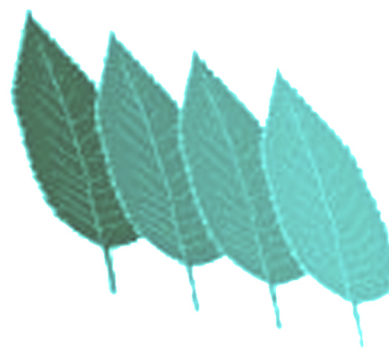


# PSC-RUE



## 2017

### PIANO STRUTTURALE COMUNALE

redatto in forma associata dai comuni di

Montefiorino, Palagano e Prignano sulla Secchia



# QC

## INDAGINE GEOLOGICO AMBIENTALE

#### Responsabile

*Studio Arkigeo di  
Giorgio Gasparini*

#### Progettisti

*Ezio Righi*

*Claudio Fornaciari*

#### Collaboratori

*Emiliano Righi*

*Simona Rotteglia*

*Simone Ruini*

*Anna Trazzi*

APRILE 2017





**Unione di Comuni Montani**  
***“Valli Dolo, Dragone e Secchia”***  
**Comuni di Palagano, Prignano e Montefiorino**  
**(PROVINCIA DI MODENA)**

**Piano Strutturale Comunale**  
***Indagine geologico-ambientale***

**1. PREMESSA**

Su incarico dell'Unione dei Comuni Montani “Valli Dolo, Dragone e Secchia” è stata condotta una ricerca finalizzata alla conoscenza delle caratteristiche geologico-ambientali a supporto del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale Comunale dei Comuni di Palagano, Prignano e Montefiorino (Figure 1 e 2).

Scopo dell'indagine è la descrizione e l'approfondimento delle conoscenze relative agli aspetti fisici dei territori dei Comuni dell'Unione, conoscenze che vengono sintetizzate nel presente documento e in alcune tavole cartografiche tematiche (Carta Geolitotecnica e Carta Idrogeomorfologica).

L'indagine si è svolta per tappe successive:

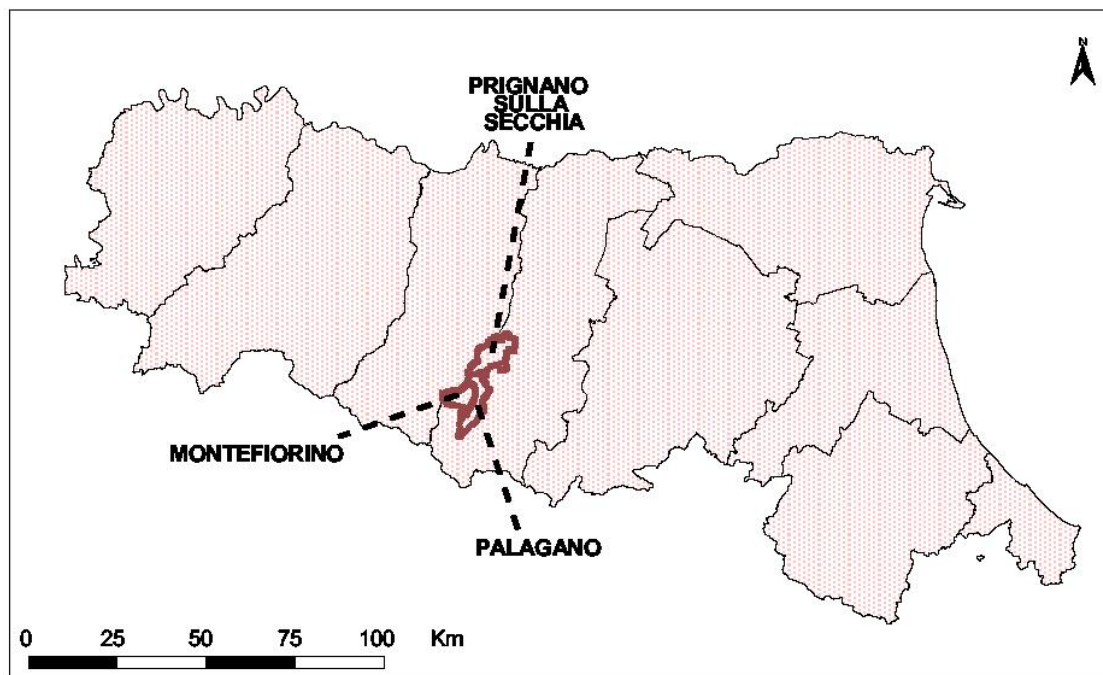
- raccolta, classificazione ed elaborazione delle informazioni reperibili in bibliografia, presso enti territoriali sovraordinati (Regione Emilia-romagna, Provincia di Modena, ecc.), nonché presso gli Uffici Tecnici Comunali;
- prima fase di analisi ed elaborazione delle informazioni raccolte nonché rielaborazione e reinterpretazione di documenti grafici, fotografici e/o

cartografici derivanti da bibliografia/archivio o da indagini specifiche (foto interpretazione, analisi morfometrica mediante modelli digitali del terreno, interpretazione strutturale alla macroscala; rilievi e sopralluoghi geologici diretti, ecc.);

- sintesi delle conoscenze e dei dati (nonché loro interpretazione) sia sotto forma della presente relazione sia di elaborati grafici e cartografici qui acclusi o allegati come tavole fuori testo.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARTOGRAFICO

L'Unione di Comuni Montani denominata "Valli Dolo, Dragone e Secchia" comprende i Comuni di Montefiorino, Palagano e Prignano sulla Secchia che, a loro volta, si collocano nel settore occidentale del medio Appennino Modenese, al confine con la Provincia di Reggio Emilia (Figura 1 e 2)



**Figura 1 – Inquadramento amministrativo regionale dei tre comuni interessati dallo studio.**

Più in particolare, il territorio comunale:

- di Montefiorino è compreso tra le Valli del Torrente Dolo, a ovest, e del Torrente Dragone, a est;
- di Palagano si delinea lungo il versante in destra orografica (orientale) della Valle del Torrente Dragone;
- di Prignano sulla Secchia, si delinea lungo il versante in destra orografica (orientale) del tratto basso del corso montano del Fiume Secchia.

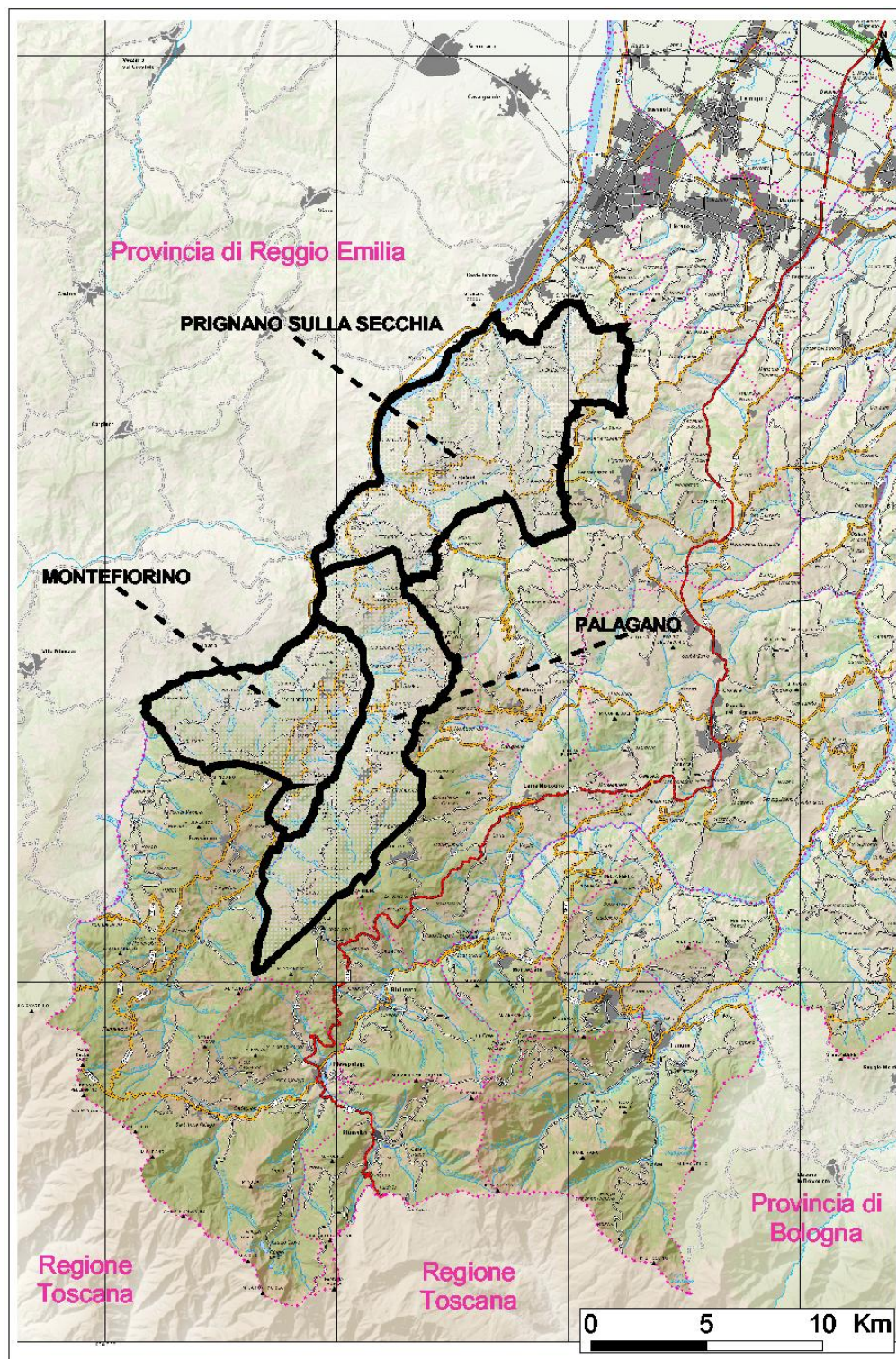


Figura 2 – Inquadramento sub provinciale dei territori comunali dell'Unione di Comuni Montani denominata “Valli Dolo, Dragone e Secchia” (Base Topografica: Estratto ridotto con inserimenti grafici da Provincia di Modena-Carta Stradale).

I territori in esame rientrano pertanto tra quelli compresi nei settori di alta collina fino alla media montagna; le quote sul livello del mare (dati da CTR) vanno da un

minimo di circa 159 m per l'alveo del F. Secchia, nella parte NO del territorio di Prignano sulla Secchia, agli oltre 1400 m della pendice<sup>1</sup> ovest del Monte Cantiere, nel territorio di Palagano.

Dal punto di vista cartografico, i settori territoriali qui presi in considerazione sono compresi all'interno delle aree rappresentate

- nei Fogli alla scala 1:50.000, della Carta Topografica dell'Emilia-Romagna, nn. 218, 219, 235 e 236;
- nelle Tavole alla scala 1:25.000 della Carta Topografica dell'Emilia-Romagna nn. 218SE, 219NO, 219SO; 235NE; 235SE; 236 NO, 236SO;
- nelle Sezioni della Carta Tecnica Regionale della Regione Emilia-Romagna nn. 218120; 218160; 219090; 219100; 219130; 219140; 235030; 235040, 235070; 235080; 235120; 235160; 236010 e 236050.

---

<sup>1</sup> La cima del Monte Cantiere non rientra in nessuno dei territori comunali dell'Unione.

### 3. GEOLOGIA

#### 3.1. *Inquadramento geologico regionale*

L'area qui presa in esame fa parte del medio Appennino Modenese, sebbene la sua porzione sud (dei territori di Palagano e Montefiorino) possa in parte ascriversi "geologicamente" all'alto Appennino<sup>2</sup>. Tra i lavori più recenti che ne descrivono le caratteristiche geologico-fisiche vanno annoverati, tra gli altri, le *Note Illustrative alla Carta Geologica d'Italia* alla scala 1:50.000 relative ai fogli n. 218-Castelnuovo ne' Monti (Papani et al., 2002), 219-Sassuolo (Gasperi et al., 2005), 235-Pievepelago (Plesi, 2002) e 236-Pavullo nel Frignano (Bettelli, 2002). Oltre a tali pubblicazioni, nella bibliografia sono riportati tutti i riferimenti ai lavori citati nel seguito e agli studi consultati, nella consapevolezza che l'elenco non può ritenersi esaustivo. Si rimanda pertanto ai singoli testi elencati e/o citati per una più ampia disamina dei lavori e delle ricerche d'ambito accademico, divulgativo e pianificatorio, prodotti da studiosi e enti vari.

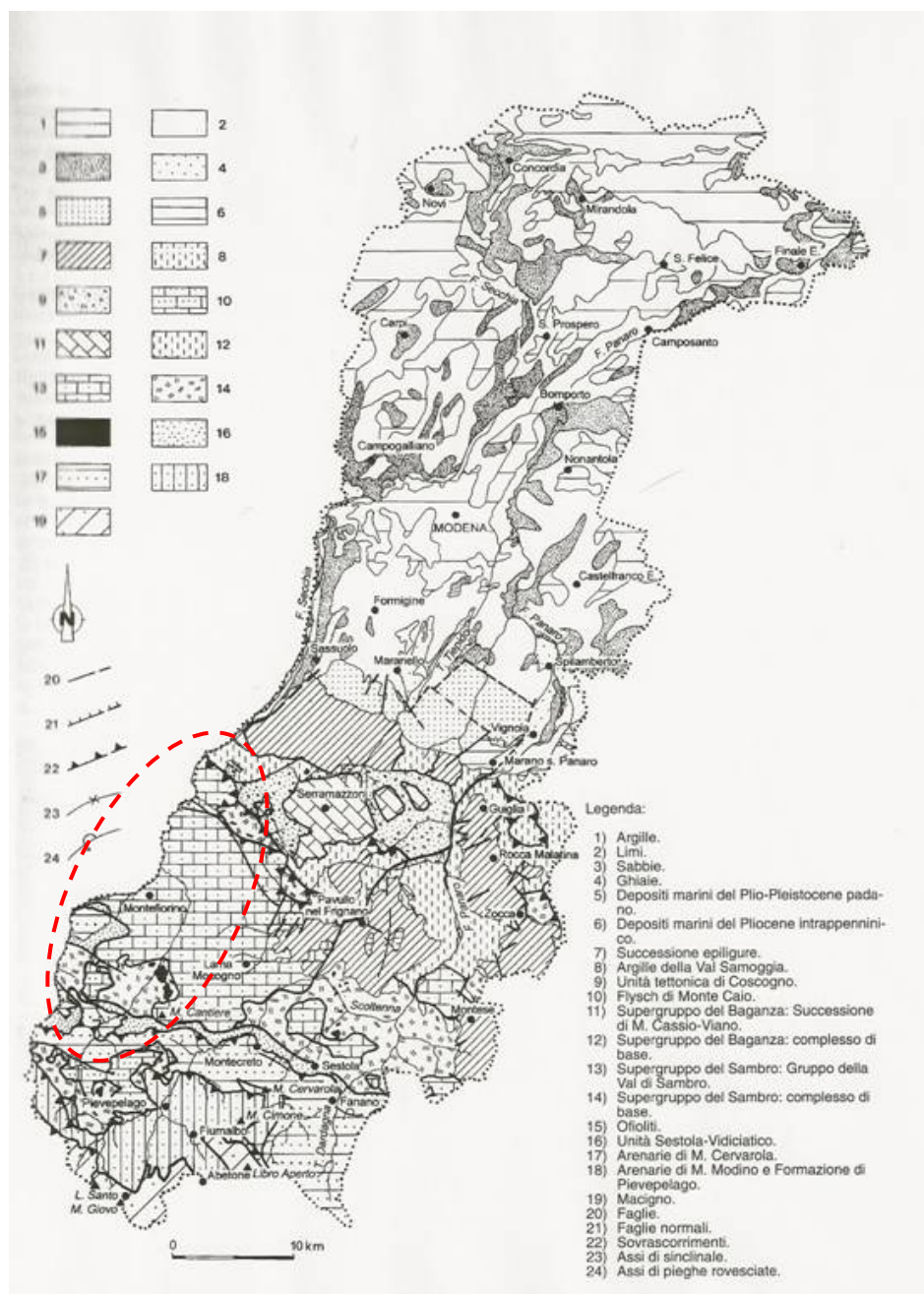
\* \* \*

Il medio Appennino modenese è caratterizzato (Figura 3) da un substrato roccioso composito, formato da rocce appartenenti a successioni stratigrafiche e unità tettoniche ascrivibili principalmente a due distinti domini paleogeografici (Plesi, 2002):

- Dominio ligure;
- Dominio subligure;

---

<sup>2</sup> Per la presenza in affioramento di unità litostratigrafiche affini al Dominio paleogeografico Toscano e/o "dubitativamente" al Dominio paleogeografico Umbro-Marchigiano.



**Figura 3 - Carta geologica della Provincia di Modena (estratto da Capitani & Bertacchini, 1997). L'ellissi a tratteggio rosso individua a grandi linee la collocazione dell'area in studio.**

La struttura della catena appenninica settentrionale viene interpretata da diversi ricercatori come un prisma d'accrescimento, formato dall'impilamento, le une sulle altre, di grandi unità tettoniche regionali (falde), ciascuna dello spessore di diverse centinaia (fino a migliaia) di metri. Ogni grande falda tettonica sarebbe riconducibile a un diverso settore paleogeografico in cui era suddiviso l'originario bacino marino,

denominato Tetide, dal quale avrebbe avuto origine la catena appenninica (Treves, 1984) (Figura 4).

