—	—	30	—	1.830
CATTOLICA	—	—	—	—	—	50	—	598
CORIANO	—	569	—	—	10	50	—	4.681
GEMMANO	12	181	—	—	125	60	—	1.920
MISANO A.	—	13	—	—	—	60	—	2.243
MONDAINO	95	101	—	—	70	60	—	1.977
M. COLOMBO	12	177	—	—	—	20	—	1.189
MONTEFIORE C.	—	132	—	—	—	70	—	2.241
M. GRIDOLFO	3	—	—	—	—	40	—	679
MONTESCUDO	10	108	—	—	134	30	—	1.993
MORCIANO	—	—	—	—	—	50	—	541
POGGIO BERNI	—	11	—	—	—	60	—	1.180
RICCIONE	—	—	—	—	—	40	—	1.707
RIMINI	—	254	—	—	16	400	—	13.419
SALUDECIO	7	233	—	—	16	50	—	3.402
S. CLEMENTE	—	33	—	—	—	100	—	2.075
S. GIOVANNI in M.	—	34	—	—	—	50	—	2.124
S. ARCANGELO	—	—	—	—	—	350	—	4.508
TORRIANA	—	385	—	—	28	200	—	1.176
VERUCCHIO	—	404	—	—	—	360	—	2.707
TOTALE Ha	3.653	16.499	957	11.677	3.525	6.320	319	291.000

solo dalla falda freatica alta; nella seconda classe assume importanza anche l'eccesso di argilla; nella dodicesima classe, invece, figurano la massa assente o scarsa, l'affioramento di roccia argillosa, l'acclività, e l'erosione forte e fortissima, il drenaggio superficiale eccessivo, la propensione al dissesto.

Dal confronto e dall'integrazione dei dati forniti da questa carta e da quella dei suoli si possono ottenere fondamentali indicazioni, basate su caratteri in gran parte poco modificabili, atte a consentire la formulazione di un sano indirizzo di utilizzazione economica e conservativa del suolo.

Nella tabella n. 7 è riportata l'estensione areale occupata da ogni classe di limitazioni nel territorio di ciascun comune e nell'intera superficie provinciale, secondo una valutazione fatta appositamente eseguire dalla Camera di Commercio di Forlì.

8. RINGRAZIAMENTO

Nel porre termine a questo scritto il mio commosso ricordo va al compianto Cav. Gr. Cr. Evaristo Zambelli, che nella sua qualità di Presidente della Camera di Commercio di Forlì, ha a suo tempo preso l'iniziativa delle ricerche sui suoli. Ringrazio vivamente i successivi Presidenti della Camera di Commercio sen. Furio Farabegoli, on. Lorenzo Cappelli, cav. Ettore Boari, avv. Roberto Pinza e i dirigenti della Camera di Commercio dott. Licio Ranieri, dott. Giovanni Foschi, dott. Luciano Castrucci. Un pensiero grato va, inoltre, al dott. Dario Sacchetti e al rag. Romano Milandri per la pazienza con la quale hanno seguito gli sviluppi di questo lavoro. Desidero, infine, esprimere un particolare ringraziamento al prof. Fiorenzo Mancini, Direttore dell'Istituto di Geologia Applicata dell'Università di Firenze, per aver voluto questa pubblicazione, per i preziosi insegnamenti e consigli, per la lettura critica del manoscritto.

Questo lavoro è dedicato con affettuosa stima e riconoscenza al prof. Pietro Zangheri, al quale devo l'invito e l'incoraggiamento ad occuparmi di questi studi.

