

## 1. AMBIENTE E TERRITORIO

Il territorio dell'Alta Valle del Santerno può considerarsi fascia di transizione tra la regione romagnola e quella emiliana. Terra di confine in termini amministrativi che ha conosciuto, quindi, numerosi rimaneggiamenti. Imola, fino al 1859, con i mandamenti di Castel Bolognese, fu parte a tutti gli effetti della legazione di Romagna; dopo l'Unità d'Italia passò nel 1863 in provincia di Bologna e, più avanti, nel 1884 furono trasferiti ad essa anche i territori di Castel del Rio, Fontanelice e Tossignano, di modo che il confine tra le province di Bologna e Ravenna si è andato attestando sul crinale tra Santerno e Senio. In realtà buona parte dei bacini montani delle due vallate ricadono in territorio Toscano. Cosicché il territorio del Comune di Castel del Rio che si affaccia sul tratto montano del fiume Santerno, non ne comprende l'origine; scendendo da sud verso nord il fiume Santerno attraversa poi i territori dei Comuni di Fontanelice, Borgo Tossignano e Casalfiumanese,

Il sottobacino idrografico del Santerno costituisce la parte più orientale del più vasto bacino del fiume Reno; il corso d'acqua del Santerno ha origine sul versante nord del crinale appenninico toscoromagnolo e andrà a riversarsi nel corpo principale del fiume Reno dopo aver percorso un tragitto di 103 km; la superficie complessiva del suo bacino montano è di 414 km<sup>2</sup>.

### 1.1 Altimetria e climatologia

**Il sistema orografico.** Il crinale orografico che delimita il bacino montano del Santerno ricade interamente in territorio toscano e si configura come un ampio anfiteatro cui fanno corona, procedendo in senso antiorario, le vette appenniniche di quota superiore ai 1000 metri s.l.m. dei monti Canda (m 1158), Oggioli (m 1290), Beni (m 1263), Sasso di Castro (m 1276), Gazzara (m 1125), Faggio all'Ombrellino (1056), Castel Guerrino (m 1117) Piaggione (m 1041), Pratone (m 1081), Paganino (m 1111), La Faggeta (m 1144), Carzolano (1187).

Giannitrapani (1881) fornisce una significativa e sintetica descrizione ottocentesca dell'intero bacino del Santerno e della sua geomorfologia: "*Fino a Firenzuola il Santerno scorre in mezzo a terreni lavinosi che l'azione delle acque ha ridotti a dolce declivio. Dopo la valle subitamente si restringe, e forma una gola di aspetto veramente alpino, nella quale il torrente scorre veloce, con letto sinuoso, incassato, ed a fondo roccioso. I versanti sono molto accidentati, qua boscosi, là rocciosi, solo in basso e in piccola parte coltivati fin sotto Castiglioncello, confine fra le province di Ravenna*

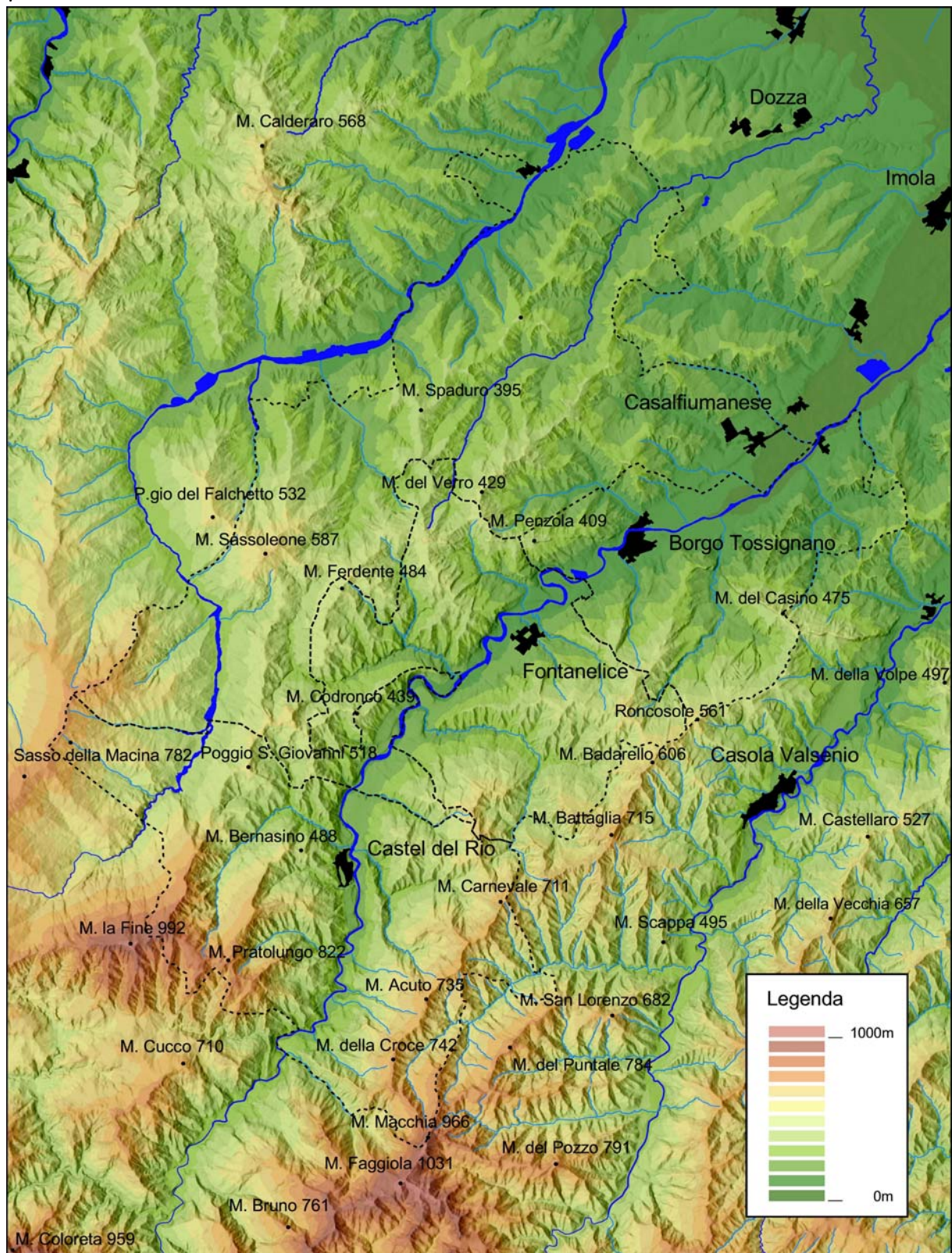
*e Firenze. Da Castiglioncello a Castel del Rio la vallata gradatamente si allarga; ed alle estesissime pendici che quasi verticalmente sovrastano, succedono fianchi meno aspri e ricoperti in tutta la loro estensione di vegetazione arborea. A Castel del Rio il torrente cambia andamento, scorrendo in una vallata che tende ad allargarsi fino a Fontana-Elice. Quivi alle montagne succedono le colline, le quali vanno degradando fino a sparire affatto nella pianura d'Imola, scostandosi dall'alveo del torrente che sempre più ampio raggiunge la via Emilia e continua in un largo letto di deposito fin quasi a S. Prospero."*

