

## INDICE

<u>1 - PREMESSA .....</u>	<u>2</u>
<u>2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</u>	<u>2</u>
<u>3 - LINEAMENTI MORFOLOGICI E GEOMORFOLOGICI.....</u>	<u>3</u>
<u>4 - LINEAMENTI GEOLOGICI.....</u>	<u>4</u>
<u>4 - LINEAMENTI TETTONICI.....</u>	<u>7</u>
<u>5 - LINEAMENTI IDROLOGICI E IDROGEOLOGICI.....</u>	<u>8</u>
<u>6 – USO DEL SUOLO .....</u>	<u>9</u>
<u>7 – ATTIVITA' ESTRATTIVA PREVISTA E RISORSE LITOLOGICHE DISPONIBILI.....</u>	<u>10</u>

## **1 - PREMESSA**

Nel presente elaborato si riportano i risultati dello studio geologico e giacimentologico eseguito sul territorio interessato dagli ambiti /poli, a corredo del Piano Attività Estrattive del Comune di Borghi (FC), il quale è stato redatto secondo la normativa Regionale vigente in materia (L.R. 17/91 e s.m.i.) e a quanto previsto nel Piano Infraregionale delle Attività Estrattive (P.I.A.E.) redatto dalla Provincia di Forlì - Cesena adottato con delibera di Consiglio provinciale n.36411/52 del 15 maggio 2003 e approvato con delibera n. 12509/22 del 19 febbraio 2004.

Lo studio ha permesso di definire i principali lineamenti territoriali, morfologici, geologici, idrologici e idrogeologici nonché quelli strutturali e giacimentologici sia generali, su tutto il territorio interessato dalle attività estrattive a livello comunale che locali, riferiti a ciascun ambito/polo estrattivo.

## **2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

Il territorio del Comune di Borghi viene rappresentato nelle tavole corografiche sia in scala 1:25:000 (E1/a) che in scala 1: 10.000 (E1). La prima derivante dall'unione delle Tavole I.G.M.: 255 SE "Borello"; 256 SO "Santarcangelo di Romagna"; 267 NO "Verucchio", la seconda dall'unione delle Sezioni della C.T.R.: 255160 "Roncofreddo"; 256130 "Borghi" e 267160 "Torriana" .

A più ampia scala il territorio si estende a ridosso del crinale che separa le valli del Fiume Uso e il Fiume Rubicone e denota una tipica conformazione collinare di media e bassa collina degradante in maniera uniforme e omogenea verso le aree di fondovalle a morfologia sub – pianeggiante.

In particolare gli ambiti/poli estrattivi si sviluppano lungo il Bacino del Fiume Uso (Ambito 1 e Polo 12), lungo il bacino del Rio Medrina (Polo 10) e lungo un bacino secondario e trasversale al Fiume Rubicone (Polo 11) interessando quote comprese tra un massimo di 370 m.s.l.m. (Polo 12) e un minimo di 90 m s.l.m.m. (Ambito 1).

### **3 - LINEAMENTI MORFOLOGICI E GEOMORFOLOGICI**

Le caratteristiche del paesaggio nell'intero territorio comunale risentono delle tipologie litologiche e delle peculiarità geologiche e strutturali che interessano tutta l'area.

Nelle linee generali, i caratteri morfologici territoriali esprimono tre principali lineamenti.

- Profili con elevata acclività nelle zone di affioramento delle formazioni rocciose. In questo caso, la morfologia è conseguente alle caratteristiche di resistenza della roccia in posto e agli assetti che questa ha assunto nel corso dell'evoluzione geostrutturale del territorio.
- Versanti con inclinazione da moderata a sensibilmente elevata predominante nei terreni prevalentemente argillosi e argilloso – sabbiosi e in quelli sui quali si sono impostate le coperture detritiche. Il paesaggio in tali ambiti tende ad una morfologia tipica calanchiva che in alcuni parti del territorio assume alto grado di evoluzione e notevole estensione superficiale. Interessati dall'intercalare talora rapido di ondulazioni e irregolarità della superficie in genere, i versanti sono confinati lateralmente da incisioni prodotte dai corsi d'acqua che immergono conformemente ai vettori di massima pendenza. In questo ambiente la morfologia è diretta espressione dei processi geomorfologici che hanno regolato il modellamento della superficie topografica, compresi quelli di erosione idrica concentrata prodotta dai fossi.
- Aree sub – pianeggianti del fondovalle, debolmente terrazzate sull'alveo fluviale e ambiti intensamente urbanizzati dove la configurazione morfologica ha subito la modificazione dei profili originari.