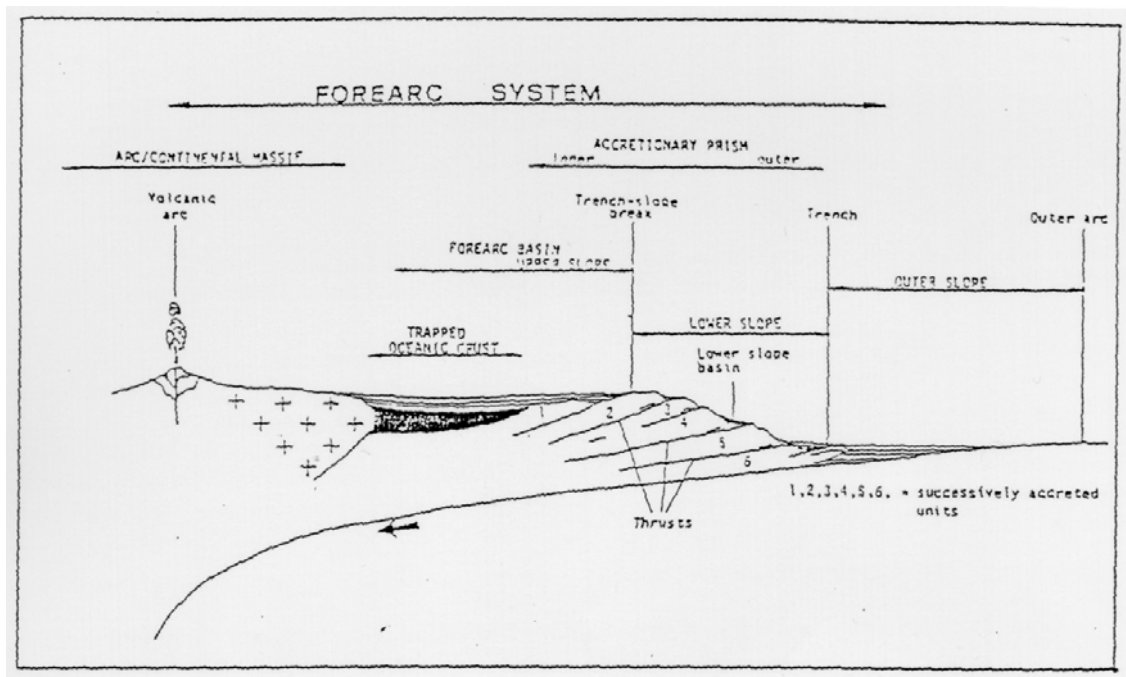
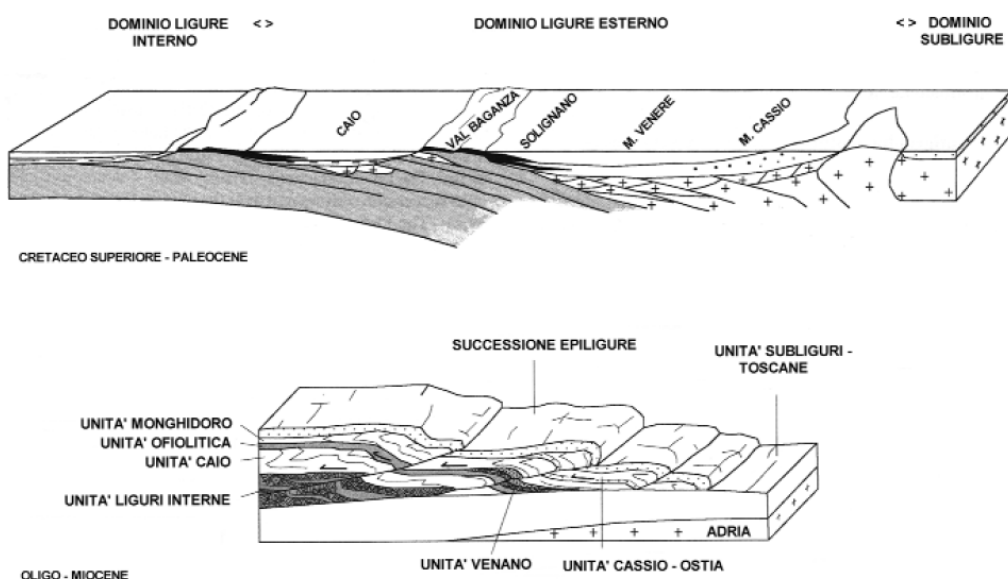


Figura 4 L'Appennino Settentrionale è una catena a "pieghe e a faglie inverse" inquadrabile nel modello di prisma d'accrezione (da Treves, 1984).

Le successioni sedimentarie marine originali sarebbero state segmentate e sovrapposte le une sulle altre in corrispondenza di una zona di subduzione che, secondo le più recenti teorie, sarebbe dapprima stata caratterizzata da un'immersione verso est sudest, e impilamento delle falde tettoniche a vergenza alpina (fase ligure o eo-alpina del Cretaceo superiore-paleocene), poi da immersione verso ovest-sudovest e impilamento delle falde con vergenza e direzione di trasporto verso nord (fasi tettoniche appenniniche) (Figura 5).

Durante la prima fase tettonica eo-alpina sarebbe avvenuta la subduzione di gran parte dell'originaria crosta oceanica, riferibile a un segmento dell'Oceano Tetide denominato bacino Ligure (o Ligure-Piemontese), con formazione di un prisma d'accrezione costituito da falde liguri, che nelle fasi tettoniche successive sarebbero poi state traslate verso est nordest, al di sopra delle unità subliguri, toscane e umbro-marchigiano-romagnole, a formare le così dette unità alloctone liguri o Liguridi (Figura 5).



**Figura 5- Ricostruzione paleogeografica del dominio ligure esterno e assetto strutturale generale delle Liguridi Esterne attraverso l'Appennino modenese secondo Daniele & Plesi (2000).**

Tale strutturazione (Figura 5) alla scala della catena è ancora riconoscibile anche nell'Appennino modenese (Bettelli et. al; 1989a; 1989b; 1989c; Bettelli & Panini, 1992; Daniele & Plesi, 2000; Plesi, 2002; Bettelli, 2002).

A grandi linee, infatti, è possibile ricostruire la struttura dell'edificio appenninico caratterizzata dalla sovrapposizione, dall'alto verso il basso, di:

- Unità liguri o Liguridi;
- Unità subliguri (o subLiguridi);
- Unità Toscane.

La pila delle Liguridi presenta una strutturazione interna complessa, caratterizzata anch'essa dalla sovrapposizione di unità distinte che avrebbero ciascuna un proprio significato paleogeografico (Figura 5)

### **3.2. I territori dell'Unione Comunale nel quadro regionale**

Le Liguridi, nel settore di Appennino Modenese compreso tra l'alta Val Dolo e la Val Scoltenna, sono distinguibili, in base all'ordine geometrico di sovrapposizione dall'alto verso il basso (Figura 6) (Plesi, 2002), in:

- Unità Monghidoro (Liguridi esterne);
- Unità Venano (Liguridi esterne) (non affiorante in Val Scoltenna e più a est);
- Unità ofiolitica della Val Baganza;

- Unità Caio (Liguridi interne).

Più a nord, compaiono altre unità tettoniche ascrivibili alle Liguridi esterne, ad esempio l'Unità Cassio (Figura 6) tipica delle aree di Serramazzoni (MO) e di Viano (RE) e che affiora limitatamente anche nel territorio di Prignano sulla Secchia.

Nei settori nord dell'area qui esaminata (e in generale nel medio-basso Appennino modenese), le unità liguridi sono spesso accompagnate dalla così detta Successione epiligure, che rappresenta il prodotto della sedimentazione, avvenuta in ambiente marino (tra l'Eocene med. Sup. e il Tortoniano), al di sopra delle Liguridi, mentre queste traslavano verso nord sovrapponendosi alle unità subliguri, toscane e umbro-marchigiane (Bettelli et al., 1989a; 1989b) (Figura 5 ).

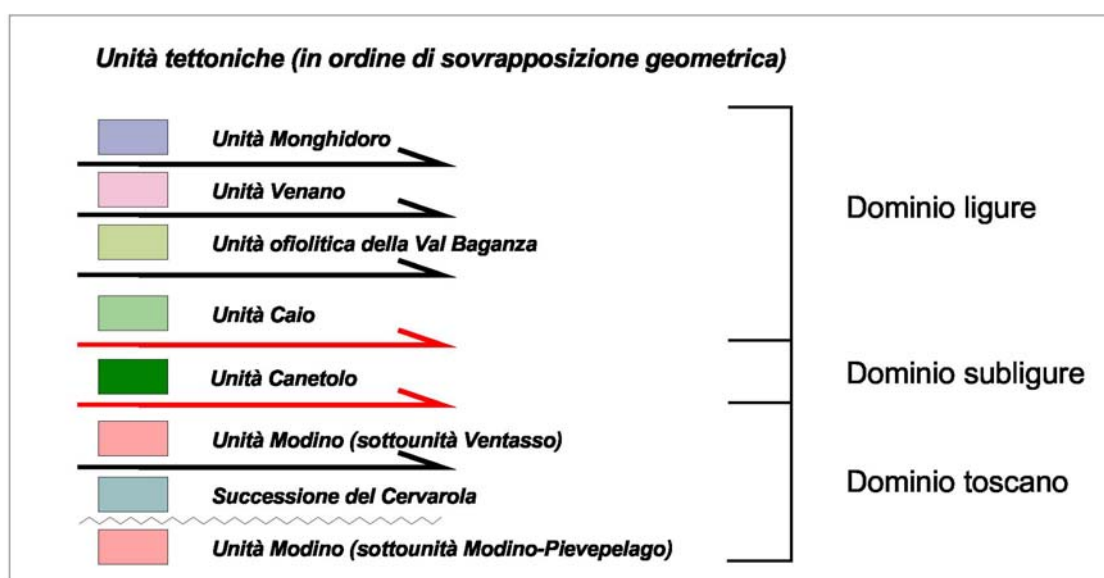


Figura 6 – Schema di sovrapposizione geometrica delle unità strutturali presenti nel medio Appennino Modenese occidentale (disegnato sulla base di Plesi et al., 2002).

Gli insiemi di unità tettoniche (toscano, liguri, ecc.) affiorano in generale secondo delle fasce ad andamento NO-SE delimitate a nord e a sud da fasce di strutture tettoniche lateralmente persistenti che assumo i caratteri di importanti lineamenti tettonici di valenza regionale (Figura 7).

Nell'area in esame si distinguono un *Lineamento Interno* (o *Linea della Santona*)<sup>3</sup>, un *Lineamento Mediano*<sup>4</sup>, il *Sistema della Val Rossenna*, un sistema di strutture *Vicariante della Val Rossenna*.

<sup>3</sup> Bettelli et al. (2002); Bettelli & Panini (1992).

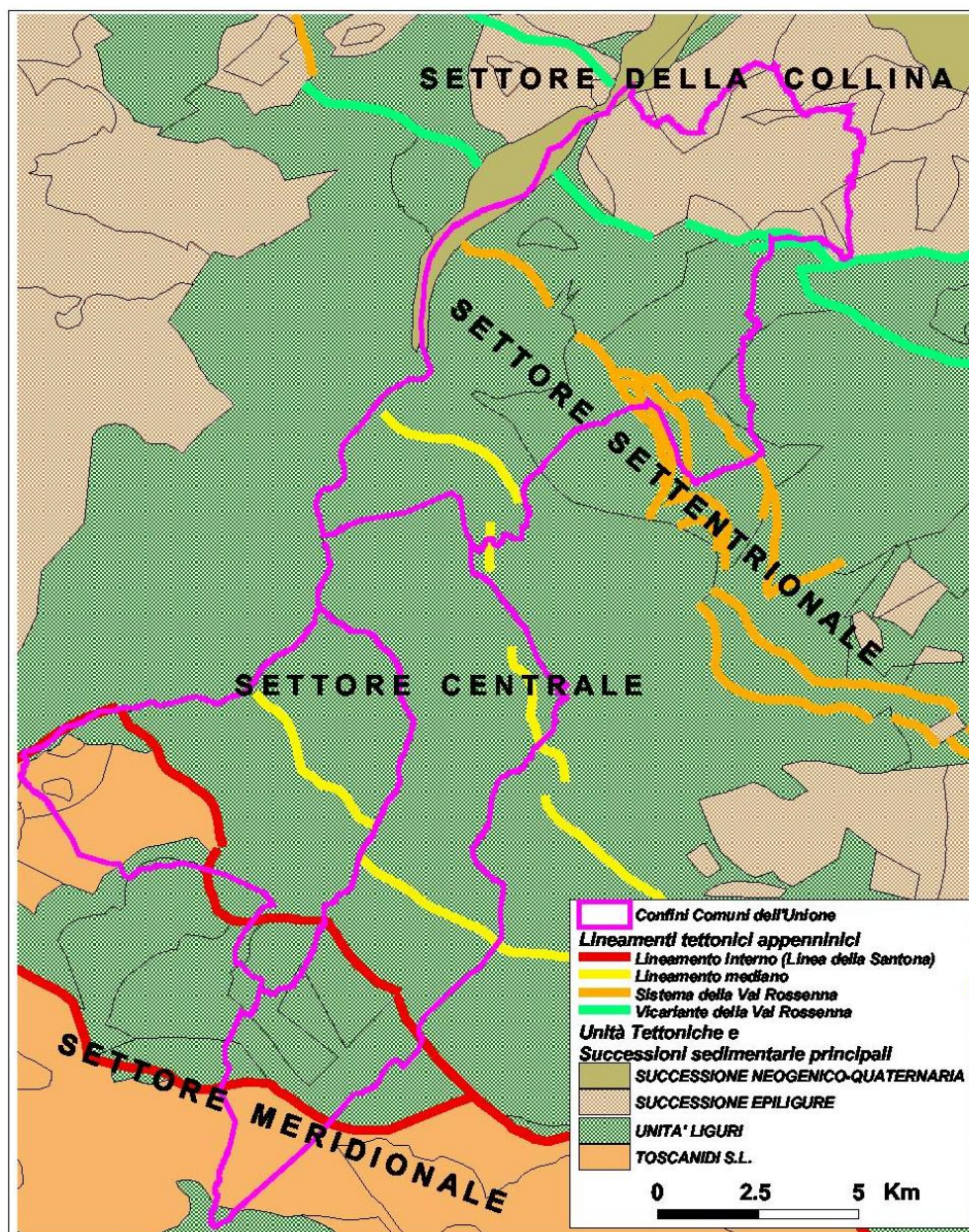


Figura 7 – Schema tettonico del settore centro occidentale dell'Appennino Modenese

Tali lineamenti tettonici suddividono i territori dell'Unione in tre settori (Figura 7), ciascuno con caratteri litostratigrafici e strutturali che si distinguono in maniera evidente da quelli degli altri settori. Per semplicità descrittiva i tre settori strutturali individuati nei territori dell'Unione sono qui informalmente denominati come *Settore meridionale*, *Settore centrale* e *Settore settentrionale* (Figura 7).

<sup>4</sup> Le denominazioni “Lineamento mediano” e “Vicariante della Val Rossenna” non sono mutuare dalla bibliografia, ma qui utilizzate per comodità lessicale.

### 3.2.1. Il Lineamento Interno e il Settore strutturale meridionale (territori di Palagano)

Il **Lineamento Interno** (Bettelli et al., 2002), nell'area in esame (Figure 7 e 8) è composto da due strutture (faglie o, meglio, fasci di faglie), a direzione appenninica e a cinematica normale, che verso est confluiscono in un unico sistema, denominato da Bettelli & Panini (1992) come **Linea della Santona**.