La ricostruzione del modello digitale del terreno (DEM) pone in evidenza la conformazione del sistema orografico dei bacini del fiume Santerno e di quelli limitrofi dei torrenti Sillaro e Senio che interessano i territori dei comuni di Castel del rio, Fontanelice, Borgo Tossignano e Casalfiumanese. I confini sud occidentali dei comuni di Castel del Rio e Casalfiumanese raramente trovano una corrispondenza morfologica; le cime di Sasso della Macina (782 m), M. La Fine (992) e M. Faggiola (1031 m) segnano in qualche modo il limite fisico procedendo da nord-ovest a sud-est. Più evidente risulta invece il limite orientale caratterizzato da uno stretto crinale che separa la vallata del Santerno da quella del torrente Senio da cui emergono, procedendo da sud verso nord, i rilievi dei monti Faggiola (m 1031), Macchia (m 966), S. Croce (m 742), Acuto (m 735), Carnevale (m 711), Battaglia (m 715), Casino (m 475).



*Monte  
La Fine*





*Carta altimetrica e modello digitale dei territori dei Comuni di Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Castel del Rio, Fontanelice e zone limitrofe*

***I caratteri climatici.*** Il clima delle vallate del Santerno è condizionato dalla posizione geografica che le situa nella zona temperata settentrionale, tra Appennino ed Adriatico; risente quindi, a nord, delle caratteristiche climatiche del margine centro-meridionale della pianura padana ed in particolare alla esposizione ai venti di nord-est, e verso meridione dalla disposizione del crinale appenninico da nord ovest a sud est e dalla successione dei contrafforti e delle valli, orientati da sud ovest a nord est, che influenzano l'andamento dei venti.

Pur rimanendo all'interno della classe dei climi temperati, nell'area interessata dai quattro comuni si possono distinguere due fasce altimetriche e climatiche:

- l'area montana caratterizzata da un clima temperato fresco. Con l'aumentare della quota si ha una progressiva diminuzione della temperatura e dell'umidità, mentre si osserva un incremento graduale della nuvolosità, della ventosità, delle precipitazioni piovose e nevose, delle gelate notturne, della durata della copertura nevosa; il mese più caldo è luglio, quello più freddo gennaio.

- l'area collinare presenta un clima intermedio tra quello appenninico e quello padano; con l'aumento della quota si ha di norma una graduale diminuzione della temperatura media ed un aumento delle precipitazioni. Per il fenomeno dell'inversione termica in inverno si tende però ad avere condizioni più miti rispetto alla pianura sottostante.

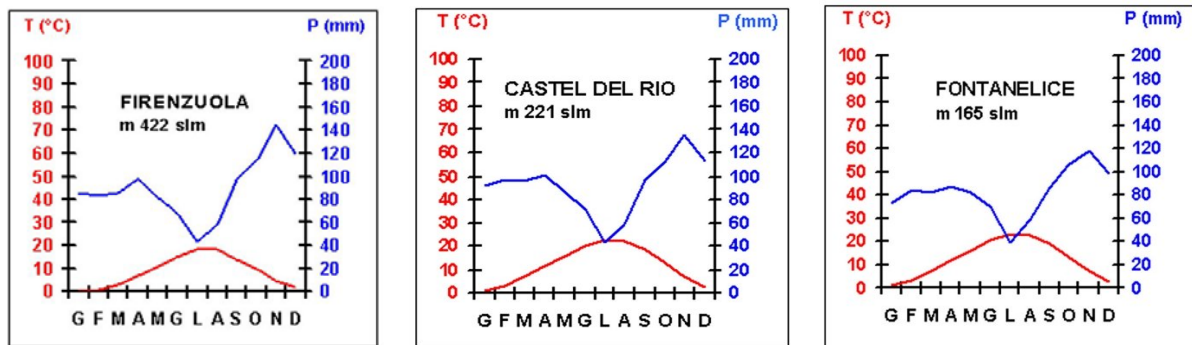
<b>Elementi climatici</b>	<b>Alta montagna</b>	<b>Media montagna</b>	<b>Collina</b>
Temperatura media annua (°C)	7 – 12	9 – 12	12 - 13
Pioggia (mm)	1300–1500	900-1300	900-1200
Giorni piovosi	80 – 130	70-120	70-100
Neve (cm)	170 – 380	100-160	50-90
Giorni nevosi	20 – 35	10-20	7-10
Durata manto nevoso (gg)	60 – 130	30-60	25-30