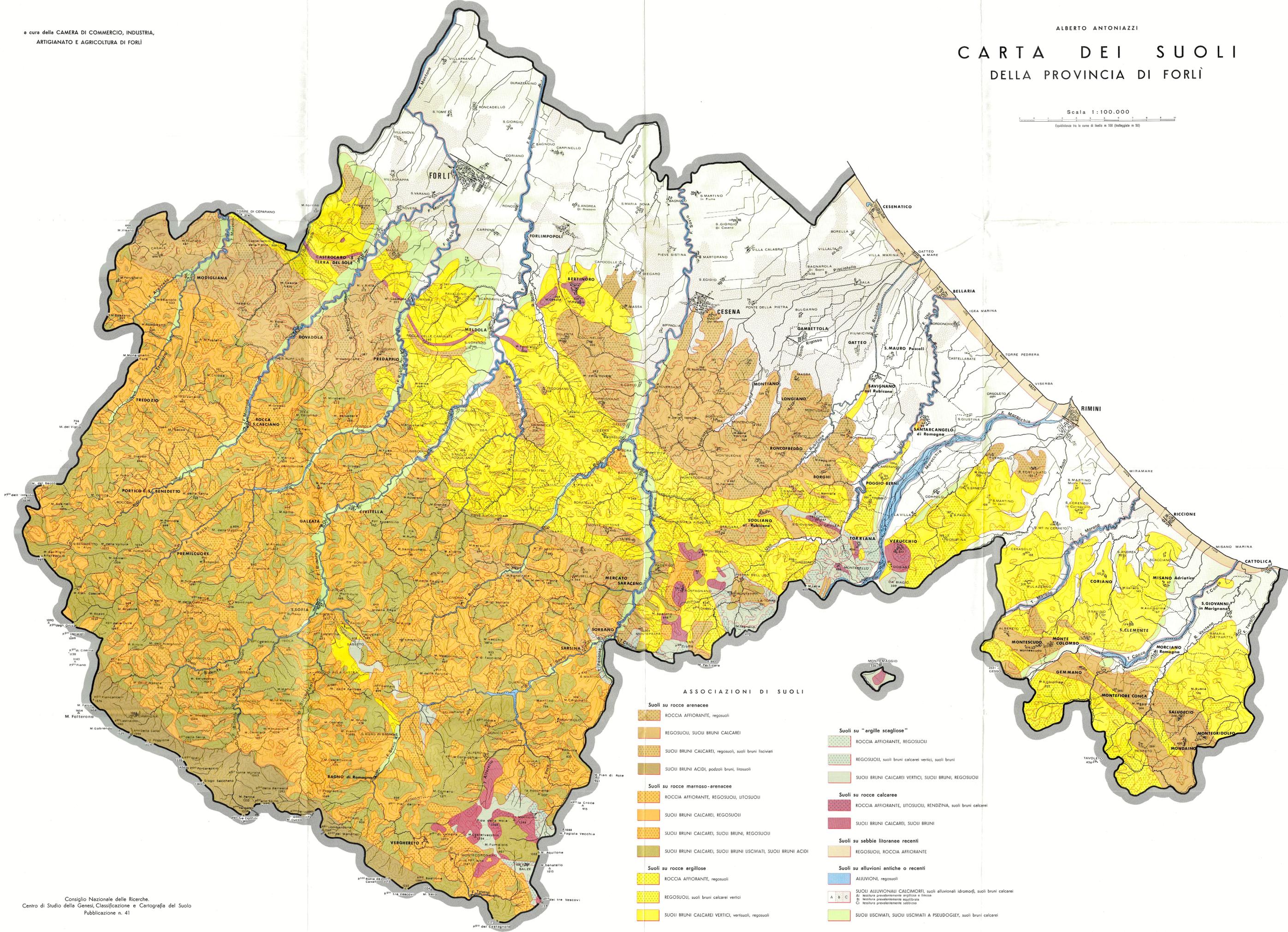
INDICE

PRESENTAZIONE	Pag.	5
1. PREMESSA	»	9
2. NOTIZIE PRELIMINARI	»	13
2.1. Il suolo	»	13
2.2. Il profilo del suolo	»	14
2.3. Azione dei fattori della pedogenesi	»	15
2.4. Lo studio dei suoli	»	18
3. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO	»	23
3.1. Generalità	»	23
3.2. Zone altimetriche	»	24
3.3. Acclività della superficie	»	24
3.4. Situazione geologica	»	25
3.5. Tipi morfologici	»	32
3.6. Maturità della morfologia	»	39
4. LINEAMENTI CLIMATICI DEL TERRITORIO	»	41
4.1. Fattori climatici	»	41
4.2. Condizioni termiche	»	41
4.3. Precipitazioni	»	52
4.4. Frequenza dei venti al suolo	»	55
4.5. Indici climatici	»	55
5. UTILIZZAZIONE ED EROSIONE DEL SUOLO	»	59
5.1. La vegetazione spontanea	»	59
5.2. L'uomo e la vegetazione	»	60
5.3. Distribuzione delle colture	»	64
5.4. Erosione del suolo	»	66
6. I SUOLI	»	69
6.1. Le unità di classificazione	»	69
6.2. Suoli su rocce arenacee	»	71
6.2.1. Roccia affiorante, regosuoli	»	71
6.2.2. Regosuoli, suoli bruni calcarei	»	73
6.2.3. Suoli bruni calcarei, regosuoli, suoli bruni lisciviati	»	76
6.2.4. Suoli bruni acidi, podzoli bruni, litosuoli	»	78
6.3. Suoli su rocce marnoso-arenacee	»	83
6.3.1. Roccia affiorante, regosuoli, litosuoli	»	83
6.3.2. Suoli bruni calcarei, regosuoli	»	85
6.3.3. Suoli bruni calcarei, suoli bruni, regosuoli	»	87