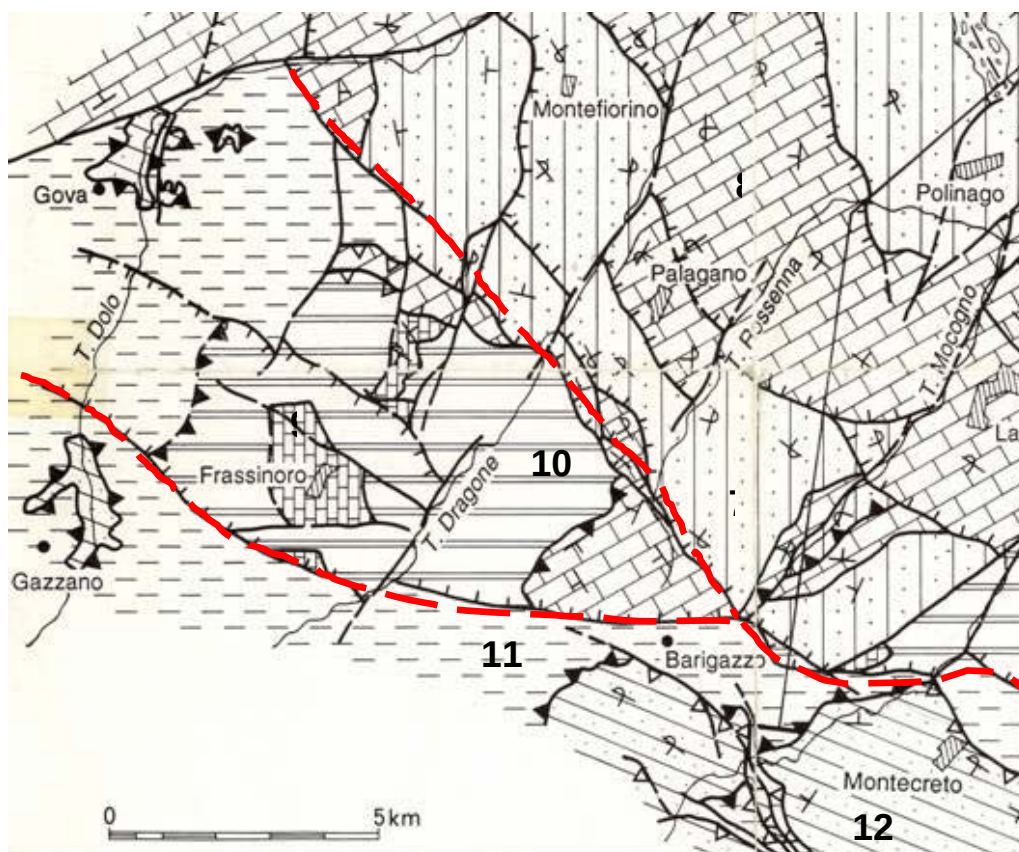


Figura 8 - Carta Geologico-strutturale schematica (estratto da Bettelli & Panini, 1992). Legenda: 6) Argille della Val Rossenna, breccie argillose di Ca' del Tocco e lembi di tettoniti dei complessi di base; 7) Formazione di Monghidoro; 8) Formazione di Monte Venere, 9) Flysch di Monte Caio, 10) Complesso di base I: Arenarie di P.gio Castellina (Arenari di Frassinoro), Argilliti di P.gio Mezzature, argilliti variegati, torbiditi arenaceo-pelitici, Argille a palombini; 11) Unità tettonica Sestola-Vidiciatico (Unità ventasso); 12) Arenarie di Monte Cervarola. Elementi lineari: linea continua-faglia subverticale o trascorrente; linea con triangoli vuoti-Faglia inversa; linea con triangoli pieni-sovrascorrimento; linea con linee tratteggiate-faglia normale. La linea rossa tratteggiata individua il Lineamento Interno (o Linea della Santona) che a ovest di Barigazzo si suddivide in due diramazioni.

In corrispondenza di tale struttura tettonica si determina la giustapposizione delle unità toscane, a sud, con le liguridi ribassate a nord, tra la Valle del Leo e la Valle dello Scoltenna (Figure 7 e 8), funzione che si esercita anche lungo la diramazione sud, tra Barigazzo e la Val Dolo (a sud del Monte Cantiere), laddove a cavallo della Val Dragone si ha (nei pressi di Cargedolo) la giustapposizione tra

l'unità Modino<sup>5</sup> (sotto-unità Ventasso) e l'Unità Ofiolitica del Val Baganza<sup>6</sup>. Per i settori in esame, occorre considerare anche il significato della diramazione nord della Linea della Santona, che giustappone l'Unità Monghidoro alle unità liguridi geometricamente sottostanti (Unità Caio, Unità Venano, Unità Ofiolitica della Val Baganza) (Figure 6, 7 e 8).

Alla macroscala l'effetto generale di tale strutturazione si risolve nel ribassare i settori posti a nord rispetto quelli posti a sud.

Ne consegue che il Settore Meridionale di cui alla Figura 7 è caratterizzato dalla presenza di un substrato roccioso ascrivibile essenzialmente ad unità litostratigrafiche di pertinenza toscana, principalmente Unità Modino-Sottounità Ventasso (nota in letteratura anche come Unità Sestola-Vidiciatico).

### ***3.2.2. Settore centrale e lineamento Mediano (territori di Palagano e Montefiorino)***

Il substrato roccioso del Settore Centrale è ascrivibile quasi completamente a unità litostratigrafiche liguridi. Solo nella parte occidentale del territorio di Montefiorino, in Val Dolo, Affiorano rocce ascrivibili alla sottounità Ventasso (dell'unità Modino) di pertinenza toscana, alle quali, localmente (poco a nord del Monte delle Coste), affiorano rocce<sup>7</sup> di incerta collocazione stratigrafica (e paleogeografica) che a parere di alcuni studiosi evidenziano caratteristiche affini con unità riferibili al dominio Umbro-Marchigiano-Romagnolo (Plesi, 2002).

Nell'area compresa tra le due diramazioni del Lineamento interno affiorano rocce ascrivibili a diverse unità tettono-stratigrafiche liguri (Plesi, 2002) tra le quali l'unità Moghidoro, l'unità Venano, l'Unità ofiolitica della Val Baganza e l'Unità Caio (Figure 6, 7 e 8); a nord, invece, affiorano quasi esclusivamente rocce ascrivibili all'Unità Monghidoro (Formazioni di Monte Venere e di MOnghidoro) coinvolta in una struttura plicativa di importanza regionale nota in letteratura come Sinclinale della VAL Rossenna (Bettelli & Panini, 1992) e più in particolare al fianco rovesciato di tale struttura, tanto che gli assetti degli strati presi nei diversi affioramenti tendono ad essere principalmente a polarità rovesciata. Sebbene tale struttura plicativa sia ben

---

<sup>5</sup> L'unità Modino appartiene alle unità toscane, mentre l'Unità Ofiolitica della Val Baganza appartiene alle Liguridi..

<sup>6</sup> Nella Figura 9 sono utilizzate le denominazioni rispettivamente di Unità Tettonica Sstola-Vidiciatico e Complesso di base I, mentre nella figura 11 Unità tettonica Modino-Cervarola (sottounità tettonica Ventasso) e Unità tettonica Leo.

<sup>7</sup> Aree di Gova nella Carta Geologica regionale.

ricostruibile alla scala sub regionale essa comunque appare segmentata in settori longitudinali, più o meno relativamente ribassati l'uno rispetto all'altro, in corrispondenza di fasci di faglie (probabilmente normali) indicati nella figura 7 come Lineamento Mediano, in realtà anch'esso formato da due insiemi di strutture fragili ad alto angolo, circa parallele, che tendono a ribassare i blocchi posti relativamente a quelli posti a sud<sup>8</sup>.

### ***3.2.3. Settore Settentrionale, Sistema della Val Rossenna e Vicariante della Val Rossenna (territori di Prignano)***

Il Sistema della Val Rossenna e il Vicariante della Val Rossenna sono due insiemi di faglie ad alto angolo, inclinate verso sud che ribassano i blocchi meridionali rispetto quelli settentrionali. Il primo dei due insiemi pare essere inquadrabile come un sistema a rigetto normale, mentre la cinematica del secondo è dubbia e non facilmente risolvibile. Potrebbe trattarsi di un insieme di rampe frontali di vecchi sovrascorrimenti.

Il sistema della Val Rossenna abbassa l'Unità Monghidoro, coinvolta nella Sinclinale della Val Rossenna, a una quota strutturale inferiore e la porta a giustapporsi alle liguridi esterne dell'Appennino Modenese, nonché all'insieme strutturale (commistione di lembi formazionali liguridi, subliguridi e incertae sedis), noto in letteratura come Melange di Coscogno o Unità Tettonica Coscogno); giustapposizione tettonica che si perfeziona attraverso il sistema strutturale che qui è stato informalmente definito come Vicariante della Val Rossenna. L'unità Monghidoro resta pertanto delimitata, come areale di affioramento, a sud, dal Lineamento Interno, e a nord, dal Sistema della Val Rossenna-Vicariante della Val Rossenna. Nel Settore Centrale di cui alla Figura 8 è strutturata in maniera che prevalgono gli strati a polarità rovesciata<sup>9</sup>, mentre nel Settore Settentrionale prevalgono le polarità diritte<sup>10</sup>.

### ***3.2.4. Settore della collina (territori di Prignano)***

È posto a nord del sistema Vicariante della Val Rossenna e, per quanto riguarda il territorio dell'Unione Comunale è rappresentato esclusivamente dal settore più a nord del territorio di Prignano. Dal punto di vista geologico è caratterizzato dalla

---

<sup>8</sup> In Bettelli & Panini (1992) tali lineamenti sono denominati Linea Palagano-Case M. Santo Stefano e Linea di San Martino.

<sup>9</sup> Fianco rovesciato della Sinclinale della Val Rossenna.

<sup>10</sup> Fianco diritto della Sinclinale della Val Rossenna.

presenza di un substrato formato principalmente da rocce riferibili a unità appartenenti alla Successione Epiligure (Bettelli et al., 1989<sup>o</sup>; 1989b; 1989c).

Si tratta di una successione sedimentaria (Bettelli et al., 1989b) sedimentatasi al di sopra delle unità liguri mentre queste venivano traslate verso NE dalle forze orogenetiche<sup>11</sup> tra l'Eocene inf. med. e il Tortoniano.

### **3.2.5. Analisi morfostrutturale e Strutture tettoniche trasversali**

La possibilità di utilizzare fotografie aeree, immagini da satellite e modelli digitali del terreno (DEM), disponibili anche sulla rete internet, consente un approccio a scala regionale allo studio dell'assetto geologico strutturale e morfologico di una data area.

I modelli digitali del terreno permettono un'analisi alquanto precisa delle caratteristiche morfologiche di un'area nel suo complesso, la cui evoluzione solitamente è controllata da:

- substrato roccioso;
- assetto strutturale;
- andamenti e variazioni climatiche.

Questi fattori controllano l'instaurarsi di un processo morfogenetico, piuttosto che un altro.

Per l'analisi morfostrutturale dell'area in studio è stato particolarmente utile il DEM noto con la sigla SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission), disponibile sul sito web dell'Ente Spaziale Americano (NASA) (Figure 9 e 10). Esso è stato acquisito durante una delle missioni Shuttle della NASA e copre gran parte della superficie terrestre; rappresenta uno dei modelli digitali del terreno globali più completi al momento disponibili. Alle latitudini modenesi la precisione del DEM SRTM corrisponde alla precisione di un reticolo a maglie quadrate di circa 90 m di lato e pertanto permette analisi morfostrutturali efficaci sia a scala regionale che subregionale (scale cartografiche inferiori a 1:25.000)<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> La Successione Epiligure è stata anche denominata in passato come Successione semiautoctona o Semialloctona terziaria, proprio per il fatto di essersi sedimentata al di sopra delle Liguri "in movimento" verso NE, con le quali quindi condivide un certo grado di alloctonia (variabile in base all'età delle formazioni considerate), ma non la provenienza paleogeografica in quanto sarebbe il risultato della deposizione all'interno di bacini "satelliti" o del tipo "piggy-back" (De Nardo et al., 1991).

<sup>12</sup> Con un DEM a più alta risoluzione (ad esempio quello regionale basato su maglie quadrate di lato 5 m), la maggiore precisione rischierebbe di essere di ostacolo per studi alla macroscale in quanto tenderebbe a evidenziare le morfostrutture di piccole dimensioni, mascherando l'andamento degli elementi strutturali più grandi. Con un modello digitale a minore risoluzione (come ad esempio

L'interpretazione in chiave morfostrutturale del DEM SRTM è stata eseguita elaborando i dati topografici (Figura 9) in maniera da ottenere un modello digitale derivato, che esaltasse maggiormente l'aspetto delle morfosculture presenti nel territorio analizzato (Figura 10).

Il modello digitale del terreno non è altro, infatti, che una rappresentazione delle quote (della topografia) dell'area in esame (Figura 9): ad ogni cella del reticolo a maglie quadre in cui è suddiviso il territorio è assegnata una quota topografica. I dati di quota contenuti nel DEM possono poi essere elaborati, applicando una procedura di calcolo automatico per ottenere carte dell'acclività (*slope map*) oppure altre tipologie di carte, ad esempio, dell'esposizione (*aspect map*) come quella di cui alla Figura 10. Questa descrive verso quale direzione cardinale è esposta la porzione di versante considerata e quindi permette di esaltare i contorni delle morfosculture che caratterizzano un certo territorio. Tale aspetto è meglio chiarito comparando tra di loro le Figure 9 e 10, nelle quali sono stati indicati i lineamenti morfostrutturali principali che appaiono ben più evidenti nella Figura 10 (*aspect map*) dove è esaltato l'andamento di certe forme (scarpate, ripiani morfologici, crinali, fondivalle, ecc.). Attraverso l'analisi della presenza di strutture lineari o planari che si discostano dall'andamento medio dei versanti sono state identificate le strutture indicate nelle Figure 9 e 10. Tali strutture, da un'attenta disamina dei dati geologici di bibliografia, d'archivio o derivanti da rilevamento di campagna, coincidono per gran parte con limiti identificabili sulla base dell'interpretazione geologico-stratigrafica, o hanno comunque un andamento che corrisponde a quello di elementi geologico-strutturali identificati sulla base dei dati geologici (stratigrafici e strutturali).

Le Figure 9 e 10 mostrano che l'area in esame è caratterizzata principalmente da lineamenti strutturali ad andamento appenninico (in verde nelle figure), circa NO-SE, e da lineamenti antiappenninici (con direzione circa N210).

I morfolineamenti a direzione appenninica (Figure 9 e 10) mostrano un andamento grossolanamente curvilineo e appaiono riconducibili a piani ad alto angolo, o comunque molto inclinati; essi spesso coincidono (o comunque sono subparalleli) con le faglie normali e coi sistemi di faglie normali descritti a livello regionale nel capitolo precedente (Figure 7 e 8: ad es. *Lineamento Interno*).

---

l'SRTM), si perderà il dettaglio delle forme piccole a vantaggio di una maggiore esaltazione delle forme e dei lineamenti strutturali più grandi.

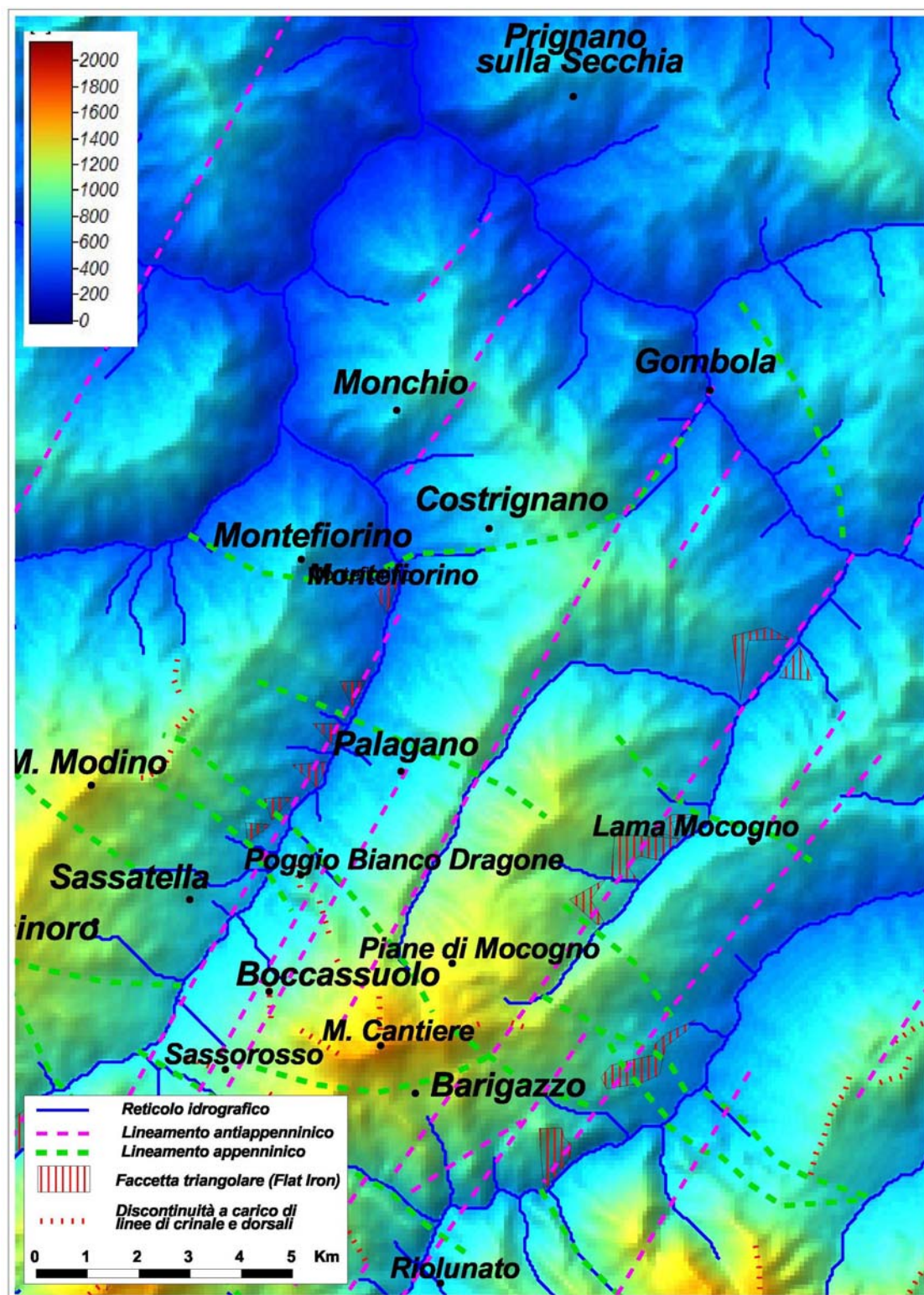


Figura 9 – Rappresentazione della topografia dell'area compresa tra la Val Dragone e la Valle dello Scoltenna tramite modello digitale del terreno. (Fonte dati: DEM SRTM, sito web NASA)