*Elementi climatici caratteristici dei territori dei comuni di Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Castel del Rio e Fontanelice (Provincia di Bologna, 2003).*

I dati termometrici e pluviometrici relativi alle stazioni di Firenzuola (m. 422 m s.l.m.), Castel del Rio (m 221 s.l.m) e Fontanelice (m 165 s.l.m.) riferiti al periodo 1921 – 2000, rappresentati mediante i diagrammi di Bagnouls-Gausson, evidenziato che al diminuire della quota (stazione di Fontanelice) la curva delle temperature tende ad avvicinarsi a quella delle precipitazioni e nel caso della stazione di



Fontanelice la interseca evidenziando l'accentuarsi dell'aridità nel periodo dell'anno compreso tra i mesi di luglio ed agosto.



Diagrammi di Bagnouls Gaussen ottenuti dalla elaborazione dei dati (1921-2000) termopluviometrici delle stazioni di Firenzezuola, Castel del Rio e Fontanelice.

## 1.2 Idrografia

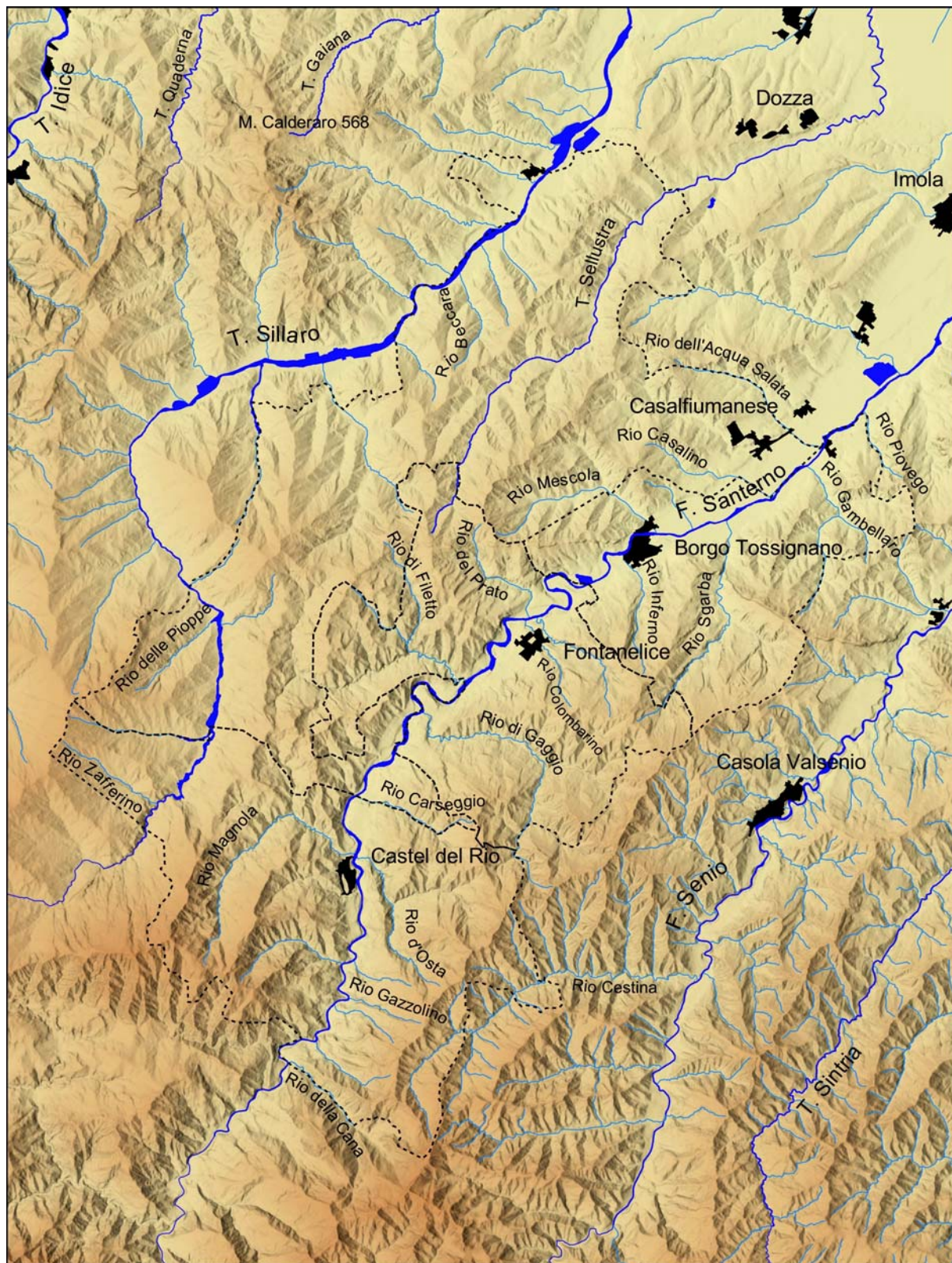
Quello del Santerno può essere considerato, insieme a quello del Senio, il sottobacino idrografico più orientale del più vasto bacino del fiume Reno. Ha origine sul versante nord del crinale appenninico toscano-romagnolo

Il Fiume Santerno, l'antico "Vatrenus" o "Vaternus" dei Romani, nasce dal Passo della Futa in comune di Firenzezuola, per poi attraversare i territori collinari dei comuni di Castel del Rio, Fontanelice, Borgo Tossignano e Casalfiumanese, e riversarsi quindi in pianura passando a S ed a E di Imola.