6.3.4. Suoli bruni calcarei, suoli bruni lisciviati, suoli bruni acidi	»	91

6.4. Suoli su rocce argillose	Pag.	95
6.4.1. Roccia affiorante, regosuoli	»	95
6.4.2. Regosuoli, suoli bruni calcarei vertici	»	98
6.4.3. Suoli bruni calcarei vertici, vertisuoli, regosuoli	»	99
6.4.4. Suoli su rocce gessose	»	101
6.5. Suoli su «argille scagliose»	»	102
6.5.1. Roccia affiorante, regosuoli	»	102
6.5.2. Regosuoli, suoli bruni calcarei vertici, suoli bruni	»	103
6.5.3. Suoli bruni calcarei vertici, suoli bruni, regosuoli	»	105
6.6. Suoli su rocce calcaree	»	106
6.6.1. Roccia affiorante, litosuoli, rendzina, suoli bruni calcarei	»	106
6.6.2. Suoli bruni calcarei, suoli bruni	»	108
6.7. Suoli su sabbie litoranee recenti	»	111
6.7.1. Regosuoli, roccia affiorante	»	111
6.8. Suoli su alluvioni antiche e recenti	»	113
6.8.1. Alluvioni, regosuoli	»	113
6.8.2. Suoli alluvionali calcimorfi, suoli alluvionali idromorfi, suoli bruni calcarei	»	113
6.8.3. Suoli lisciviati, suoli lisciviati a pseudogley, suoli bruni calcarei	»	115
6.9. Valutazione quantitativa	»	120
7. LIMITAZIONI NELL'USO DEI SUOLI	»	125
7.1. Fattori limitanti	»	125
7.2. Classi di limitazioni nell'uso dei suoli	»	126
8. RINGRAZIAMENTO	»	131

CARTA DEI SUOLI DELLA PROVINCIA DI FORLÌ

Scala 1:100.000
 Equivalenza tra le curve di livello in 100 (dalla scala in 50)