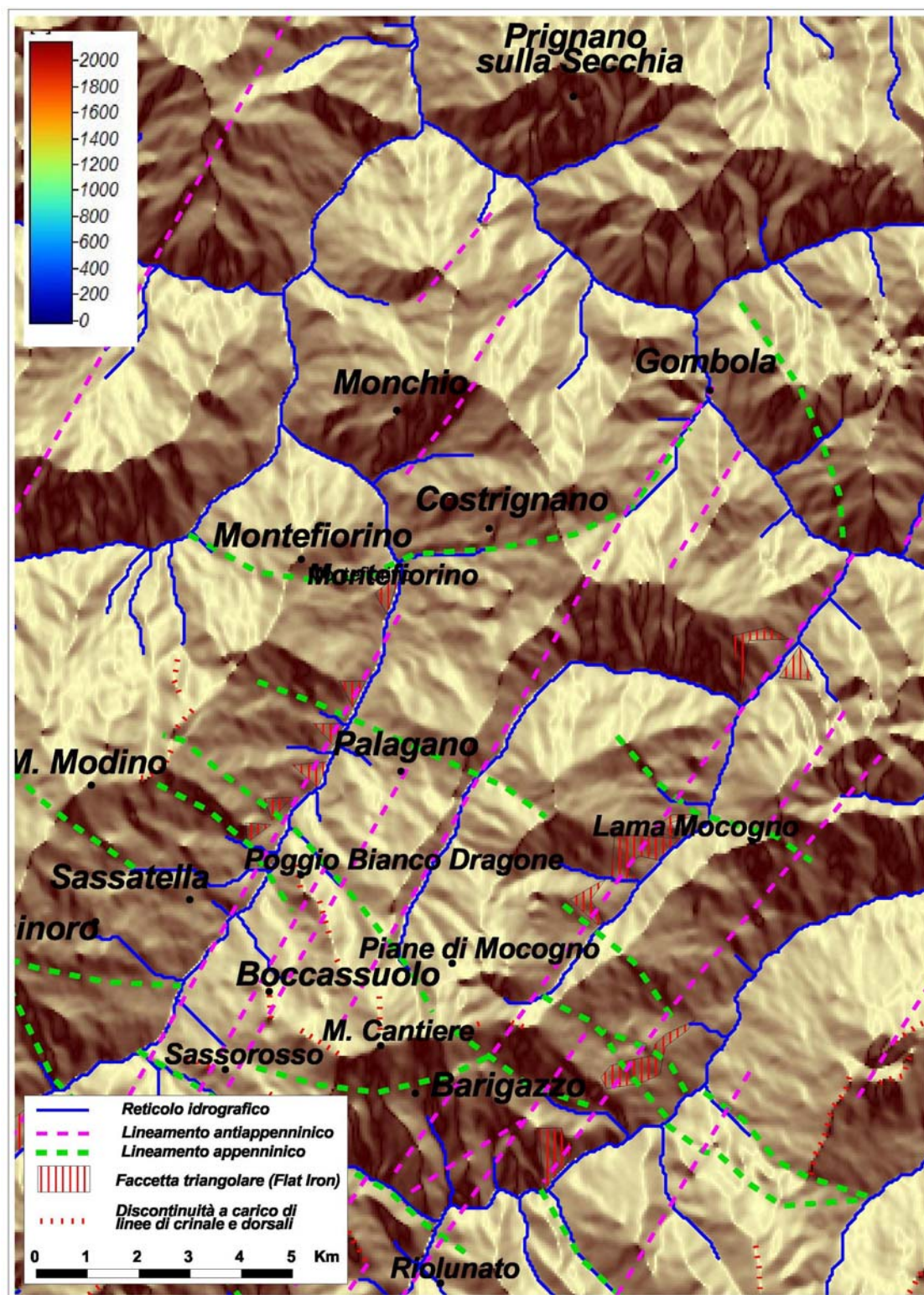
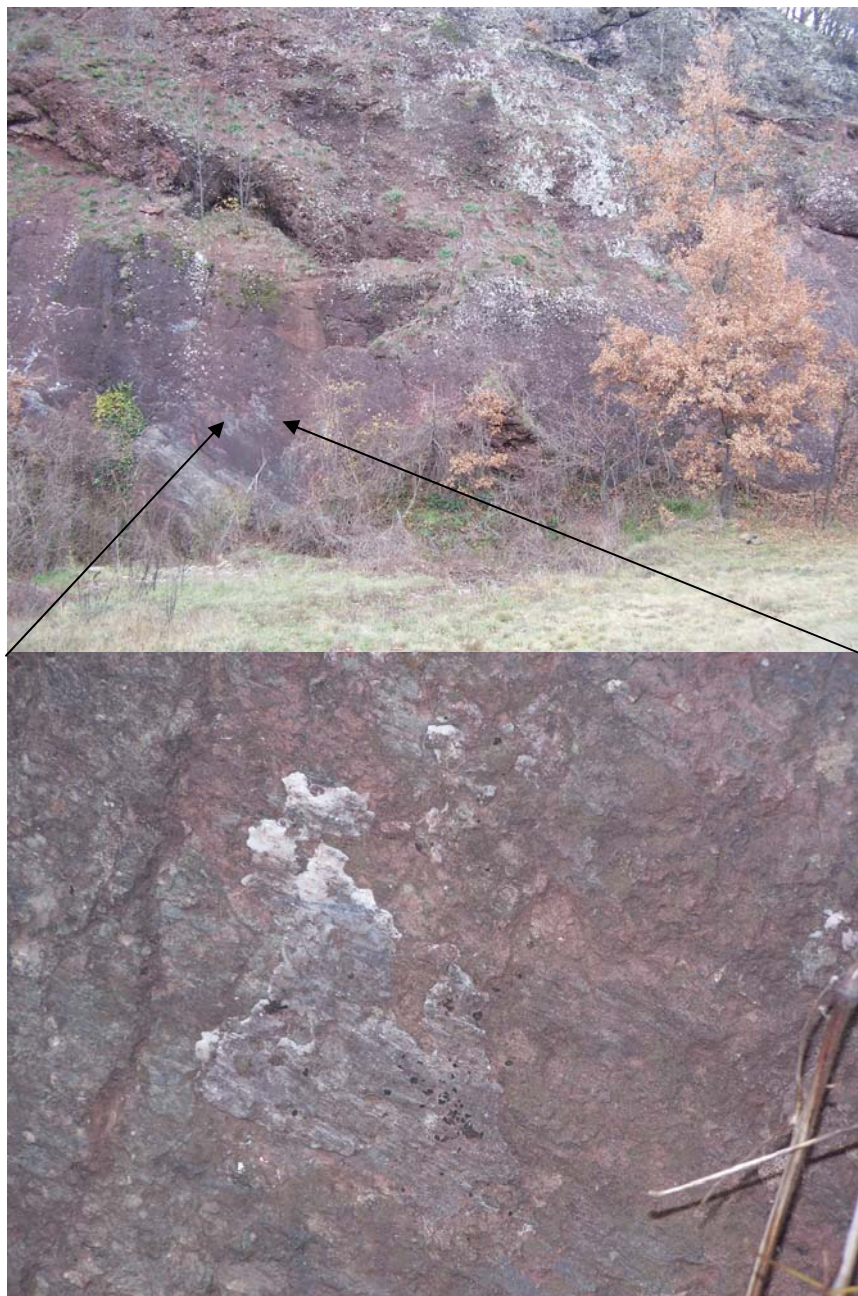


Figura 10 - Aspect map (carta dell'esposizione) elaborata a partire dal DEM di cui alla figura precedente. La carta descrive l'orientazione, rispetto al nord, di ciascuna cella che forma il DEM. Tale elaborazione permette di accentuare maggiormente il risalto di certe forme topografiche (crinali, fondivalle, scarpate, superfici relitte, faccette triangolari (flat iron), ecc.), evidenziando l'esistenza di strutture e forme.

Nelle Figure 9 e 10 sono indicati anche numerosi lineamenti ad assetto antiappenninico che formano un fascio di tracce subparallale rettilinee (riferibili quindi dei piani pressoché subverticali). Il fascio di strutture è riconoscibile per una larghezza di circa 12 Km (in senso NO-SE) e per una lunghezza di circa 25 Km in direzione trasversale alla catena (N210). Le evidenze morfologiche dell'esistenza di tale fascio di deformazioni fragili trasversali sono numerose:

- a) i corsi dei Torrenti Dragone, Rossenna (parte alta), Mocogno e di un tratto del Torrente Scoltenna, sono pressoché subparalleli (direzione circa N210); il lineamento lungo il T. Mocogno, oltre tutto, si pone come diretta prosecuzione di quello dello Scoltenna, mentre il lineamento che passa poco a est di Monchio si pone in prosecuzione di quello che si colloca a cavallo del corso del Dragone;
- b) lungo il T. Dragone e il T. Mocogno, principalmente in sinistra idraulica, si riconosce la presenza di forme, così dette faccette triangolari (*flat iron*), la cui interpretazione è generalmente ricondotta alla presenza di piani di faglia, che tagliano un versante determinando una discontinuità morfologica che, nella carta dell'esposizione (Figura 10) appare piuttosto evidente. Il dato è interessante, soprattutto per la Val Dragone, dove le faccette triangolari sembrano delineare un'unica struttura planare (una superficie a trend N210, ad alto angolo inclinata verso SSE) lungo la quale si sarebbe impostata la valle medesima. Il dato è reso ancor più significativo dal fatto che le strutture sono individuabili sia nel tratto di valle a nord del ramo settentrionale della Linea della Santona (Figura 8), dove sono presenti rocce appartenenti all'unità Monghidoro, sia nel tratto a sud di tale lineamento tettonico dove affiorano invece le ofioliti e le argille a Palombini riferibili all'Unità Ofiolitica della Val Baganza;
- c) lungo il versante destro della Val Dragone si individuano lineamenti subparalleli (direzione N210) evidenziati da variazioni brusche dell'acclività, contropendenze, superfici subpianeggianti e deviazioni nell'andamento di linee di dorsale e crinali secondari. Detti lineamenti sono solo parzialmente mascherati dalla presenza di estesi corpi di frana. Non è escluso che la geometria e la diffusione degli stessi movimenti franosi possa essere stata controllata anche dall'assetto strutturale e in soprattutto da contatti tettonici lungo faglie a direzione antiappenninica (coincidenti con i lineamenti morfostrutturali);
- d) nel corso di sopralluoghi con rilevamento di campagna sono state osservate (su rocce ofiolitiche sia in destra che in sinistra del Dragone) diverse superfici di faglie mesoscopiche (Figura 11), anche di grandi dimensioni, subparallele al trend

antiappenninico dei lineamenti morfostrutturali principali o comunque con assetti geometrici inquadrabili in uno schema riconducibile ad una fascia di deformazioni di taglio destro caratterizzata da un'orientazione all'incirca N210.



**Figura 11 - Località Madonna del Calvario, parte inferiore dell'affioramento ofiolitico lungo la strada per la località Lago. In alto, faglia ettometrica ad assetto antiappenninico (N240/70E, pitch 25 N) a cinematica dubitativamente destra (l'albero sulla destra è alto circa 4 metri); in basso, particolare dello specchio di faglia.**

Con minor frequenza (probabilmente perché più difficili da individuare per mancanza di affioramenti estesi poco alterati) sono state individuate superfici

compatibili con la geometria e la cinematica dei lineamenti a direzione appenninica, in rocce dell'Unità Monghidoro (Figura 12).



**Figura 12 - – Località Madonna del Calvario, poco a monte dell'affioramento ofiolitico (cfr. Figura 11); faglia mesoscopica normale (N140/68N, pitch 70 W) nella Formazione di Monte Venere. Sopra la matita sono presenti indicatori cinematici (scalini in calcite fibrosa). La struttura è geometricamente e cinematicamente compatibile con la diramazione settentrionale del Lineamento Interno di cui alla Figura 8, la cui traccia passa a poche decine di metri dall'affioramento mostrato nella fotografia.**

#### 4. TETTONICA E SISMICITÀ

Nella figura 13 è riportato uno stralcio della Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna per il settore montano che comprende anche i territori dell'Unione Comunale.

In essa sono riportate le principali strutture tettoniche distinguendole sostanzialmente sulla base dell'età di attività (pre-plioceniche che non presentano indizi di riattivazione posteriore; plio-quadernarie e attive/recenti) e se sono affioranti oppure sepolte (per la pianura) o profonde (per la montagna).

Per i settori qui esaminati la carta (Figura 13) evidenzia:

- \* la presenza di alcune strutture a direzione antiappenninica plio-quadernarie. Alcune di queste coincidono sostanzialmente coi lineamenti morfostrutturali individuati nelle figure 9 e 10. La carta (Figura 13) per queste strutture indica un cinematismo prevalente di tipo trascorrente destro, confermato dalle osservazioni a scala mesoscopica (Figura 11);
- \* un fronte di accavallamento del basamento, passante poco a nord del Monte Cantiere e del Monte Modino, grossomodo in corrispondenza della diramazione settentrionale del Lineamento Interno (Figura 8). Il cinematismo della struttura profonda (Figura 13) viene interpretato come compressivo, mentre quello della struttura in affioramento (Lineamento Interno) sembrerebbe più di tipo normale (Figura 12). Ciò non necessariamente è in contraddizione. In effetti, da letteratura si desume che il fronte di un accavallamento profondo quando risale verso la superficie tende ad inarcuarsi fino a divenire subverticale o addirittura a invertire la direzione di inclinazione a simulare un cinematismo superficiale da faglia normale<sup>13</sup>;
- \* l'ubicazione dell'epicentro, corredato di meccanismo focale, di alcuni terremoti di magnitudo importante che sono stati registrati in zona, ad esempio a cavallo della Val Dolo, dove sono stati risolti meccanismi focali principalmente di tipo distensivo-transtensivo, oppure a est di Prignano di tipo compressivo (Figura 13).

La Carta Sismotettonica regionale attribuisce pertanto un significato per lo meno neotettonico (nel senso di Bartoli et al., 1982) ad alcune strutture trasversali presenti in area e identifica come attiva una struttura di accavallamento del basamento posizionata poco a nord dell'allineamento Monte Modino (di Frassinoro)-

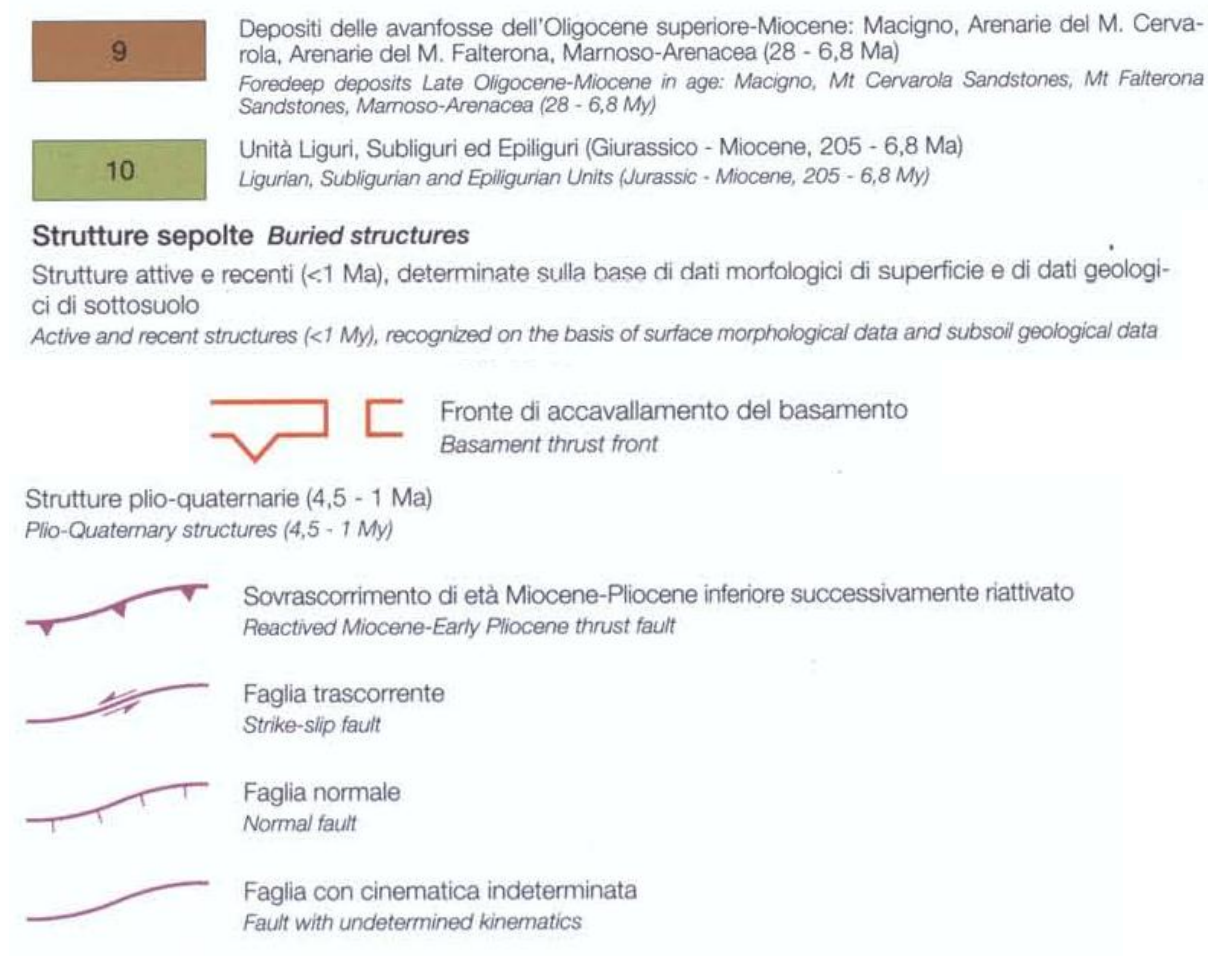
---

<sup>13</sup> Resta comunque valida anche l'ipotesi alternativa che il Lineamento Interno sia caratterizzato da regimi distensivi, rappresentando la propagazione verso nord, oltre il crinale principale, del regime tettonico distensivo caratterizzante l'alta Toscana (Lunigiana, Garfagnana, Val d'Arno) (Capitani & Bettelli, 2001).