Già a partire dal confine toscano in comune di Castel del Rio fin sotto Fontanelice, il Santerno si incunea in un percorso profondamente incassato tra erti pendii, sovrastato dalle bancate marnoso-arenacee, coperte da bosco ceduo, che caratterizzano questa parte del paesaggio.





*Carta idrografica dei territori dei Comuni di Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Castel del Rio, Fontanelice e zone limitrofe*





*Un tratto collinare dell'alveo del fiume Santerno le cui acque scorrono su ampi letti di ghiaia tra boschetti di pioppi e salici (località Mulino Nuovo di Macerato)*

**Acque sotterranee.** È soprattutto nella zona della Vena di Gesso che si è andato sviluppando un importante sistema idrico sotterraneo, in funzione dei processi di carsismo che hanno interessato tale formazione. L'esplorazione sotterranea della zona è ancora in corso e continua ad essere intensamente praticata dagli speleologi locali raccolti nel Gruppo Speleologico Faentino, nella Ronda Speleologica Imolese del Club Alpino Italiano e nel Gruppo Amici della Montagna di Mezzano.

Nella Vena del Gesso compresa tra Senio e Santerno è conosciuto un grosso collettore che esce dalla Grotta Risorgente del Rio Gambellaro. Questo raccoglie l'acqua di una zona presumibilmente vastissima, i cui limiti non sono ancora ben definiti, che dovrebbe comprendere quasi tutta la dorsale di Monte del Casino. I sifoni che ne ostacolano la risalita furono l'obiettivo di epiche spedizioni speleo-sub fin dai lontani anni '60. Le cavità assorbenti sono negli inghiottitoi presso la sella di Cà Budrio (il più importante dei quali è l'Abisso A. Lusa), nella dolina di Cà Calvana, negli inghiottitoi di Cà Siepe e nella dolina di Cà Poggio. È così delineato un complesso sotterraneo di quasi quattro chilometri di sviluppo, profondo oltre 200 metri, ma alcuni interrogativi sulla provenienza di buona parte dell'acqua della risorgente restano da chiarire. La zona della Rocchetta drena invece tramite la Grotta Risorgente delle Banzole. Non si può parlare di un vero e proprio corso d'acqua sotterraneo per lo Sgarba ma, nella Gola di Tramusasso, il rio si inabissa per piccoli tratti, con effetto molto suggestivo.

### **1.3 Geologia**

Tra le principali caratteristiche delle unità geologiche presenti la prima che si osserva ad est del territorio in esame è quella che

Giannitrapani definisce i "terreni lavinosi", cioè franosi ("lavina" deriva dal latino con il significato di "slavina" collegata ai verbi "cadere" e "scivolare"). Sono quelle comunemente chiamate "*argille scagliose*", anche se il termine, semplice in senso descrittivo ha più significati genetici, corrispondenti ai complicati processi che le hanno generate in ambiente sottomarino; si tratta, infatti, di terreni alloctoni, cioè che non si sono depositati nei luoghi nei quali attualmente si trovano. Le rocce che le formano rappresentano ciò che resta, dopo un lungo trasporto (spaziale e temporale, dal Mesozoico al Miocene e al Pliocene), di una serie di materiali che si erano accumulati sul fondo di un antico oceano che si estendeva nelle aree oggi occupate dalla Liguria e dal Piemonte. Essi formarono una coltre (detta Liguride, per il luogo di provenienza) che si muoveva con grandi traslazioni orizzontali, in direzione NE, per spinte di origine sia tettonica che gravitativa: le spinte tettoniche hanno consentito a tale unità a sovrapporsi ad altre di età più recente, e gli effetti gravitativi a produrre continui franamenti sottomarini favoriti dall'elevato contenuto in argilla della coltre. L'assetto globale risulta quindi assai caotico con la perdita pressoché totale di ogni accenno di stratificazione: dominano le argille nelle quali si trovano anche, intercalati o galleggianti su esse come zattere, brandelli di varie dimensioni di altre formazioni (di età anche molto eterogenea rispetto al contesto circostante) che si erano sedimentate sulla Coltre Liguride o che erano state strappate dal substrato durante la sua messa in posto; tra queste la presenza di rocce vulcaniche e metamorfiche, residui di un antico fondale oceanico, affioranti in blocchi di dimensioni diverse in mezzo alla distesa di argille.



*Argille scagliose*

*Il tipico paesaggio delle "argille scagliose" è caratterizzato da una scarsa vegetazione, da una generalizzata franosità e dalla presenza di blocchi litoidi di diversa composizione, come nel caso delle ofioliti di origine vulcanica.*



Tra le rocce incluse nelle argille scagliose un particolare significato assumono le ofioliti che erano ritenute, nelle credenze popolari, pietre portate dal Diavolo oppure meteoriti, per il loro colore e la loro composizione che le fa apparire estranee dal contesto nel quale si trovano, come se vi fossero cadute per caso dal cielo.