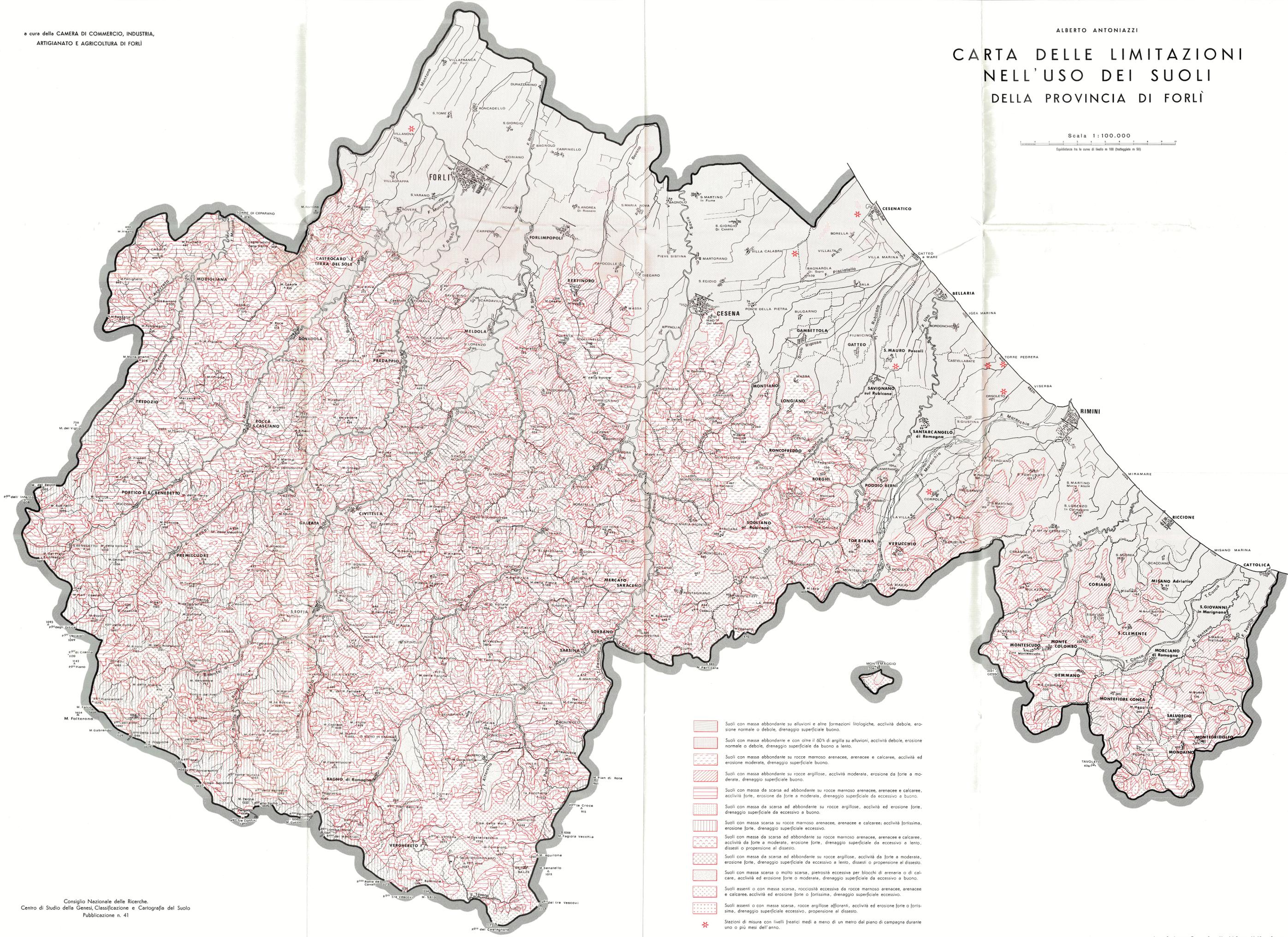


ASSOCIAZIONI DI SUOLI

- | | |
|---|---|
| <p>Suoli su rocce arenacee</p> <ul style="list-style-type: none"> ROCCIA AFFIORANTE, regosoli REGOSOLI, SUOLI BRUNI CALCAREI SUOLI BRUNI CALCAREI, regosoli, suoli bruni litivali SUOLI BRUNI ACIDI, podzoli bruni, litosoli <p>Suoli su rocce marnoso-arenacee</p> <ul style="list-style-type: none"> ROCCIA AFFIORANTE, REGOSOLI, LITOSOLI SUOLI BRUNI CALCAREI, REGOSOLI SUOLI BRUNI CALCAREI, SUOLI BRUNI, REGOSOLI SUOLI BRUNI CALCAREI, SUOLI BRUNI LISCIVATI, SUOLI BRUNI ACIDI <p>Suoli su rocce argillose</p> <ul style="list-style-type: none"> ROCCIA AFFIORANTE, regosoli REGOSOLI, suoli bruni calcarei vertici SUOLI BRUNI CALCAREI VERTICI, vertisoli, regosoli | <p>Suoli su "argille scagliose"</p> <ul style="list-style-type: none"> ROCCIA AFFIORANTE, REGOSOLI REGOSOLI, suoli bruni calcarei vertici, suoli bruni SUOLI BRUNI CALCAREI VERTICI, SUOLI BRUNI, REGOSOLI <p>Suoli su rocce calcaree</p> <ul style="list-style-type: none"> ROCCIA AFFIORANTE, LITOSOLI, RENDZINA, suoli bruni calcarei SUOLI BRUNI CALCAREI, SUOLI BRUNI <p>Suoli su sabbie litoranee recenti</p> <ul style="list-style-type: none"> REGOSOLI, ROCCIA AFFIORANTE <p>Suoli su alluvioni antiche o recenti</p> <ul style="list-style-type: none"> ALLUVIONI, regosoli <p>Suoli alluvionali calcimorfi, suoli alluvionali idromorfi, suoli bruni calcarei</p> <ul style="list-style-type: none"> A) Inizialmente prevalentemente argillosa e friabile B) Inizialmente prevalentemente equilibrata C) Inizialmente prevalentemente sabbiosa <p> SUOLI LISCIVATI, SUOLI LISCIVATI A PSEUDOGLEY, suoli bruni calcarei</p> |
|---|---|

CARTA DELLE LIMITAZIONI NELL'USO DEI SUOLI DELLA PROVINCIA DI FORLÌ

Scala 1:100.000
Equidistanza tra le curve di livello m 100 (Dall'altitudine m 50)



-  Suoli con massa abbondante su alluvioni e altre formazioni litologiche, attività debole, erosione normale o debole, drenaggio superficiale buono.