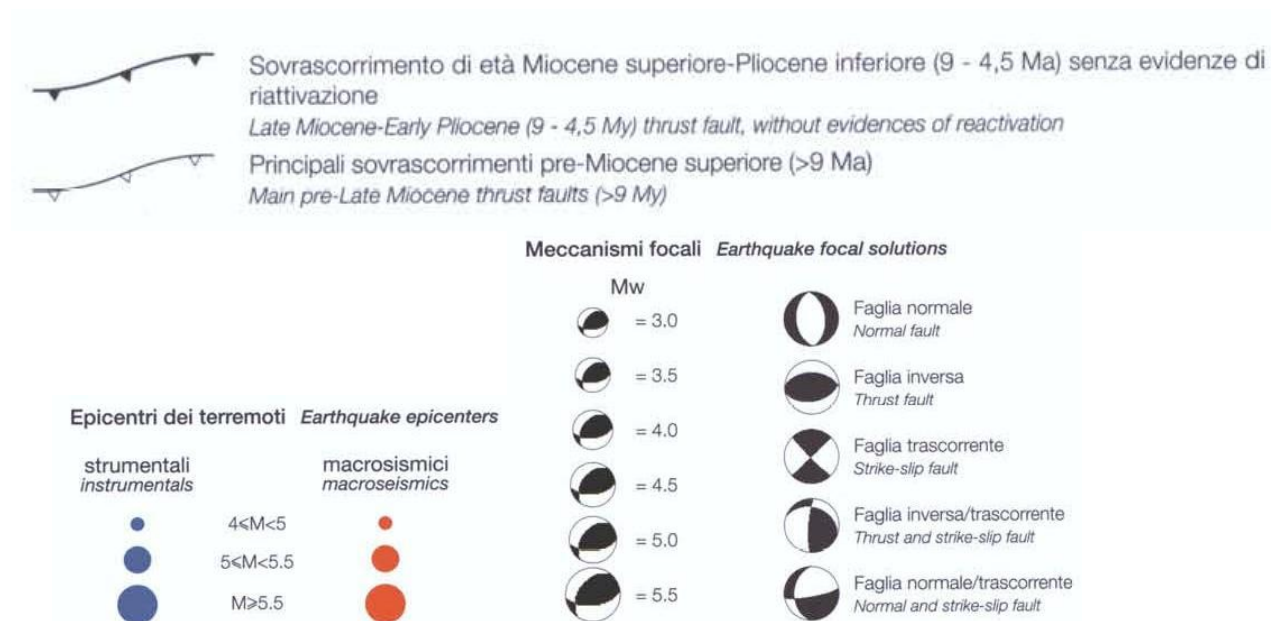


Nella classificazione sismica dei comuni italiani<sup>14</sup>, i tre comuni dell'Unione (Montefiorino, Prignano e Palagano) sono compresi nella Zona III (Figura 15).

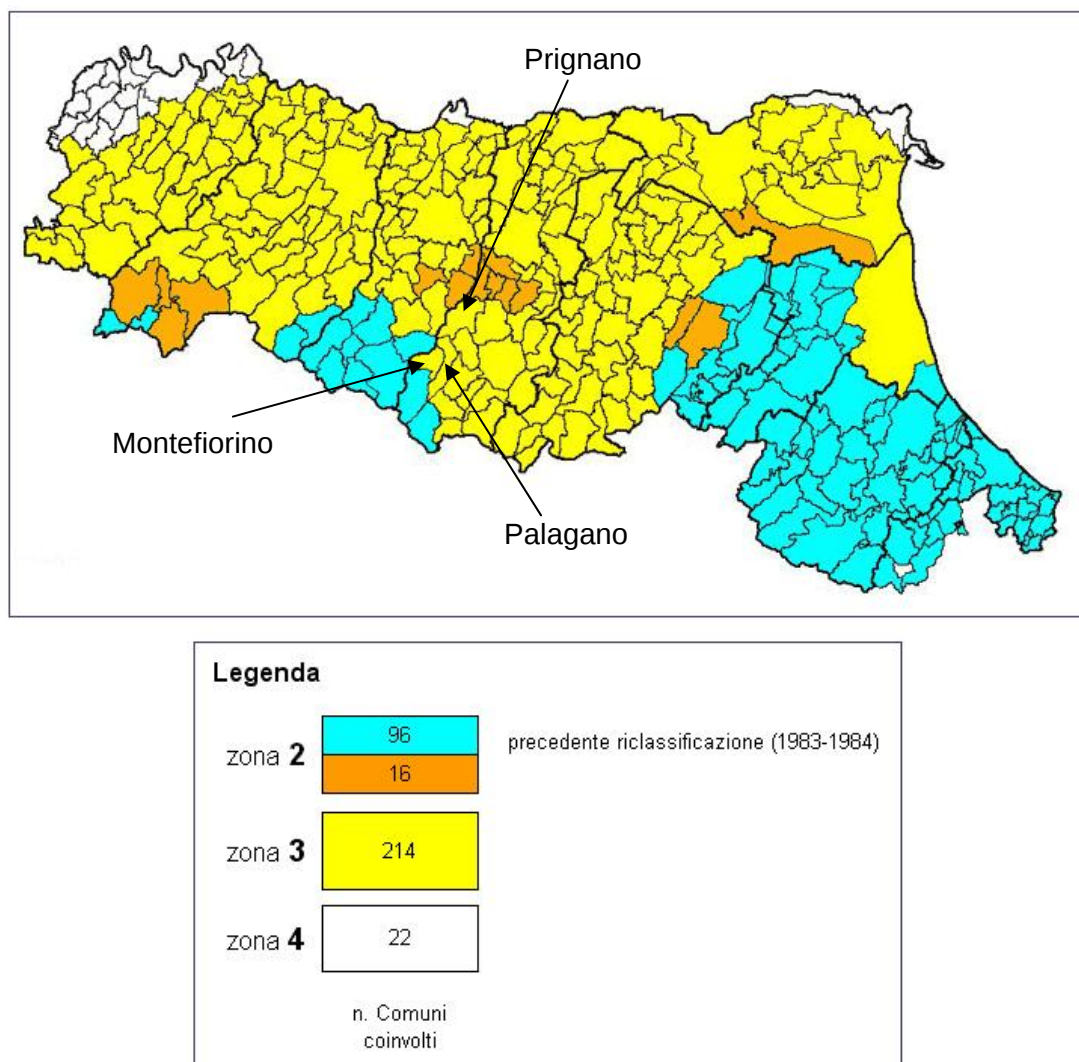
La pericolosità sismica regionale è espressa dalla probabilità di accadimento di terremoti di intensità macrosismica superiore al VII grado della scala Mercalli Cancani Sieberg che è pari al 10% in un periodo di 50 anni. Tale probabilità corrisponde a tempi di ritorno dell'ordine di 475 anni (Figura 16).



<sup>14</sup> Allegato n. 1 alla Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003-*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica* e Del. G. R. 1435 del 21 luglio 2003



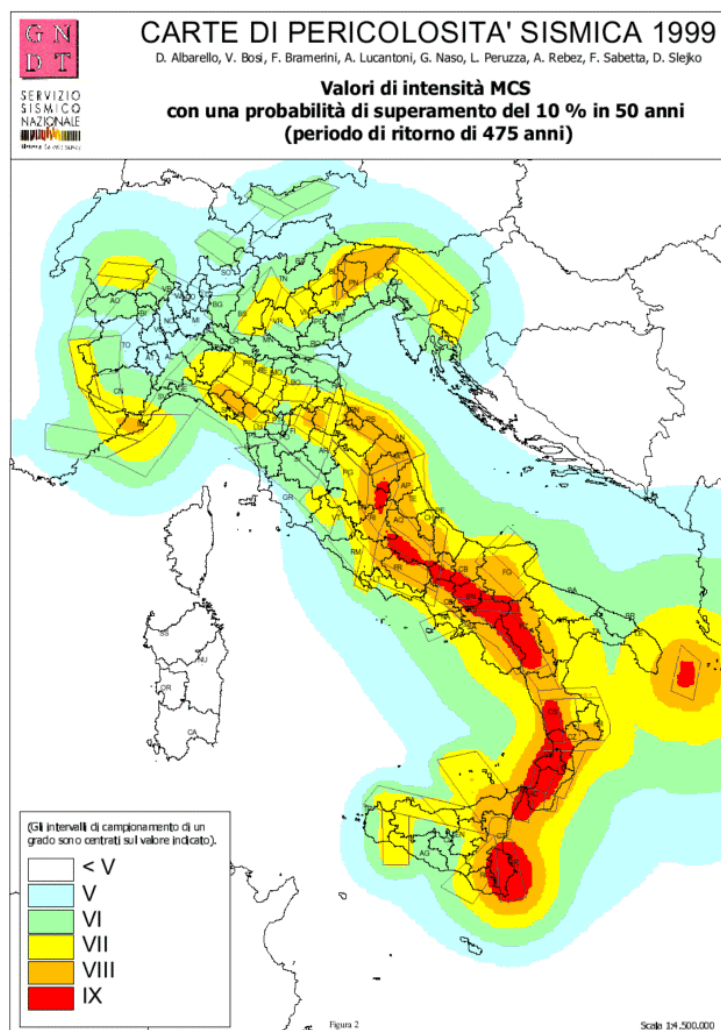
**Figura 14 - Estratto di legenda da Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna in scala 1:250.000 (sito web del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna).**



**Figura 15 – Classificazione sismica dei comuni dell'Emilia-Romagna. (Da sito web del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna).**

La bibliografia specialistica, come già accennato, indica l'area della vicina alta Toscana come sede sismo genetica dei principali eventi tellurici che hanno interessato e potenzialmente interessano la zona qui presa in esame, senza escludere la possibilità di attività sismo genetica locale (Figura 13).

Storicamente l'area all'intorno del territorio in studio è caratterizzata da una sismicità di media intensità (7°-8° grado della scala Mercalli Cancani Sieberg) (Figura 16) se riferita a una probabilità di superamento 10% in 50 anni. Ovviamente, considerando tempi di ritorno più lunghi (oltre i 500 anni) è possibile ipotizzare, su base statistica, eventi tellurici più intensi.



**Figura 16 - Valori di intensità MCS con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (tempo di ritorno 475 anni). (Estratto da Albarello, Bosi, Bramerini, Lucantoni, Naso, Peruzza, Rebez, Sabetta & Slejko, 1999 – sito web del Servizio Sismico Nazionale).**

A tale Ordinanza è allegata la mappa di pericolosità di riferimento per il territorio italiano, ripresa per l'Emilia-Romagna nella Figura 17), dalla quale si evince che:

- per tutto il territorio dell'Unione, con l'esclusione dell'estrema porzione sud del territorio di Palagano, i valori attesi di accelerazione massima del suolo in occasione di terremoti con probabilità del 10% di accadimento su un periodo di 50 anni sono dell'ordine di  $0,150-0,175 \cdot g$  (essendo  $g$  l'accelerazione di gravità)
- per l'estrema porzione sud del territorio di Palagano i valori attesi di accelerazione massima del suolo in occasione di terremoti con probabilità del 10% di accadimento su un periodo di 50 anni sono dell'ordine di  $0,175-0,200 \cdot g$ .

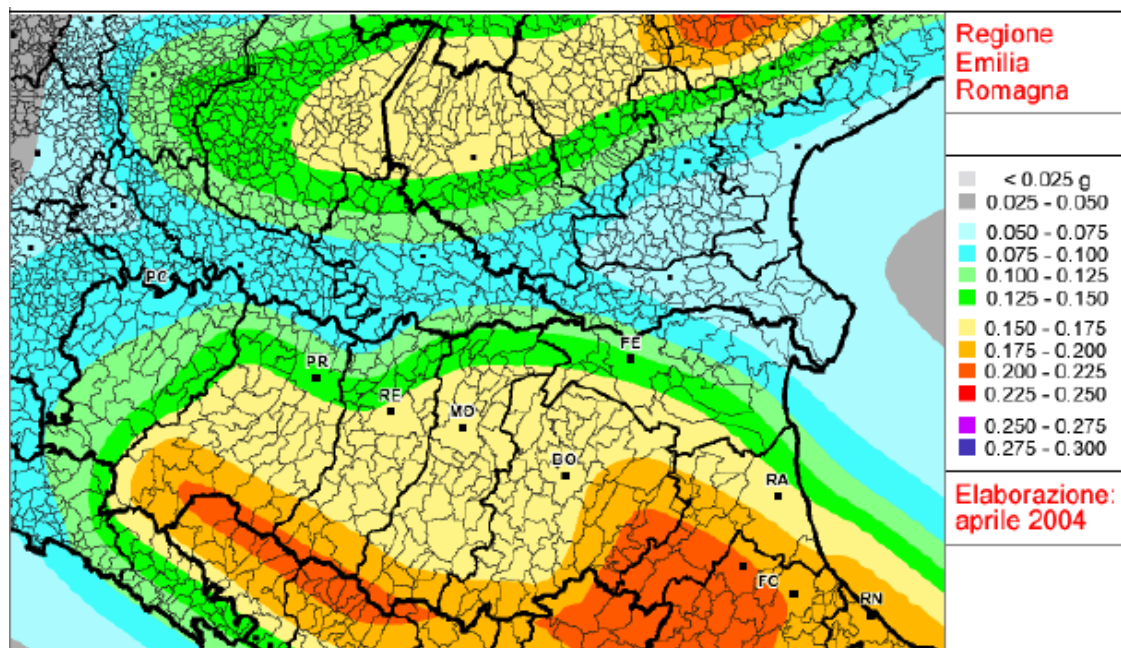


Figura 17 - Mappa di pericolosità sismica-riferimento Ordinanza PCM del 20 marzo 2003 n. 2374 All. 1 espressa in termini di accelerazione massima al suolo ( $a_{max}$ ) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita ai suoli molto rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; cat. A, All. 2, 3.1) allegata all'Ordinanza PCM n. 3519 del 28 aprile 2006. (Fonte: Sito web della Regione Emilia-Romagna).

## 5. LITOLOGIA E STRATIGRAFIA<sup>15</sup>

Come già descritto nel capitolo 3, il territorio in esame è caratterizzato dalla presenza di rocce ascrivibili a formazioni riconducibili al dominio ligure e toscano. Nella finestra tettonica di Gova affiorano anche rocce di dubbia attribuzione paleogeografica (Arenarie di Gova) che, secondo alcuni ricercatori, potrebbero essere ascrivibili al Dominio Umbro-Marchigiano-Romagnolo; nel settore nord del Comune di Prignano sono invece presenti formazioni attribuibili alla Successione Epiligure, nota in letteratura anche con attribuzioni quali successione “semi-autoctona” o “semi-alloctona”, proprio per evidenziare il fatto che la sedimentazione è avvenuta durante un lasso di tempo di diverse decine di milioni di anni su un substrato (le unità liguridi) in movimento dietro la spinta delle forze orogenetiche.

Esula dalle finalità della presente relazione la descrizione puntuale dei caratteri litologici, sedimentari, stratigrafici e paleoambientali delle singole formazioni o unità litostratigrafiche presenti in area, che verranno descritte più come insiemi di pertinenza paleogeografica generale, lasciando le descrizioni litologiche al capitolo dedicato alle unità litotecniche (o litologico-tecniche), di maggiore significatività applicativa, laddove le rocce saranno raggruppate in unità secondo le caratteristiche più litologico-strutturali che stratigrafiche.

### 5.1. Unità liguridi

Daniele & Plesi (2000) distinguono le successioni riferibili al dominio Ligure Esterno da quelle che non contengono o comunque contengono in maniera poco rilevante materiali oceanici e che pertanto potrebbero essersi sedimentate in un bacino caratterizzato da crosta di tipo continentale (margine adriatico) sia pur frammentata e assottigliata (“zona o dominio emiliano”). Nell’Appennino Settentrionale, al confine tra le Province di Modena e Reggio Emilia, le unità tettoniche Liguri Esterne sono, in ordine di impilamento strutturale dall’alto verso il basso, le seguenti (Figura 6):

- 4) Unità Monghidoro;
- 3) Unità Venano;
- 2) Unità ofiolitica della Val Baganza;

---

<sup>15</sup> Le informazioni riportate nel presente capitolo sono riprese principalmente dalle note Illustrative dei Fogli della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000 nn. 219, 235 e 236, nonché dalle legende e note esplicative sulla stratigrafia relativa alle sezioni alla scala 1:10.000 della Carta

1) Unità Caio.