Alcune di queste grandi lingue di argille scagliose si trovano intercalate all'interno della più antica formazione autoctona (che non ha subito traslazione dopo la propria genesi) che affiora nelle valli del Santerno: la *Formazione Marnoso-arenacea* che, come si deduce facilmente dal nome, è costituita da un'alternanza di strati di arenaria e di marna.



*Formazione marnoso - arenacea. Le profonde incisioni dei corsi d'acqua hanno messo in evidenza significativi affioramenti di questa formazione dove appare evidente il ripetersi ciclico degli strati marnosi, più facilmente erodibili, con quelli arenacei, più tenaci e quindi sporgenti.*

Per marna si intende una roccia costituita da una combinazione in parti circa uguali di calcare ed argilla, quindi da sedimenti a grana molto fine; nell'arenaria, invece, è generalmente possibile vedere ad occhio nudo i singoli granuli che la compongono, trattandosi di una sabbia compattata e variamente cementata.

Circa 8 milioni di anni (Ma) fa venne ad interrompersi la ritmica sedimentazione nell'avanfossa della Marnoso-arenacea e, per circa un milione di anni, si verificò un generale innalzamento del livello del mare con una dominante deposizione di materiali argillosi e marnosi.

Al termine di questo periodo, circa 6 Ma fa, si registrò un abbassamento del livello del mare che portò all'isolamento del Mediterraneo sia dall'Oceano Atlantico, sia da quello Indiano, bloccando ogni tipo di comunicazione tra essi. Ciò provocò una imponente crisi ecologica nel Mediterraneo, con il suo quasi totale disseccamento con la deposizione del gesso e dei sali contenuti

nell'acqua marina. Questo processo si ripete per circa 18 volte a seguito di periodiche inondazioni marine successive, andando a creare altrettanti cicli di gessi e sali alternati a strati argillosi che costituiscono la *Formazione Gessoso-solfifera*, affiorante in quest'area in modo molto esteso in quello che può considerato un vero gioiello geologico e paesaggistico: la *Vena del Gesso*.



*Vena del Gesso.*

*La Vena del Gesso, che è tagliata dal Santerno, è uno degli elementi geologici più caratteristici di questa vallata. Sono molto evidenti i cicli gessosi che si ripetono alternati a strati costituiti da fini lamine argillose.*

In seguito, nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore, per la concomitanza di un innalzamento del livello del mare e di un contemporaneo abbassamento dei fondali, si passò alla sedimentazione di una grande quantità di materiali argillosi, molto fini: è il momento della formazione delle *Argille Azzurre* (comunemente chiamate "tufo" oppure, nelle sue parti più dure e compatte, "galestro") che coprono oltre un terzo dell'attuale superficie della penisola italiana e il sottosuolo dell'intera Pianura Padana. Il tipico paesaggio di quest'area è rappresentato dai calanchi, così descritto da Marabini nel 1924 in una relazione geotecnica: *"Lo scenario ha una espressione singolare di desolazione e di arditezza ad un tempo, quando le creste sporgenti e sovrastanti si ergono in pinnacoli o in muraglie fratturate come ruderi di castelli."*





*Formazione delle Argille azzurre. La morfologia dominante nell'ambiente di questa Formazione è quella dei calanchi. Le argille di cui sono costituite, quando si imbevono di acqua, tendono a scivolare e franare, creando creste e pinnacoli.*

Un ulteriore elemento caratteristico di questo tipo di argille in genere stratificate, è dato dalla ricchezza di fossili, evidente dopo ogni pioggia intensa, in primo luogo di organismi marini (Bivalvi, Gasteropodi...) ma anche di vegetali (semi e frammenti di piante di varia dimensione) connessi alle foci di antichi fiumi che sfociavano nello stesso bacino.