Le forme naturali del paesaggio hanno assunto localmente connotazioni antropiche legate in particolare alla fruizione del territorio in termini agricoli, di allevamento zootecnico e di attività estrattiva oggetto dell'analisi approfondita in sede di stesura del presente P.A.E. comunale.

Dall'analisi degli aspetti e delle forme legate alla stabilità globale del territorio emerge che i maggiori presupposti di fragilità statica, risiedono nelle aree occupate da terreni argillosi, dove infatti si registra il maggiore addensamento dei dissesti.

L'azione erosiva delle acque correnti e soprattutto quella perturbante delle acque che si infiltrano nel sottosuolo, rappresentano i più incisivi fattori di destabilizzazione dei materiali argillosi. Negli affioramenti rocciosi, la stabilità specialmente delle porzioni corticali, è regolata dai sistemi di fratturazione e dal loro addensamento.

Dallo studio, emerge un'ampia casistica di movimenti franosi. Colamenti e scivolamenti nelle formazioni argillose, crolli negli affioramenti rocciosi e infine meccanismi gravitativi molto complessi che associano sia la mobilitazione gravitativa plastica e sia la destabilizzazione rigida per crollo. Le frane complesse, sono generalmente presenti nelle situazioni dove placche rocciose fratturate poggiano su un substrato argilloso, trovando quindi in questo peculiare assetto stratigrafico e nell'azione tettonica i preliminari presupposti genetici. Disfunzioni nel drenaggio idrico superficiale e sotterraneo, che producono erosione, deterioramento dei parametri di resistenza al taglio e incremento delle tensioni ribaltanti, intervengono invece come dinamici fattori di evoluzione dei dissesti, i quali spesso acquistano sviluppi longitudinali di alcune centinaia di metri. L'analisi storica dei maggiori dissesti, permette di individuare una periodicità quasi sempre correlabile ai cicli climatici più piovosi. In questa situazione di diffusa instabilità, anche gli eventi sismici hanno concorso attivamente sia ad accelerare i dissesti in atto, sia a rimobilizzare le frane antiche specialmente in quegli ambiti dove la loro quiescenza risultava meno consolidata.

#### **4 - LINEAMENTI GEOLOGICI**

Il territorio del Comune di Borghi è caratterizzato dalla presenza di depositi formazionali appartenenti a due distinti domini geologici:

1. Serie Umbro Marchigiano Romagnola (UMR);
2. Coltre della Valmarecchia.

I depositi appartenenti al secondo dominio e affioranti nella coltre della Valmarecchia si sono accavallati su quelli del dominio UMR nella parte alta del Pliocene inferiore (Zona a *G. puncticolata*).

Il territorio in esame risulta inoltre caratterizzato da *depositi e coperture detritiche quaternarie* che talvolta tendono a sovrapporsi ai depositi formazionali suddetti.

Si provvede a descrivere nei caratteri essenziali, le formazioni geologiche:

##### **1. SERIE UMBRO MARCHIGIANO ROMAGNOLA**

A partire dai termini stratigrafici più antichi si distinguono:

- **Argille e Marne di Riolo Terme (RIL) Pliocene inferiore - Pleistocene**

Caratterizzata da argille e argille marnose grigie e grigio azzurre a stratificazione centimetrico - decimetrica poco evidente sia per la scarsa classazione granulometrica che per la bioturbazione dei sedimenti. Localmente le argille si alternano a subordinati strati centimetrici di sottile sabbia finissima.