**5.1.1. Unità tettonica Monghidoro**

Dell'Unità Monghidoro, nell'area in esame, affiorano principalmente le unità torbiditiche rispettivamente denominate Formazione di Monte Venere e Formazione di Monghidoro. In Val Dragone sono segnalati anche piccoli affioramenti attribuiti Argille Variegate di Grizzana Morandi (che probabilmente facevano parte del complesso di base dell'Unità di Monghidoro), mentre in Val Rossenna affiorano anche i terreni della parte più alta, e recente, della Successione, caratterizzati da composizione prevalentemente argillitico-marnosa o argillitica con tessitura a "blocchi in pelite" (Complesso del Rio Cargnone e Argille della Val Rossenna).

Il substrato di quasi l'intero territorio comunale di Palagono, di circa 2/3 del territorio di Montefiorino (parte orientale) e di circa 1/4 del territorio di Prignano è formato da rocce riferibili alle due formazioni menzionate.

La Formazione di Monte Venere (Campaniano sup. - Maastrichtiano sup.) è costituita prevalentemente da torbiditi arenaceo-marnosi a base fine di colore grigio-chiaro, in strati da medi a molto spessi con a tetto sottili strati di argille grigio scure o nerastre. Sono inoltre presenti intercalazioni, di alcuni metri di spessore formate da strati arenaceo-pelitici, da sottili a spessi, e megatorbiditi calcareo-marnosi in strati spessi fino a 15 m. Anche la Formazione di Monghidoro (Maastrichtiano sup. - Paleocene sup.) è data principalmente da torbiditi arenaceo-pelitici in strati spessi, nei quali in generale prevalgono i termini arenacei. Intercalati alle torbiditi possono poi esserci degli orizzonti formati da strati da sottili a medi di torbiditi pelitico arenacei nelle quali prevale la componente più fine. Le arenarie sono solitamente gradate, con base a granulometria da media a grossolana, o anche microconglomeratica, localmente poco cementate, di colore grigio scuro. La componente argillosa, posta a tetto delle torbiditi, presenta solitamente una colorazione scura (da grigio cinerea a nerastra). Nella parte bassa della formazione sono presenti strati calcareo-marnosi con tracce di fucoidi.

**5.1.2. Unità tettonica Venano**

La successione che avrebbe dato origine all'Unità Venano è formata da due formazioni, le Argilliti dell'Uccelliera e le Arenarie di Poggio Mezzature che, nei

---

Geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo della Regione Emilia-Romagna, ai quali si rimanda per approfondimenti.

territori qui esaminati, affiorano in maniera limitata, principalmente nel Comune di Montefiorino al confine con Frassinoro.

Le Argilliti dell'Uccelliera (di età non ancora definita), sono date da argille e argille siltose, generalmente rossastre, localmente verdine, alle quali s'intercalano strati arenacei sottili la cui composizione è simile a quella delle soprastanti Arenarie del Poggio Mezzature. Nella sua parte inferiore, la formazione presenta una composizione più eterogenea, con la presenza di strati, da centimetrici a decimetrici, di calcari e marne siltose.

Le Arenarie del Poggio Mezzature sono torbiditi arenaceo-pelitiche, in strati da sottili a medi ( $R/P > 1$ ), alternate a torbiditi spesse (fino a 4-5 m) e molto spesse con grana anche grossolana ( $R/P > 1$ ). Le arenarie sono grigie, con tonalità grigio-scura o bruno-rossastra se alterate.

Come accennato, le due formazioni non affiorano estesamente nell'area qui esaminata; esse sono comuni in settori prossimi, lungo la dorsale a monte di Frassinoro che collega il Monte Modino al Poggio Mattioli dove, nella letteratura degli autori tedeschi, l'unità è denominata come Arenarie di Frassinoro (Reutter, 1969).

#### **5.1.3. Unità ofiolitica della Val Baganza**

Sono ascrivibili a tale unità i basalti ofiolitici che formano masse, anche di grandi dimensioni della Val Dragone (Cinghio del Corvo, Poggio Medola, Madonna del Calvario, il Sasso, Sassatella, Boccassuolo, ecc.) come pure gli affioramenti presenti in area attribuiti alla formazione delle Argille a Palombini. In associazione ai basalti sono presenti, presso l'omonima località, le Breccie Argillose del Poggio Bianco Dragone.

I "blocchi" ofiolitici (Figura 18) sono formati principalmente da basalti che macroscopicamente sono distinguibili in rossi (prevalentemente massivi e/o a cuscini) e verdi o grigio-verde (prevalentemente a struttura brecciata). I basalti rossi devono la loro colorazione a una maggiore presenza di ossidi amorfi di Fe (in genere limonite) che hanno permeato le innumerevoli fratture e mostrano struttura massiva o a *pillow*, con "cuscini" da decimetrici a metrici, i quali loro volta possono essere interessati da fratture interne ad andamento radiale o concentrico. I basalti verdi o grigio-verdi devono la loro colorazione alla presenza di minerali della famiglia della clorite, formatisi per l'alterazione della componente femica originaria, ora rappresentata in prevalenza da brandelli clinopirossenici.



**Figura 18 – Basalti rossi alla base della massa ofiolitica del Poggio Bianco Dragone (fianco destro del Dragone, Comune di Palagano). Sulla sinistra depositi riferibili alla zona di piede della frana di Tolara che, in passato, hanno determinato, probabilmente più volte, l'ostruzione del corso d'acqua con formazione di un bacino lacustre effimero.**

Le masse ofiolitiche sono accompagnate, in rapporti poco chiari ma che sembrano quasi indicare che le ofioliti siano inglobate in esse, dalle Argille del Poggio Bianco Dragone, sia nell'omonima località che nei pressi del vicino cinghio del Corvo (località del Comune di Palagano). Si tratta di brecce a matrice argillosa che contengono clasti ofiolitici, calcarei e più subordinatamente arenacei; localmente sono anche presenti inclusi di Argille varicolori talvolta cartografabili (Plesi, 2002).

Le Argille a Palombini (Baremiano-Turoniano) formano gran parte dei versanti della Valle del Dragone, per lo meno di fondovalle e mezza costa a sud di Poggio Medola (Comuni di Montefiorino e Palagano al confine con Frassinoro) con la loro composizione prevalentemente argillosa sono la causa principale della ben nota instabilità gravitativa che interessa i fianchi di tale valle. Sono date principalmente da argille e argilliti siltose grigio scure, più raramente verdi, rossastre o grigio-azzurrognole, fissili, alternate a calcilutiti silicizzate grigio chiare e grigio-verdi, biancastre sulle superfici alterate. A causa dell'intense deformazioni, l'originario ordine stratigrafico è andato quasi ovunque perduto e, alla scala dell'affioramento,

l'unità presenta una tessitura del tipo a "blocchi in pelite" (Bettelli et al., 1996), analorghi, dal punto di vista applicativo, alle così dette "bimrock" o eventualmente alle "bimsoil" (Medley, 1999; 2001; Barbero et al., 2006).

#### **5.1.4. Unità Caio**

L'unità è poco presente nell'areale qui esaminato. Sono segnalate due aree di affioramento del Flysch di Monte Caio, al limite estremo sud del Comune di Palagano e sulla dorsale di collegamento tra Montefiorino e Frassinoro (settore sud del Comune di Montefiorino).

Il Flysch di M. Caio è prevalentemente formato da torbiditi arenaceo-marnose di colore grigio, in strati spessi e molto spessi, a base arenitica fine o siltitica e tetto pelitico. Nella parte alta degli intervalli marnosi si osservano spesso impronte di Elmintoidi.

#### **5.2. Unità Subligure**

L'unità è praticamente assente dall'areale esaminato, con esclusione di un affioramento, presso Moncerato (Comune di Prignano) attribuito alla formazione delle Arenarie di Ponte Bratica, coinvolto nell'insieme di lembi formazionali di varia natura che costituiscono il così detto Melange di Coscogno (Bettelli et al., 1989a; 1989c). Si tratta di arenarie torbiditiche a grana da fine a molto fine in strati sottili (10-20 cm), alternate a peliti grigio-verdine (10-15 cm).

#### **5.3. Unità di pertinenza toscana o di dubbia attribuzione paleogeografica**

Nel territorio comunale di Montefiorino, in Val Dolo, e nel settore più a sud del territorio di Palagano affiorano rocce riferibili al dominio paleogeografico toscano (Plesi, 2000) per lo più ascrivibili alla Successione Cervarola e all'Unità di Monte Modino (sotto-unità Ventasso, così come definite in Martini & Plesi, 1988; Chicchi & Plesi 1991; 1992; 1995; Mochi et al., 1996).

##### **5.3.1. Unità Modino-Sottounità Ventasso**

La sottounità Ventasso corrisponde sostanzialmente all'unità Sestola-Vidiciatico della letteratura ed è formata da quei terreni di pertinenza toscana sovra scorsi al di sulla Successione Cervarola e su unità più esterne (Arenarie di Gova).

La Successione Modino, che avrebbe dato origine all'Unità Tettonica Modino, secondo lo schema di Plesi (2002) è formata dalle seguenti unità (in ordine dall'alto verso il basso):

- Marne di Civago;
- Arenarie di Vallorsara;
- Breccie di Tia;
- Marne di Marmoreto;
- Argille di Fiumalbo ;
- Flysch di Sorba;
- Flysch dell'Abetina reale;
- Formazione del Fosso della Ca';
- Successione argilloso-calcareo pre-campaniana (argille variegata, breccie argillitico-calcaree, Argille a Palombini).

Nell'area qui esaminata non sono presenti affioramenti attribuiti alle Breccie di Tia, al Flysch di Sorba e alle Marne di Civago (i cui affioramenti sono attribuiti alla Successione Cervarola), mentre le restanti formazioni elencate affiorano più o meno estesamente.

#### ***5.3.1.1. Successione argilloso-calcareo pre-campaniana (argille variegata, breccie argillitico-calcaree, Argille a Palombini)***

È formata da lembi e scaglie tettoniche di unità di pertinenza ligure, quali argille a palombini, argille variegata e breccie argillitico-calcaree; si tratta pertanto di terreni a dominante argillitica con inclusi arenacei e/o calcarei in frammenti e lembi di strati di dimensioni variabili da centimetri che a decametrici (bimrock: (Medley, 1999; 2001; Barbero et al., 2006).

#### ***5.3.1.2. Formazione del Fosso della Ca'***

È data da alternanze arenaceo-pelitiche torbiditiche in strati sottili e medi e da breccie poligeniche in banchi fino a qualche metro di spessore intercalati a peliti, grigio-scure o nerastre, mangesifere.

#### **5.3.1.3. *Flysch dell'Abetina Reale***

È composta principalmente da alternanze di torbiditi calcareo-marnose o calcaree a base calcarenitica, in strati spessi fino a 2-3 metri, e di straterelli arenacei con abbondante pelite scura

#### **5.3.1.4. *Argille di Fiumalbo***

È una formazione a composizione complessa costituita da membri diversi la cui estensione cambia da zona a zona (Plesi, 2002). Nella parte bassa sono presenti argille varicolori marnose, rosse o verdastre, con intercalazioni di straterelli calcarenitico-marnosi, mentre la parte alta è data principalmente da argilliti marnose grigio-cenere con intercalazioni di strati sottili di siltiti e areniti fini; sono presenti localmente anche corpi di arenarie grossolane risedimentate (membro delle Arenarie di Monte Sassolera, presente ad esempio a sud ovest di Gusciola).

#### **5.3.1.5. *Marne di Marmoreto***

È data principalmente da marne siltose grigio chiare, a frattura prevalentemente scheggiata. Localmente sono presenti straterelli arenacei e/o brecce argillo-calcaree.

#### ***Arenarie di Vallorasa***

Sono arenarie silicoclastiche grigie, a grana da fine o molto fine, in strati da sottili a medi intercalati a interstrati spessi di natura pelitico-marnosa; localmente sono presenti depositi da slumping.

### **5.3.2. *Successione Cervarola***

Sono presenti in val Dolo (finestra<sup>16</sup> di Gova) affioramenti riferibili alle Marne di Civago e alle Arenarie di Monte Cervarola.

Le Marne di Civago sono descrivibili in generale come marne scheggiate (per l'elevato contenuto in silice) di colore grigio, grigio verdognolo, stratificate, con la stratificazione resa evidente da variazioni nella tonalità del colore e/o della granulometria e per la presenza di intercalazioni di strati arenaceo-siltosi.

---

<sup>16</sup> Finestra o Finestra tettonica: si tratta di una struttura da erosione, generalmente fluviale, per la quale si viene a determinare l'affioramento di unità tettoniche che si trovano in basso rispetto ad un impilamento strutturale. Facendo riferimento allo schema di figura 6, le unità di pertinenza Toscana soggiacciono a quelle sub liguri e liguri. In Val Dragone, presso Gova, l'erosione ha comportato l'asportazione delle unità liguri immediatamente poste sopra le unità toscane (Cervarola, Modino, ecc.) consentendo il loro affiorare a giorno.

La formazione delle Arenarie del Monte Cervarola è un'unità molto diffusa nell'Appennino Settentrionale. In generale è costituita da arenarie torbiditiche in strati da spessi a molto spessi. Al suo interno si distinguono tuttavia diversi membri e litofacies. Per l'area in esame la carta geologica regionale indica la presenza del membro del Torrente Dardagna in litofacies arenaceo-pelitica nel quale si riconoscono torbiditi a grana fine in strati sottili e medi, torbiditi spesse e a grana grossolana e/o alternanze di torbiditi in strati medio spessi e di livelli a torbiditi sottili..

### **5.3.3. Unità umbro-marchigiano romagnole**

Secondo alcuni autori le Arenarie di Gova, che affiorano presso l'omonima località in finestra tettonica, presentano caratteristiche di affinità più con la Formazione Marnoso-Arenacea, affiorante diffusamente dalla Romagna fino all'Umbria, che non con le Arenarie del Monte Cervarola o con gli altri flysch di pertinenza toscana (Arenarie di Monte Modino e Macigno). Sono descrivibili come arenarie torbiditiche in strati spessi a grana solitamente grossolana e con scarsa percentuale di intervalli pelitico marnosi.

### **5.4. Successione epiligure**

La Successione epiligure rappresenta il prodotto della sedimentazione avvenuta sulle unità Liguridi nell'intervallo di tempo compreso tra l'Eocene med.-sup. e il Tortoniano, mentre queste traslavano in seguito ai movimenti tettonici verso i domini subligure, toscano e umbro marchigiano-romagnolo (Bettelli et al., 1989b). Pressoché tutto il settore nord del Comune di Prignano presenta un substrato formato da rocce riferibili a unità epiliguri; altri sporadici affioramenti, principalmente di brecce argillose poligeniche, sono presenti anche nel Comune di Palagano.

Nel territorio di Prignano affiorano pressoché quasi tutti i termini della Successione Epiligure (Bettelli & Panini, 1984; Bettelli et al., 1989a, 1989b, 1989c), più in particolare (dal basso stratigrafico verso l'alto):

- Brecce argillose di Baiso;
- Marne di Monte Piano;
- Formazione di Ranzano;
- Marne di Antognola;
- Brecce argillose della Val Tiepido-Canossa;
- Formazione di Contignaco;
- Formazione di Pantano;

- Formazione del Termina.

La Successione Epiligure può essere suddivisa grossolanamente in due parti:

- 1) formazioni epiliguri pre-burdigaliane (dalle Breccie argillose poligeniche di Baiso fino alla Formazione di Contignaco) che si sono depositate in un ambiente sedimentario di tipo pelagico (sono torbiditi, emipelagiti e depositi da colata sottomarina tipo debris flow e mud flow) di mare profondo;
- 2) unità post-burdigaliane che deriverebbero da processi di sedimentazione avvenuti in un ambiente di piattaforma o pelagico ma meno profondo (Bettelli et al., 1989a, 1989b, 1989c; Mancin et al., 2006).

#### **5.4.1. Formazioni epiliguri pre-burdigaliane**

Le Breccie argillose di Baiso sono costituite da diversi corpi di breccie sedimentarie poligeniche a prevalente matrice argillosa e a tessitura clastica, con clasti eterometrici ed eterogenei costituiti da litotipi appartenenti a varie unità liguri. In affioramento l'unità si presenta generalmente come una massa prevalentemente argillosa grigio scura che ingloba frammenti litici eterometrici ed eterogenei (arenarie, calcari, argilliti, marne, etc.) ed è quindi inquadrabile come *bimrock* (Medley, 1999; 2001; Barbero et al., 2006).

Le Marne di Monte Piano sono date principalmente da argille, argilliti, argille marnose e marne di colore rosso, rosato, grigio chiaro e grigio verdi, con rari strati molto sottili di torbiditi arenacee biancastre, siltiti nerastre e calcari marnosi grigio-verdi. La stratificazione è generalmente poco evidente e complicata spesso da pieghe.

La Formazione di Ranzano dal punto di vista litologico è un'unità piuttosto eterogenea, nella quale dominano i termini arenacei di origine torbiditica. Essa è stata suddivisa in diversi membri sulla base del rapporto A/P (Arenaria/Pelite)

Le Breccie argillose poligeniche della Val Tiepido-Canossa, dal punto di vista pratico, assomigliano alle Breccie argillose di Baiso, già descritte. Si tratta di breccie argillose poligeniche formatesi come accumuli di processi di frana sottomarina di materiali prevalentemente argillosi appartenenti in gran parte ai complessi di base liguri.