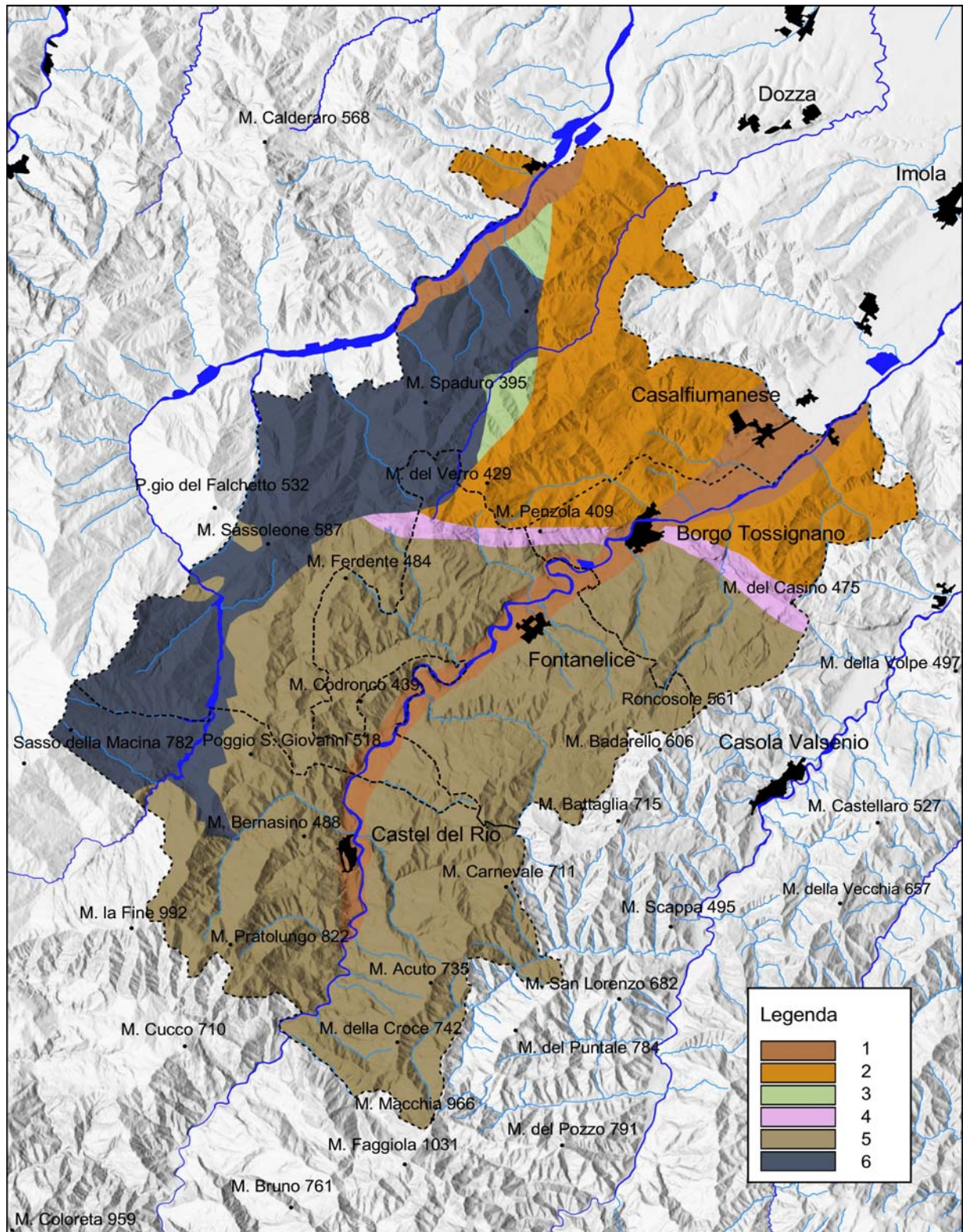
*Pesce fossile della formazione gessoso solfifera*



*Fossili di gasteropodi nella formazione delle argille grigio-azzurre*

La lenta deposizione delle argille si interruppe circa 1 Ma fa, con l'inizio dell'emersione della metà esterna dell'Appennino e l'impostazione di un ambiente prevalentemente di litorale al di sopra delle Argille Azzurre.





*Carta geologica dei territori dei Comuni di Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Castel del Rio, Fontanelice e zone limitrofe*

*Legenda*

- [1] **Depositi alluvionali antichi e terrazzati** (Sabbie, ghiaie, limi e limi argillosi) *Olocene – Pleistocene inferiore e medio.*
- [2] **Formazione delle Argille azzurre** (Marne argillose ed argille marnose) *Pleistocene inferiore – Pliocene inferiore.*
- [3] **Formazione delle sabbie plioceniche** (Sabbie, areniti e argille limose) *Pliocene superiore*
- [4] **Formazione Gessoso – Solfifera** (Gessi, gessiruditi e calcari evaporitici) *Messiniano superiore e medio*
- [5] **Formazione marnoso arenacea** (Torbiditi marnoso-arenacee, areniti e peliti) *Miocene*
- [6] **Formazione delle Argille Scagliose** (Argille, argilliti e breccie argillose, marne, arenarie, generalmente caotizzate, inglobanti ofioliti) *Mio-Pliocene (età di messa in posto) – Mesozoico (età di formazione).*



Successivamente il fiume ha inciso i propri depositi andando a formare i *terrazzi fluviali*, particolarmente estesi sulla sinistra idrografica del Santerno tra Borgo Tossignano e Casalfiumanese. Alcuni terrazzi, particolarmente antichi, si possono trovare anche molte decine di metri al di sopra del corso attuale del fiume che li ha formati. La creazione di queste forme del paesaggio è in parte legata alle variazioni del livello del mare con periodici innalzamenti e abbassamenti connessi alle glaciazioni che interessarono per varie volte l'Era Quaternaria.



*Terrazzi alluvionali. Rappresentano delle "pianure sopraelevate" formatesi per le particolari condizioni morfologiche e per l'azione dei corsi d'acqua che hanno inciso i propri depositi; sono in genere molto fertili e perciò coltivati in maniera intensiva.*

#### **1.4 Delineazioni pedologiche**

Nell'area d'indagine si individuano tre grandi gruppi di suoli a loro volta suddivisi in 6 sottogruppi, che vengono di seguito descritti e che trovano riferimento nella legenda della carta pedologica.