-  Suoli con massa abbondante e con oltre il 60% di argilla su alluvioni, attività debole, erosione normale o debole, drenaggio superficiale da buono a leno.
-  Suoli con massa abbondante su rocce marnose arenacee, arenacee e calcaree, attività ed erosione moderata, drenaggio superficiale buono.
-  Suoli con massa abbondante su rocce argillose, attività moderata, erosione da forte a moderata, drenaggio superficiale buono.
-  Suoli con massa da scarsa ad abbondante su rocce marnose arenacee, arenacee e calcaree, attività forte, erosione da forte a moderata, drenaggio superficiale da eccessivo a buono.
-  Suoli con massa da scarsa ad abbondante su rocce argillose, attività ed erosione forte, drenaggio superficiale da eccessivo a buono.
-  Suoli con massa scarsa su rocce marnose arenacee, arenacee e calcaree; attività fortissima, erosione forte, drenaggio superficiale eccessivo.
-  Suoli con massa da scarsa ad abbondante su rocce marnose arenacee, arenacee e calcaree, attività da forte a moderata, erosione forte, drenaggio superficiale da eccessivo a leno, dissesti o propensione al dissesto.
-  Suoli con massa da scarsa ad abbondante su rocce argillose, attività da forte a moderata, erosione forte, drenaggio superficiale da eccessivo a leno, dissesti o propensione al dissesto.
-  Suoli con massa scarsa o molto scarsa, pietrosità eccessiva per blocchi di arenaria o di calcare, attività ed erosione forte o moderata, drenaggio superficiale da eccessivo a buono.
-  Suoli assenti o con massa scarsa, rocciosità eccessiva da rocce marnose arenacee, arenacee e calcaree, attività ed erosione forte o fortissima, drenaggio superficiale eccessivo.
-  Suoli assenti o con massa scarsa, rocce argillose efflorescenti, attività ed erosione forte o fortissima, drenaggio superficiale eccessivo, propensione al dissesto.
-  Stazioni di misura con livelli (freatici medi e meno di un metro dal piano di campagna durante uno o più mesi dell'anno).