La Formazione di Antognola è costituita in prevalenza da marne grigie a frattura globulare e, subordinatamente, da marne argillose con rare intercalazioni di strati sottili di arenarie fini e/o di marne. Caratteristica è l'assenza di macrofossili, mentre al microscopio o anche solo con una lente di ingrandimento è facile osservare gusci di

microfossili planctonici. All'interno dell'unità sono stati inoltre distinti alcuni membri formati da arenarie torbiditiche (Membro delle Arenarie di Anconella)

La Formazione di Contignaco in alcune sezioni della Carta Geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo alla scala 1:10.000 edite, la Formazione di Contignaco viene considerata un membro della Formazione di Antognola. Nei nuovi fogli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 essa viene invece trattata come formazione a sé stante. È data in generale da torbiditi sottili ed emipelagiti marnose, spesso selciose, grigio biancastre; talora siltiti o arenarie fini o finissime risedimentate con patine superficiali nerastre; marne carbonatiche e selciose, più o meno siltose, di colore grigio-verdognolo o brunastre se alterate. Gli strati sono generalmente di spessore medio, spesso poco evidenti.

#### **5.4.2. Formazioni epiliguri post-burdigaliane**

La Formazione di Pantano è stata elevata al rango di formazione da circa una quindicina d'anni (cfr ad es.: Fregni & Panini 1995; Bettelli et al., 2002a; Sito web Reg. Emilia-Romagna), in quanto in precedenza era considerata uno dei membri della ex Formazione di Bismantova, ora elevata al rango di Gruppo di Bismantova<sup>17</sup>. L'unità è formata generalmente da arenarie grigio chiare, medio fini, in strati decimetrici, a volte poco distinguibili per la bioturbazione intensa, oppure da calcareniti con frequenti resti di fossili di briozoi, lamellibranchi, coralli, etc.

La Formazione del Termina è alquanto eterogenea tanto che è stata suddivisa in diversi membri e litozone. In generale la composizione è a dominante marnosa. Possono essere tuttavia presenti anche corpi caotici di brecce argillose poligeniche e alternanze di arenarie medio fini torbiditiche e livelli marnosi. Dal punto di vista applicativo i diversi membri sono ascrivibili a unità litotecniche diverse.

---

<sup>17</sup> Ne consegue che in diverse delle sezioni edite della Carta Geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo alla scala 1:10.000 permane ancora la dicitura di Formazione di Bismantova.

## **6. GEOMORFOLOGIA E CARTA IDROGEOMORFOLOGICA**

### **6.1. Introduzione**

L'analisi geomorfologica dei territori dell'Unione è stata condotta con lo scopo di descrivere le principali forme e processi morfogenetici che caratterizzano il paesaggio in esame. I risultati dell'analisi sono riassunti nell'allegata Carta Idrogeomorfologica.

L'analisi geomorfologica e in particolare la redazione della Carta Idrogeomorfologica sono stati condotti partendo dalle informazioni derivate principalmente dalle seguenti fonti:

- dati contenuti nelle banche dati in formato digitale fornite dall'Ufficio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna (Carta geologica alla scala 1:10.000 dell'Appennino emiliano-romagnolo; carta dell'uso del suolo, geositi, franosità storica, ecc.);
- cartografia del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) sia di progetto che facente parte del Quadro Conoscitivo;
- cartografia geologica e geotematica esistente;
- lavori di bibliografia;
- relazioni geologiche consultate presso gli Uffici Tecnici Comunali;
- interpretazione delle fotografie aeree e satellitari;
- modelli digitali del Terreno<sup>18</sup> (modello digitale del terreno di dettaglio, messo a disposizione dall'Ufficio Cartografico della Regione Emilia-Romagna) e modello digitale SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) della NASA;
- sopralluoghi e rilievi diretti.

### **6.2. Caratteri Geomorfologici dei territori dell'Unione**

Le forme del paesaggio dipendono essenzialmente dall'interazione tra le forze interne alla Terra (endogene)<sup>19</sup>, quali ad esempio quelle legate ai processi tettonici e

---

<sup>18</sup> Spesso abbreviato in DEM (*Digital Elevation Model*), DTM (*Digital Terrain Model*) oppure in italiano MDT (Modello Digitale del Terreno).

<sup>19</sup> Le forze interne sono responsabili del sollevamento relativo di determinate regioni rispetto ad altre (orogenesi), della traslazione verticale e/o laterale di porzioni della crosta terrestre, dell'emissione di materiali vulcanici sul suolo, sui fondali marini e in atmosfera. La modifica del paesaggio a causa di tali processi avviene sia sul lungo periodo (ad es. orogenesi) che sul breve periodo (terremoti, eruzioni vulcaniche).

vulcanici, e le forze che agiscono esternamente alla Terra (esogene)<sup>20</sup> quali ad esempio la forza di gravità e quelle correlate all'irraggiamento solare (clima, glaciazioni, ecc.).

Le forze endogene creano o modificano *il rilievo attraverso l'orogenesi, gli spostamenti tettonici e le manifestazioni vulcaniche*; le forze esogene tendono a *demolirlo, a spianarne le irregolarità o a modificarne alcune parti* (Panizza, 1995). In linea generale, la genesi delle grandi morfostrutture (catene montuose, grandi pianure, ecc.) è correlata principalmente con l'attività delle forze endogene, mentre le forme di dettaglio (reticoli idrografici, dune costiere, frane, ecc.) sono principalmente correlati con i fattori esogeni (Panizza, 1995). Sempre dal punto di vista generale si può constatare che tre sono i fattori principali che condizionano la genesi di un paesaggio (Panizza, 1995):

a) fattori strutturali (tettonica, assetto strutturale, litologia, ecc.) che sono stati descritti nei capitoli precedenti, dove si è messo in evidenza che il territorio in esame è suddivisibile in 4 grandi settori essenzialmente sulla base delle caratteristiche litologiche del substrato e dell'assetto strutturale:

- 1) Settore Meridionale a substrato di rocce prevalentemente miste pelitiche e arenacee (unità dei dominî toscani);
- 2) Settore Centrale, a substrato formato da unità stratificate (alternanza rocce lapidee e rocce pelitico marnose) con dominante lapidea (Formazioni di Monghidoro, Monte Venere, Arenarie di Monte Cervarola, Arenarie di Gova), localmente massive (rocce ofiolitiche) o misto-marnose (unità della Sotto-unità Ventasso, ecc.). Tale settore è caratterizzato anche da lineamenti tettonici dati da fasci di faglie a direzione appenninica, ad alto angolo con componente di dislocazione verticale prevalente oppure a direzione trasversale alla catena (a cinematica dubbia destrorsa);
- 3) Settore Settentrionale, a substrato simile al precedente Settore Centrale, ma, dal punto di vista strutturale, più complicato (per la presenza del nucleo della sinclinale della Val Rossenna e di insiemi di faglie più complessi che, in un ottica neotettonica, sono probabilmente dovuti al fatto che l'area si inserisce in un settore di media montagna di passaggio dall'alta montagna, dove nel recente passato geologico avrebbero prevalso regimi tettonici, e

---

<sup>20</sup> Le forze esogene subiscono sul lungo periodo, ma anche sul breve. l'effetto dei processi legati alle forze endogene: una grande eruzione può comportare modifiche temporanee al clima di un intero

sismo genetici, a cinematica normale e trascorrente, all'area collinare e di pianura dove prevarrebbero tutt'ora regimi tettonici di raccorciamento);

4) Settore della Collina, a substrato più vario, per la presenza della Successione Epiligure e dell'insieme tettono-strutturale noto in letteratura come Mélange di Coscogno;

- b) agenti del modellamento, che per il territorio in esame sono principalmente legati alla forza di gravità (ad es. fenomeni franosi) e alle acque incanalate (reticolo idrografico che determina la genesi di forme fluviali quali terrazzi, scarpate, conoidi); più subordinatamente e localmente si riscontrano anche forme correlate con l'erosione idrica a rivoli (calanchi) o con l'attività antropica (cave);
- c) Clima, non solo negli aspetti prettamente legati alle precipitazioni e temperature, ma in relazione all'aspetto di favorire l'instaurarsi di particolari compagini vegetazionali, piuttosto che altre, che possono condizionare in maniera significativa la morfogenesi e in generale l'aspetto e l'evoluzione del paesaggio.

### **6.3. Stabilità dei versanti**

Da un'osservazione anche sommaria degli elementi che caratterizzano il paesaggio dei territori dell'Unione, è evidente che l'azione della forza di gravità e delle acque incanalate sono gli agenti che in maggiore misura hanno contribuito alla morfogenesi recente<sup>21</sup>.

Pressoché tutti i versanti dei corsi d'acqua principali (Secchia, Dolo, Dragone e Rossenna) sono interessati dalla presenza di corpi franosi che in vari casi si allungano per quasi tutto (o più spesso su  $\frac{3}{4}$ ) lo sviluppo (secondo massima pendenza) del versante medesimo.

Secondo quanto riportato in Garberi et al. (1999), il territorio di Montefiorino è interessato da corpi franosi per una percentuale compresa tra il 40 e il 50 per cento, mentre i territori di Prignano e Palagano sarebbero interessati da frane per una percentuale compresa tra il 20 e il 30 per cento dell'intero territorio comunale. Sempre secondo quanto riportato nella pubblicazione citata, i chilometri totali di

---

emisfero; il sollevamento differenziale per isostasia o per processi orogenetici aumenta sul lungo periodo l'erodibilità potenziale di una determinata regione aumentandone il gradiente topografico ecc.

<sup>21</sup> Recente, in senso geologico.

infrastrutture viarie<sup>22</sup> interessate da frane attive o che insistono su frane quiescenti sarebbero rispettivamente: oltre 32 nel territorio di Montefiorino (pari a circa il 47% del totale), oltre 26 nel Comune di Palagano (pari a poco più del 38% del totale) e oltre 30 nel Comune di Prignano (pari a oltre il 27% del totale).

In linea generale la tipologia di corpi franosi presenti è legata a movimenti di versante di natura traslativa, rototraslativa, da colamento o più spesso del tipo complesso, la cui genesi è favorita dall'alta energia del rilievo (elevato dislivello tra crinali e fondi valli), dall'assetto strutturale (strati a franapoggio oppure strutturazione del rilievo caratterizzata da presenza di rocce a componente prevalentemente lapidea nelle parti elevate del versante e rocce a componente prevalentemente argillitica nelle parti medio basse del medesimo) e da abbondanti precipitazioni totali annue, che possono, in talune annualità, ripartirsi in piogge concentrate in certi periodi dell'anno, tanto che molti eventi franosi sembrerebbero essersi attivati in coincidenza di eventi pluviometrici particolarmente intensi e/o prolungati.

La propensione alla franosità dei territori in esame è testimoniata sia dalla documentazione storica (ad. es. Brunamonte, 2003) sia dai numerosi studi e segnalazioni che hanno interessato e interessano tutt'ora gli areali qui presi in esame.

Il sistema delle frane che scendono dal Monte Modino (Figura 19) ne è un chiaro esempio sia in riferimento ai danni che i versanti interessati (sia in destra Dolo che in sinistra Dragone) hanno subito storicamente, ma anche nei giorni nostri, sia per gli sforzi materiali ed economici che sono stati impegnati per lo studio di tali fenomeni franosi e per la risistemazioni di manufatti e infrastrutture viarie che a più riprese, anche nel recente passato, che erano stati danneggiati dai movimenti di versante (Leuratti et al., 2007). Da evidenziare come si tratti, spesso, di frane la cui origine è molto antica (diverse migliaia di anni secondo alcune datazioni radiometriche) (Leuratti et al., 2007) e che hanno contribuito a modificare le forme e la percezione del paesaggio locale sia lungo i versanti che nei fondivalle.

Evidenze morfologiche, ma anche testimonianze recenti, indicherebbero ad esempio che le frane della "Lezza Nuova" e di "Tolara" (Figure 19 e 21) avrebbero ostruito a più riprese il corso del Torrente Dragone, dando luogo alla formazione di laghi di sbarramento effimeri (Soldati & Tosatti, 1993). L'area di Monte Modino non è comunque l'unica sede di movimenti gravitativi di versante importanti ad avere

---

<sup>22</sup> Strade statali, provinciali e comunali.

destato l'interesse di studiosi e degli organi tecnici preposti al monitoraggio e alla sicurezza.

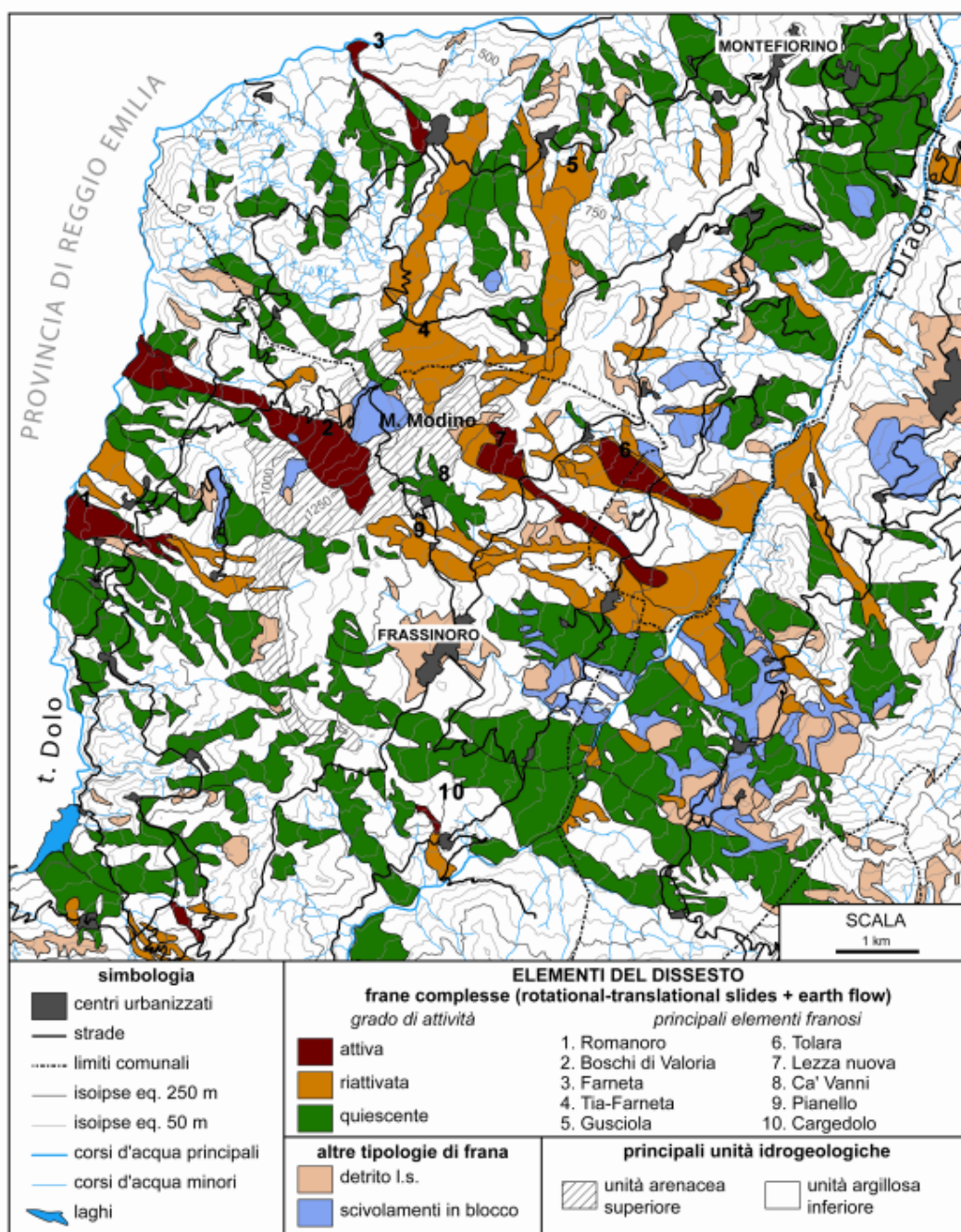


Figura 19 – Carta geomorfologica della dorsale compresa tra Frassinoro e Montefiorino (Valli dei Torrenti Dolo e Dragone). Sono individuate, con un numero di riferimento, le frane che scendono dal Motne Modino (estratto da Leuratti et al., 2007).

Dato il numero elevato di corpi franosi presenti nei territori qui esaminati, ne consegue che sono altrettanto numerose le forme gravitative di versante ad essere stato oggetto di studio, di interventi di messa in sicurezza o di ripristino, o comunque

soggette a monitoraggio periodico<sup>23</sup>, tra questi, oltre al citato sistema delle frane del Monte Modino (Comuni di Montefiorino, Palagano e Frassinoro), si ricordano<sup>24</sup> la frana di Saltino-La Volta (Comune di Prignano, fianco destro della valle del F. Secchia), le frane di Castelvechio-Case Olivieri (Comune di Prignano, fianco destro della valle del F. Secchia), le frane di Boccassuolo e dell'area del Cinghio del Corvo (Comune di Palagano, fianco destro della Valle del Torrente Dragone); la frana sul versante orientale di Montefiorino (Comune di Montefiorino, fianco sinistro della Valle del Torrente Dragone); la frana di Ponte Dolo (Comune di Montefiorino, fianco destro della Valle del Torrente Dolo), ecc.