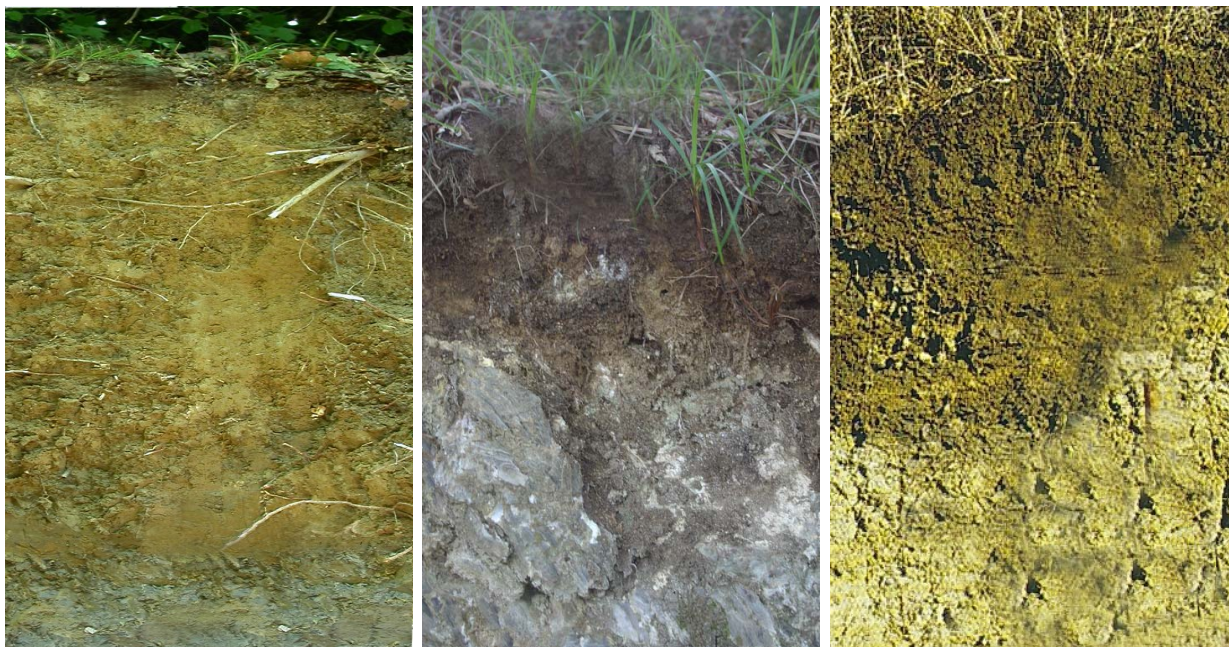
Nella fascia del medio Appennino i suoli si sono formati su rocce sedimentarie costituite da stratificazioni calcareo-marnose o pelitico-arenacee (Gruppo 6); caratteristica comune dei suoli di questi ambienti è la più o meno completa decarbonatazione del profilo che prende avvio dalla consistenza delle piogge e dal substrato generalmente permeabile. Le principali differenze tra i suoli presenti derivano principalmente dalla forma del rilievo e dalla copertura vegetale che su di esso si instaura.

Con pendenze poco elevate, su versanti irregolari interessati da uso agricolo, si evidenzia un grado moderato di differenziazione del

profilo anche a seguito di fenomeni erosivi per ruscellamento ed eventi franosi.

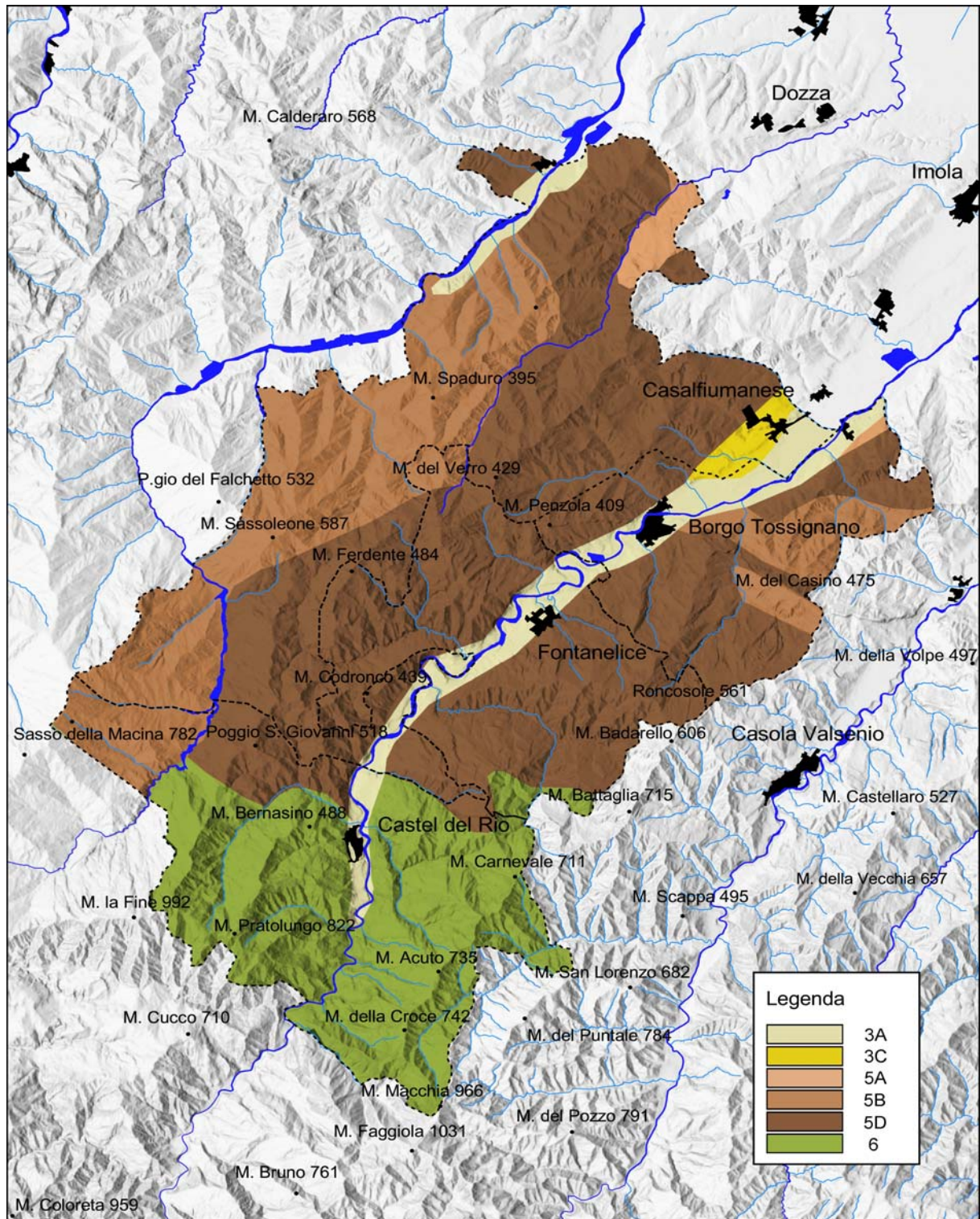
In presenza di pendenze più accentuate e con copertura forestale persistente, prevalgono suoli a profilo fortemente differenziato, completamente decarbonatato (*Calcaric Cambisols* – *Calcaric Regosols* – *Eutric Cambisols*).