- **Formazione di Borello (BOE) Pliocene Inferiore**

Peliti ed arenarie torbiditiche di conoide, scarpata e transizione di scarpata – bacino, alternate a subordinate emipelagiti Si distinguono diverse litofacies:

▪ *Litofacies arenaceo pelitica (BOEp)*

Alternanze arenaceo - pelitiche, grigie, spesso organizzate in sequenze decametriche, con spessore degli strati centimetrico - decimetrico. La granulometria dell'arenaria varia da fine a media.

▪ *Litofacies arenacea (BOEa)*

Prevalenti arenarie grigie, intercalate a peliti. Le arenarie, in strati decimetrici-metrici, hanno granulometria da fine a molto grossolana; talvolta sono presenti strati granulometrici. Gli strati di arenaria sono spesso saldati o intercalati da sottili strati di pelite.

▪ *Litofacies conglomeratica (BOEg)*

Costituita da potenti corpi conglomeratici poligenici con ciottoli anche di notevole dimensione indicativi di un ambiente di delta conoide rielaborato alla fronte da correnti di marea e subordinatamente da onde.

▪ *Olistrostroma della Formazione di Borello (BOE 1)*

Rappresenta una frana marina extra – formazionale. Composta in prevalenza da frammenti metrici - decametrici della formazione dei Ghioli di Letto (GHL) e della Formazione Gessoso – Solfifera (GES) immersi in matrice pelitico – arenacea pliocenica. E' intercalata nella parte inferiore dalle Arenarie di Borello (BOE).

## 2. COLTRE DELLA VALMARECCHIA

A partire dai termini stratigrafici più antichi si distinguono:

- **Argille Varicolori (AVV) Cretaceo inferiore - Eocene**

Argille e argilliti policrome, con colori che vanno dal nero al grigio chiaro, rosso, verde, vinaccia, rosato e bluastro. In modo del tutto subordinato compaiono arenarie e siltiti,

calcolutiti e calcari marnosi, mentre più frequenti sono le intercalazioni di marne scheggiose grigio – chiare o biancastre di età compresa tra l’Aptiano e il Cenomaniano.

Questi terreni generalmente sottoposti ad intensi stress tettonici, si risolvono spesso in un ammasso caotico fortemente deformato, dove risulta alquanto problematico riconoscervi l’originaria struttura.

- **Caotico indifferenziato della Valmarecchia (ABE) Miocene, Pliocene inferiore**

Rappresentato nella zona da un affioramento della formazione dell’alberese inglobato nelle argille varicolori. La formazione è costituita in massima parte da torbiditi calcareo - marnose caratterizzate dall’alternanza di calcari marnosi grigio - biancastri in strati da medi a molto spessi, di calcareniti da medie a fini, scure a volte marcatamente micacee e frequentemente bioturbate in strati da medi a molto spessi, di marne argillose nocciola, più raramente grigio - nerastre.

- **Formazione di San Marino (SMN) Miocene inferiore - medio**

La formazione dal basso verso l’alto presenta:

- a) brecce e conglomerati poligenici ad elementi litici eterometrici di derivazione ligure e abbondanti bioclasti in matrice biocalcarenitica a grana medio - grossolana, spesso alternate e/o passanti verso l’alto a biocalciruditi verdastre a rodoliti e briozoi.
- b) Calcari organogeni in strati molto spessi e/o massicci, spesso bioturbati, di colore variabile dal biancastro al verdastro, a stratificazione più evidente verso, spesso ondulata da tempesta; tale intervallo viene ulteriormente suddiviso in varie petrofacies.
- c) Biocalcareniti grigio - nocciola, grigio - verdastre a grana medio - grossolana in strati da sottili a medi a laminazione da piano - parallela a obliqua con strutture da onda. Il progressivo aumento della frazione terrigena e del contenuto in glauconite segna il passaggio alla Formazione del M. Fumaiolo. I caratteri litologici e paleontologici fanno attribuire questi depositi alla parte antistante di una piattaforma carbonatica; ad una tendenza trasgressiva fa seguito una tendenza shallowing upward del tutto analoga alla parte basale della formazione di Bismantova dell’Appennino emiliano, con la quale la Formazione di San Marino viene spesso correlata.

La formazione localmente poggia con contatto basale trasgressivo al di sopra delle argille varicolori;. La formazione che ha uno spessore variabile da pochi metri fino ai 150-200m.

- **Formazione di Acquaviva (AQV) Tortoniano**

La formazione, è costituita da arenarie giallastre poco cementate in strati da medi a molto spessi intercalate a lenti argillose lignitifere e a livelli e lenti conglomeratiche a matrice arenacea, con ciottoli prevalentemente calcarei di diametro variabile dai 5 ai 30 cm, di derivazione ligure ed epiligure.

Nel territorio in esame la formazione poggia con contatto trasgressivo in discordanza sia sulle unità liguri e subliguri che più spesso sulle formazioni epiliguri (formazione di San Marino).

Ha uno spessore massimo di 150-200 metri.

- DEPOSITI E COPERTURE QUATERNARIE

Consistono essenzialmente in falde o distese detritiche e in alluvioni in fondovalle o sui fianchi vallivi.

Nell'ambito della zona oggetto di analisi, sono sostanzialmente rappresentate da coltri di frana antica e in atto, di composizione prevalentemente argillosa con clasti e trovanti variamente addensati. Si insediano nelle aree calanchive come colate di fondo oppure lungo versanti colmando parzialmente preesistenti impluvi.

Estesi depositi alluvionali sia attuali che terrazzati caratterizzano sia il corso del Fiume Rubicone che quello del Fiume Uso, principali collettori del territorio di Borghi e la loro distribuzione è messa in relazione all'attività tettonica quaternaria.

#### 4 - LINEAMENTI TETTONICI

Il territorio in esame è rappresentato per maggior parte da formazioni geologiche della Successione UMR ricoperta, nella porzione più meridionale dell'ambito comunale, dalla Coltre della Valmarecchia. Il sovrascorrimento è avvenuto in vari periodi della cronologia geologica: al passaggio Tortoniano inferiore / superiore, nel Messiniano basale e nella parte alta del Pliocene inferiore (Zona Globorotalia puncticolata). Anche il dominio UMR, risulta impilato in scaglie tettoniche secondo un meccanismo per il quale ogni unità interna risulta accavallata su quella esterna immediatamente prospiciente. L'età dei sovrascorrimenti è progressivamente più recente verso NE e la loro origine è collegata alle principali fasi tettoniche che hanno portato alla costruzione dell'Appennino settentrionale.

Questa teoria di evoluzione strutturale, rappresenta la più recente interpretazione dei meccanismi e degli effetti che hanno sovrinteso l'impalcatura fisica del territorio (Conti, 1994), sostituendosi alle ipotesi precedenti che riservavano primaria importanza agli scivolamenti gravitativi plastici per colamento piuttosto che ai sovrascorrimenti rigidi sostenuti da Conti.

I terreni formazionali più antichi compresi nella Coltre della Valmarecchia, hanno subito la maggiore dislocazione rispetto all'originario bacino sedimentario, acquisendo pertanto posizione strutturale spiccatamente alloctona e assetto spesso molto deformato. E' questo il caso delle Argille Varicolori, che infatti sono spesso alquanto rimaneggiate.

Nell'intero territorio comunale di Borghi, si registrano addensati elementi tettonici, tra i quali risultano:

1. Faglie inverse e sovrascorrimenti con contatti disposti di preferenza in senso meridiano e appenninico (NW –SE).
2. Faglie e sistemi dislocativi vicarianti che esercitano spesso effetto trascorrente, dotati di assortito orientamento.

L'intensa azione tettonica che ha investito la zona, indotta dalla costruzione ed evoluzione della catena appenninica, promuove numerosi contatti fra i terreni autoctoni della Serie UMR e quelli della Coltre della Valmarecchia. Ne consegue che anche gli assetti della stratificazione risultano molto assortiti, comprese giaciture sub – orizzontali e strati contorti dalle spinte orogenetiche.