Si incontrano poi i suoli del *Gruppo 5* che appartengono al basso Appennino. Questi si sono sviluppati prevalentemente su sedimenti di origine marina (Argille azzurre ed areniti) stratificati. La morfologia si manifesta variabile, passando da dolci pendii a versanti più ripidi e scoscesi. I suoli di conseguenza risentono di tale assetto, potendo presentarsi spessi, con una forte differenziazione del profilo e con accumuli di carbonati in profondità nel primo caso o, di contro nel secondo caso, poco spessi a causa della forte erosione e dei decorticamenti subiti, (zone calanchive). I suoli, caratterizzati da riorganizzazione interna dei carbonati, si differenziano nei sottogruppi 5A: poco evoluti a causa dell'erosione dovuta al ruscellamento (*Calcaris Regosols* – *Haplic Calcisols*); 5B con frequenti affioramenti litoidi e strutture calanchive a causa dell'erosione molto intensa (*Calcaric Regosols*), 5D: con differenziazione del profilo particolarmente accentuata e interessati da moderati fenomeni di erosione per ruscellamento (*Haplic Calcisols* – *Calcaric Cambisols* – *Eutric Leptosols*)



*Esempi di profili di suoli formati ed evoluti su differenti substrati litologici. Da sinistra verso destra: Eutric Cambisol su arenaria alternata a marna, Eutric Leptosol su gesso, Calcaric Cambisol su argille grigio-azzurre*





*Carta pedologica dei territori dei Comuni di Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Castel del Rio, Fontanelice e zone limitrofe*

*Legenda*

- [3] Suoli delle aree morfologicamente rilevate della pianura alluvionale caratterizzati da alterazione biochimica o con evidenze molto deboli di riorganizzazione dei carbonati (3A) o con parziale decarbonatazione degli orizzonti superficiali ed accumulo di carbonati negli orizzonti profondi (3C).
- [5] Suoli del basso Appennino caratterizzati da alterazione biochimica con riorganizzazione interna dei carbonati o poco evoluti a causa dell'erosione dovuta al ruscellamento (5A) o con frequenti affioramenti litoidi e strutture calanchive a causa dell'erosione molto intensa (5B) o con differenziazione del profilo particolarmente accentuata e interessati da moderati fenomeni di erosione per ruscellamento (5D)
- [6] Suoli del medio Appennino caratterizzati da alterazione biochimica con moderata differenziazione del profilo e con decarbonatazione incipiente e parziale



Lungo gli alvei fluviali nelle zone del basso Appennino e nelle zone più rilevate della pianura alluvionale, più prossime ai corsi d'acqua attuali od a vecchi corsi abbandonati, si rinvengono suoli (*Gruppo 3*) che hanno una tessitura più grossolana, principalmente sabbiosa e quindi più permeabile alle acque. In questi suoli, proprio per via della loro maggiore quota e capacità di lasciarsi attraversare dall'acqua, si manifesta una solubilizzazione dei carbonati presenti,  $\text{CaCO}_3$ , ad opera dell'acqua e della  $\text{CO}_2$ , ed un loro allontanamento sottoforma di bicarbonato di calcio solubile,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , dagli orizzonti più superficiali. Si distinguono i sottogruppi 3A caratterizzato da suoli con alterazione biochimica con evidenze molto deboli di riorganizzazione dei carbonati (*Calcaric Cambisols–Haplic Calcisols – Chromic Cambisols*) e 3C caratterizzato da suoli con completa decarbonatazione degli orizzonti di superficie e frequente accumulo di carbonati negli orizzonti profondi (*Haplic Calcisols – Chromic Cambisols*).

## 1.5 Vegetazione e fauna

***Terrazzi alluvionali.*** Sono intensamente coltivati a vigneto ed a frutteto con il prevalere del pesco e dell'albicocco che durante la fioritura primaverile ammantano di rosa e di bianco il paesaggio.



*Calanchi di Croara (Casalfiumanese) Il terrazzo morfologico intercalato alle formazioni calanchive ha favorito lo sviluppo dell'insediamento sparso e l'introduzione di colture erbacee ed arboree.*