## **5 - LINEAMENTI IDROLOGICI E IDROGEOLOGICI**

Nel contesto in esame, i collettori idrici principali sono rappresentati dal Fiume Rubicone, il quale si insedia nella porzione nord occidentale del territorio comunale di Borghi e il Fiume Uso, che invece si imposta nella zona sud e sud orientale. Essi si sviluppano lungo due direttrici ad andamento NO – SE con affluenti secondari quasi trasversali agli assi principali. Gli affluenti inoltre, risultano particolarmente incisivi sul territorio governandone i principali caratteri morfologici. La morfologia dei corsi d'acqua principali è meandriforme, forma caratteristica delle parti basse della pianure alluvionali. I canali meandriformi sono spesso fiancheggiati da argini e scarpate naturali.



Il drenaggio delle acque, condizionato dalla permeabilità delle formazioni geologiche e delle coperture quaternarie, si realizza principalmente in superficie, tramite laminazione diffusa e flussi concentrati a fossi, negli ambiti occupati da terreni argillosi scarsamente permeabili. Negli affioramenti rocciosi fratturati, possono invece realizzarsi favorevoli condizioni per lo sviluppo di attività idrogeologica corrispettiva al grado di permeabilità secondaria indotta dalla scomposizione tettonica. L'infiltrazione idrica nel sottosuolo, può comunque diventare apprezzabilmente attiva nell'ambito delle coperture detritiche quaternarie. Queste, infatti, anche quando esprimono preminente composizione argillosa, possono acquisire stati di decompressione sufficienti a conferirgli significativa permeabilità. Una permeabilità, tuttavia, predisposta a favorire infiltrazioni idriche ipodermiche ma insufficiente a soddisfare un rapido drenaggio interno, con conseguente saturazione del terreno e risoluzioni destabilizzanti, specialmente in concomitanza di intensi eventi di precipitazione meteorica.

## **6 – USO DEL SUOLO**

La conformazione collinare del territorio comunale di Borghi presenta le tipiche caratteristiche di manto vegetale naturale dell'ambito caducifoglio submontano dominato, tra le specie autoctone, dalla roverella (*quercus pubescens*) e da un complesso sviluppo territoriale della copertura vegetale dovuto alla presenza di articolate condizioni geomorfologiche e pedologiche.

Le aree calanchive individuate su litotipi argillosi e argilloso-sabbiosi, presentano una vegetazione spontanea a carattere di cespuglieto e arbusteto anche di notevole estensione caratterizzati da ginestre e tamerici, mentre nelle ristrette porzioni a ridosso dei collettori idrici di secondo e terzo ordine prevalgono pioppi e salici a carattere sempre spontaneo.

Nelle aree interessate da attività antropiche a vario titolo e grado di incidenza sul territorio, la vegetazione assume una connotazione non più spontanea e la vocazionalità autoctona è sostituita dall'intervento dell'uomo più o meno consono con le caratteristiche intrinseche morfologiche. In particolare l'uso reale del suolo in ambito agricolo tende a limitare o al più eliminare la diffusione di piante spontanee e persino la presenza di boschi autoctoni secolari è emarginata in piccole estensioni del territorio comunale per lo più a ridosso della rupe calcarea di San Giovanni in Galilea – Ripa Calbana.

Si rende quindi necessaria una valutazione precisa della compatibilità tra attività antropiche in generale e loro estensione su porzioni di territorio a forte vocazionalità spontanea, valutazione che nel presente piano diventa obbligatoria al fine di tutelare e preservare un bene quale il manto vegetale spontaneo indirizzando l'attività estrattiva verso azioni di tutela e salvaguardia senza per questo limitarne o ostacolarne il protrarsi. Nel complesso risultano, infine, molto diffusi sul territorio comunale i seminativi accompagnati da frutteti e vigneti nelle aree prossime al fondovalle a migliore esposizione meteorologica.

In aree dove la copertura boschiva ha assunto nel tempo la funzione di bosco ceduo, in zone a forte acclività, si ritrovano condizioni di terreni denudati con arbusti radi e sporadici rivestimenti erbosi fino ad aree incolte a margine di residui di aree boscate vocate attualmente e essenzialmente al prato-pascolo. Il denudamento progressivo di queste porzioni di territorio che ricadono in aree morfologicamente articolate come ad esempio il fondovalle Medrina, dove residui boscati lambiscono il passaggio tra argille e arenarie risaltando, dove assente una efficace copertura vegetale in aree incolte, una forte erosione del suolo in ambito litologico arenaceo e una evoluzione calanchiva accentuata in ambito argilloso.

Ciò comporta un degrado del paesaggio che se anche rinaturalizzato non assume lineamenti, nel medio periodo, naturali. L'impronta derivata dalle attività antropiche è presente e pressante. Inoltre il progressivo abbandono della attività agricola tradizionale a scapito di una agricoltura intensiva ha prodotto nel tempo una perdita costante e perdurante di suolo a causa delle intense e profonde arature in aree molto acclivi e quindi particolarmente soggette ad erosione meteorica.

## **7 – ATTIVITA' ESTRATTIVA PREVISTA E RISORSE LITOLOGICHE DISPONIBILI**

L'attività estrattiva nell'ambito territoriale del Comune di Borghi così come previsto nel P.I.A.E. provinciale Forlì-Cesena e recepito nel presente P.A.E. comunale, contempla 3 poli estrattivi e un ambito estrattivo:

Polo 10 – Fondovalle Medrina

Polo 11 – Figareto-S.Martino

Polo 12 – Ripa Calbana

## Ambito 1 – Masrola

Le litologie estratte, delle quali nel seguito si descriveranno le caratteristiche geologico-stratigrafiche e giacimentologiche, risultano essere:

Polo 10 – Arenarie (sabbia di monte) e argille; litotipo pelitico arenaceo del pliocene – Formazione di Borello facies arenacea e pelitica;

Polo 11 – Arenarie (sabbia di monte) e argille; litotipo pelitico arenaceo del pliocene – Formazione di Borello facies arenacea e pelitica;

Polo 12 – Calcari, arenarie e argille; litotipo calcareo della formazione di San Marino, litotipo arenaceo della formazione di Acquaviva, litotipo argilloso ascrivibile alle argille varicolori e alle argille e marne di Riolo Terme;

Ambito 1 – Arenarie (sabbia di monte) e argille; litotipo pelitico arenaceo del pliocene – Formazione di Borello facies arenacea e pelitica.

Il materiale estratto risulta essere completamente commercializzabile in ambito locale con finalità diverse a seconda del litotipo. La richiesta, in particolare di materiali argillosi risente in particolare del fabbisogno specifico soprattutto per la produzione di laterizi in quanto i litotipi estratti con discreta frazione sabbiosa risultano essere particolarmente adatti a questo scopo. L'estrazione quindi di litotipi argillosi risente della forte "stagionalità" nella produzione di laterizi e prodotti affini. Calcari ed arenarie invece hanno una temporalità distribuita durante tutto l'anno con picchi nelle volumetrie estratte in primavera-estate, per ovvi motivi legati alle richieste di mercato, soprattutto per la produzione di malte e cementi a cui i calcari risultano particolarmente vocati.

Nel complesso i quantitativi, così come individuato dalla pianificazione provinciale, risultano soddisfare le esigenze di disponibilità locale e di richiesta previste e stimate in base a ricerche merceologiche ed economiche su scala provinciale. Gli esercenti le attività estrattive individuate in ambito comunale hanno quindi visto ampiamente soddisfatte le richieste di materiale estraibile nonché di volumetrie utili commercializzabili. Si ritiene quindi soddisfatta anche per il Comune di Borghi la condizione secondo la quale non sono in previsione nuovi ambiti estrattivi ma al contrario è in previsione già da questo P.A.E. comunale, conseguente la filosofia del P.I.A.E. provinciale di Forlì-Cesena, una razionalizzazione generale dell'attività estrattiva volta alla chiusura degli ambiti meno produttivi e molto "impattanti" sulle condizioni ambientali e morfologiche locali.