Per completezza, la Carta Idrogeomorfologica riporta anche le Zone a Rischio Idrogeologico Elevato e Molto Elevato che il PTCP ha mutato dal PAI (Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po). Si tratta di aree interessate da instabilità di versante (frane, scoscendimenti, ecc.) di particolare gravità per il fatto che interessano importanti infrastrutture viarie e/o abitati, e che sono state oggetto di indagini, perimetrazioni e zonizzazioni specifiche (ad es., abitati dichiarati da consolidare o trasferire ai sensi della legge 445/1908 ss.mm.ii.). In corrispondenza di tali zone, la Carta non riporta la forma franosa, bensì la zonizzazione di piano dando a quest'ultima una valenza maggiore in quanto derivata da studi e analisi di dettaglio che in linea generale hanno valutato la pericolosità da frana non solo in relazione all'accumulo franoso, ma a tutto quell'insieme di elementi, forme e strutture che ruotano attorno all'instabilità di versante (coronamento, rigonfiamenti, fratture da trazione, lobi di accumulo, trincee, contropendenze, ecc.).

#### **6.4. Reticolo idrografico**

Nei territori dell'Unione Comunale, oltre alla forza di gravità, il principale agente modellatore del è rappresentato dal reticolo delle acque incanalate che presenta un *pattern* geometrico che nell'andamento dei principali assi fluviali (Torrenti Dolo, Dragone, Rossenna e Fiume Secchia) è chiaramente influenzato dall'assetto strutturale e dal substrato litologico.

Le principali aste fluviali presentano un andamento sostanzialmente parallelo tra di loro (Figura 20), per lo meno nei settori di cui alla Figura 7 Meridionale e Centrale e

---

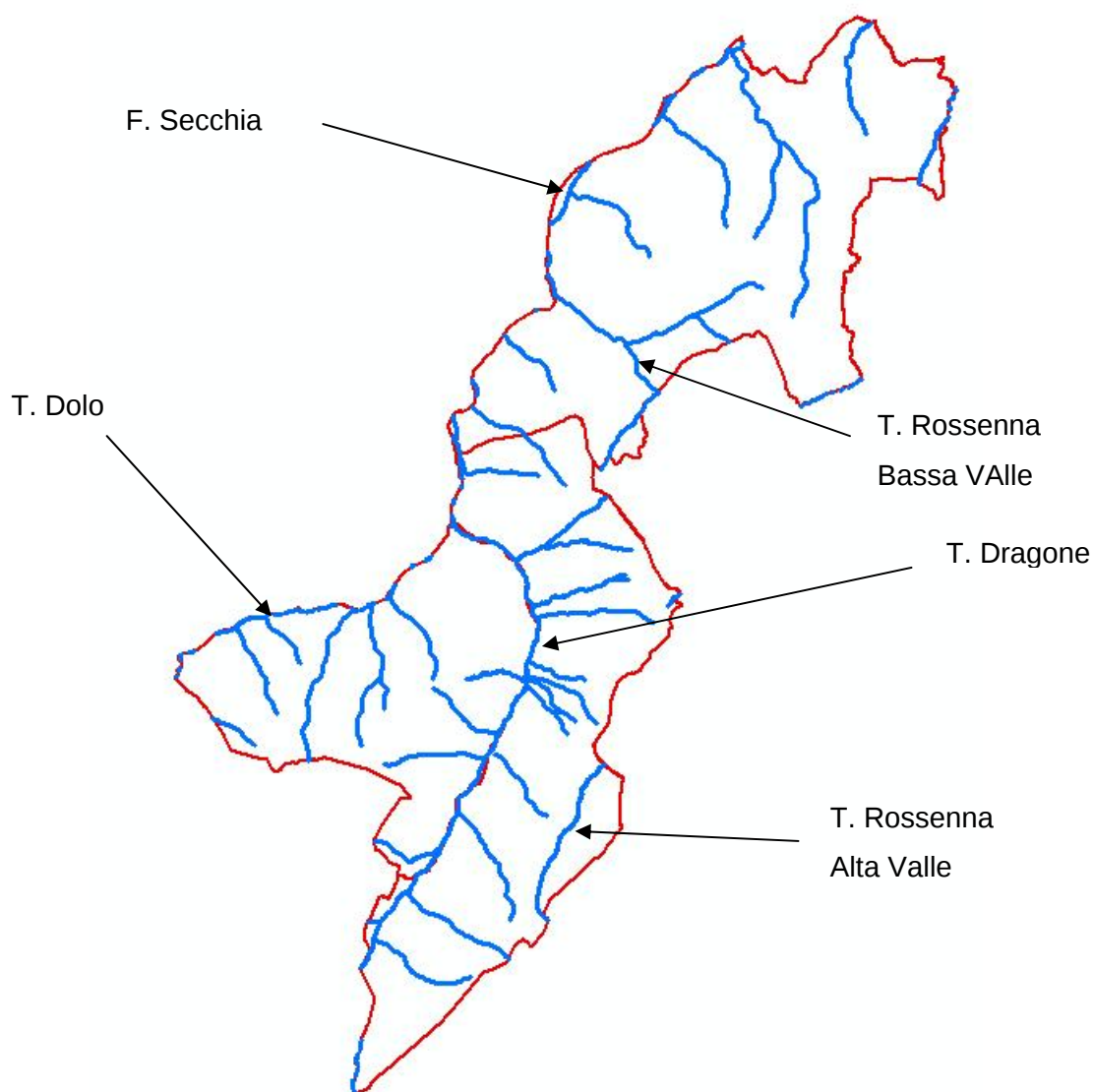
<sup>23</sup> La Provincia di Modena dispone di una rete di inclinometri e piezometri soggetti a rilievi e misurazioni periodiche.

<sup>24</sup> Esula dal presente scritto l'analisi di dettaglio delle singole forme franose. Si rimanda alla bibliografia citata e al PTCP per un elenco più dettagliato delle pubblicazioni e degli studi disponibili,

per il Secchia anche nei settori settentrionali e della collina, che rispecchia sostanzialmente l'andamento delle faglie trasversali di cui si è parlato più diffusamente nel capitolo 3.2.5 (Figure 9 e 10). In realtà, il torrente Dolo, ha tale andamento più a sud, nel Comune di Frassinoro, mentre tende a deviare verso est nel territorio di Montefiorino fino a giungere alla confluenza del Dragone. Tale andamento è ancora fortemente controllato dalle macrostrutture geologiche. In tale settore, la presenza di una faglia posta in coincidenza proprio del torrente determina il forte abbassamento relativo del blocco settentrionale (in Provincia di Reggio Emilia) con giustapposizione delle unità liguri (Unità Tettonica Monghidoro), a nord, alle unità toscane della Finestra tettonica di Gova. L'entità del rigetto verticale supererebbe i 3000 m sulla base dei dati derivanti da una perforazione profonda nei pressi di Quara, sul versante reggiano della Val Dolo (Anelli et al., 1994) e il risultato di tale strutturazione alla macroscala avrebbe come conseguenza anche la deviazione indotta dalla presenza di rocce meno erodibili (formazioni di Monghidoro e Monte Venere) che farebbero da ostacolo alla progressione fluviale e avrebbero il corso fluviale deviato dal generale andamento SO-NE riscontrato in tutte le aste fluviali principali.

---

non dimenticando che la maggioranza delle frane presenti nei territori indagati non risultano, per vari motivi, essere state oggetto di analisi di dettaglio specifiche.



**Figura 20 – Schema del reticolo idrografico dei territori comunali di Montefiorino, Palagano e Prignano sulla Secchia.**

Sempre a causa strutturali e legate alla natura del substrato sarebbe dovuto anche l'andamento del segmento più a valle del Torrente Rossenna (tra il comune di Polinago e quello di Prignano), laddove l'affiorare del nucleo della sinclinale della Val Rossenna porta a giorno le rocce più erodibili (a natura prevalentemente argillitica) del Complesso del Rio Cargnone e in generale della Successione della Val Rossenna (parte alta della Successione che ha dato origine all'Unità Tettonica Monghidoro).

Così definito il pattern geometrico delle principali aste fluviale, (prevalente andamento SO-NE con esclusione del segmento più a valle del Torrente Rossenna,

## **6.5. Altre particolarità geomorfologiche**

### **6.5.1. Rupi emasse ofiolitiche**

Uno degli aspetti peculiari della Val Dragone (tra i territori comunali di Montefiorino, Palagano e Frassinoro) è la presenza di alcune delle masse ofiolitiche più grandi del settore Appenninico compreso tra le provincie di Bologna e Reggio Emilia (Figura 21). Altre masse ofiolitiche, non così imponenti, ma comunque di una certa rilevanza sono presenti anche nel territorio di Prignano.

Gli affioramenti più grandi di rocce magmatiche di ambiente oceanico (si tratta in prevalenza di lave basaltiche) formano spesso dei picchi e delle rupi rocciose che emergono morfologicamente rispetto al paesaggio circostante. La percezione visiva non è correlata esclusivamente alla spettacolarità delle forme accidentate (scarpate sub verticali e picchi alti anche diverse decine di metri), ma anche alla colorazione particolare delle rocce vulcaniche (spesso rosso scuro per la presenza di minerali di alterazione contenenti ferro) o verdi (per presenza di clorite, prehenite minerali di rame). Tali affioramenti sono stati nel tempo oggetto di interesse, sia per il fatto che la loro morfologia li rendeva punti strategici sia per la presenza di minerali utili per l'estrazione di rame e, secondo storie e racconti che spesso sconfinano nella leggenda, anche metalli preziosi quale l'oro.

Tra le rupi ofiolitiche più importanti, per imponentza e spettacolarità vanno ricordate quelle del Cinghio del Corvo e del Poggio Bianco Dragone, in destra idraulica e di Poggio Medola e della Madonna del Calvario in sinistra idraulica (Figura 21). Nella Carta Idromorfologica non sono state riportate tutte le masse ofiolitiche (che sono diverse decine, ma solo quelle realmente rilevanti la cui estensione cartografica supera i 1000 m<sup>2</sup>).



Figura 21 – Rupi ofiolitiche di Poggio Medola e della Madonna del Calvario viste dalla rupe di Poggio Bianco Dragone. Tra le due Rupi si riconosce l'imponente corpo della frana di Tolara (cfr. Figura 19).

#### 6.5.2. Depositi fluviali di fondovalle e terrazzati

Nella carta geomorfologica sono indicati i depositi fluviali distinguendoli secondo l'ordine di terrazzamento locale. Seguendo i contenuti della carta geologica regionale (cfr. sito web cartografico dell'Ufficio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-romagna) i depositi fluviali sono stati distinti in sei ordini di terrazzi morfologici partendo dai depositi di alveo attuali (identificati come terrazzi numero 0 e numero 1) fino ai resti di depositi fluviali terrazzati a quote anche di diverse decine di metri rispetto l'alveo attuale (terrazzi di ordine 3, 4 e 5<sup>25</sup>).

I terrazzi di ordine superiore sono interpretabili come i resti dell'alveo di epoche antiche (anche pre-Olocene) che, per effetto del sollevamento generalizzato della catena appenninica, sono stati erosi e in generale in minima parte preservati come forme di terrazzo morfologico. Tra questi si distinguono, per la notevole ampiezza e continuità, i terrazzi morfologici presenti nel territorio di Prignano (loc. *Le Piane* e *Casa Azzani*), in destra Secchia. Si tratta di estese superfici pianeggianti che si sviluppano parallelamente al corso fluviale complessivamente per circa 2 chilometri, con una larghezza che raggiunge anche i 200 m e sono delimitate verso fiume da

---

<sup>25</sup> I terrazzi di ordine 2 sono generalmente separati da una scarpata di alcuni metri o comunque si trovano alcuni metri più in alto rispetto l'alveo attuale, ma comunque sono adiacenti ad esso.

una scarpata subverticale di oltre 40 m di altezza. La presenza in alveo di rocce scarsamente erodibili (Formazione di Pantano) ha fatto sì che il fiume abbia scavato una gola stretta (nota come *Stretta del Pescale*) lasciando in alto i resti di un'antica piana valliva, ben preservata, caratterizzata dalla presenza in superficie di alcuni metri di depositi fluviali antichi che al bordo verso versante sono poi localmente ricoperti da materiali di natura eluvio-colluviale o gravitativa.

Tra di depositi fluviali, nella Carta Idrogeomorfologica, sono inoltre individuati quelli ascrivibili a conoidi, solitamente localizzate in corrispondenza della confluenza di un corso d'acqua in un altro.

### **6.5.3. Calanchi**

I calanchi sono forme erosive derivanti dall'azione del ruscellamento concentrato delle acque meteoriche; si formano su terreni pelitici a partire dalla sovra incisione di una vallecola principale, dalla quale si diramano poi altre vallecole secondarie dalle quali, a loro volta, se ne diramano altre minori; il processo procede generalmente per arretramento della testata della vallecola e riduzione dello spazio tra una vallecola e l'altra, dando luogo alla formazione di dorsali ripide e strette ("a lama di coltello"); la genesi delle forme calanchive è favorita dall'assetto a reggipoggio della stratificazione che permette la formazione di versanti ripidi nei quali prevalgono fenomeni di asportazione per erosione della coltre alterata (più veloci), rispetto a quelli franosi (che richiedono generalmente più tempo per attivarsi). Le forme calanchive tipiche e mature presentano una struttura ad anfiteatro, tuttavia fattori strutturali e litologici possono condizionare l'aspetto. Spesso si ha una commistione di fenomeni di erosione a rivoli e gravitativi (con frane soprattutto per colata canalizzate al fondo delle vallecole, ma anche movimenti localizzati di tipo rotazionale): aree subcalanchive.

Considerate le caratteristiche geologico strutturale descritte nei capitoli precedenti, ne deriva che le forme calanchive si concentrano prevalentemente nella parte nord del territorio di Prignano. Alcune forme sono presenti nel territorio di Montefiorino, nella zona a ovest, mentre in Palagano sono quasi completamente assenti.

Nella carta idrogeomorfologica sono state riportate le forme calanchive riprese dal PTCP, in quanto non è stata ravvisata l'esistenza di altre morfosculture cartografabili. Ne consegue che è stata anche mantenuta la classificazione in calanchi peculiari (A), Calanchi tipici (B) e Aree (o zone) subcalanchive (C), quest'ultime caratterizzate

dalla compresenza di fenomeni di erosione a rivoli e fenomeni di instabilità gravitativa di versante.

#### 6.5.4. Altri depositi di versante

Sono stati riportati, mutuandoli dalla geologica regionale, gli accumuli e detriti di versante ascrivibili ad altre cause che non siano necessariamente riconducibili ad instabilità gravitativa. Si tratta di depositi eolici (o interpretati come tali), palustri o da riempimento di laghetti, eluviali, colluviali, ecc. Data la relativa eterogeneità genetica e composizionale, si trascura la descrizione di tali accumuli superficiali che andrebbero, all'occorrenza, trattati caso per caso, qualora siano previsti interventi su tali areali, sia in relazione alle loro caratteristiche litotecniche (resistenza, compattezza, grado di alterazione, ecc.) sia in relazione al loro spessore che non può essere valutato a priori con le informazioni attualmente disponibili, se non per rari casi isolati, e che potrebbe giocare un ruolo non indifferente nella valutazione degli effetti di sito in chiave di risposta sismica locale per la possibilità/impossibilità che tali depositi possano essere suscettibili di amplificazione locale dello scuotimento o essere soggetti a cedimenti/addensamenti post-sismici.

#### 6.5.5. Beni geologici-Geositi

Sulla Carta Idrogeomorfologica sono riportate le ubicazioni dei Geositi di valenza Provinciale, mutate dal PTCP (Allegato n. 5 alle Norme del PTCP) e riassunti nella tabella che segue.

| Comune di Prignano     |                                                                                                                          |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Numero d'ordine        | Descrizione                                                                                                              |
| 110                    | Ofiolite di Sassomorello                                                                                                 |
| 46                     | Manifestazioni di idrocarburi (Loc. Campodolio Pescarola) e vecchio pozzo petrolifero di Ca' de Cocchi                   |
| 92                     | Argille varicolori di Cassio: contatto tettonico con le Breccie argillose della Val Tiepido-Canossa nelle cave di Alevra |
| 80                     | Affioramenti della Formazione del Termina presso Montebaranzone                                                          |
| 68                     | Formazione del Termina, Membro di Montebaranzone-Località Tipo                                                           |
| 60                     | Le unità epiliguri in Vallurbana                                                                                         |
| 64                     | Scarpata e terrazzi del Pescale, Affioramenti delle Formazioni di Contignaco, di Pantano e del Termina                   |
| 99                     | La faglia tra le Formazioni di Pantano e di Cigarellino presso Montebaranzone                                            |
| 79                     | Affioramenti della Formazione del Termina presso il Poggio di Montebaranzone                                             |
| Comune di Palagiano    |                                                                                                                          |
| Numero d'ordine        | Descrizione                                                                                                              |
| 91                     | Diaclasi e vene nelle argille a Palombini di Pratonuovo                                                                  |
| 120                    | Ofioliti di Bocassuolo                                                                                                   |
| 117                    | Ofioliti del Cinghio del Corvo                                                                                           |
| Comune di Montefiorino |                                                                                                                          |
| Numero d'ordine        | Descrizione                                                                                                              |
| 120                    | Ofiolite di Poggio Medola                                                                                                |
| 85                     | Affioramento della Formazione di Monte Venere presso la Madonna del Calvario                                             |
| 101                    | Pieghe e e faglie mesoscopiche nella Formazione di Monghidoro nell'alveo del T. Dragone (Loc. Ca' Tonelli)               |

**Tabella 1 – Elenco dei geositi ubicati sulla Carta Idrogeomorfologica. Il numero d'ordine corrisponde al numero di cui all'Elenco riportato nell'Allegato 5 alle Norme di Attuazione del PTCP. Alcune definizioni e descrizioni sono state modificate per maggiore chiarezza (vedi testo).**

La gran parte dei geositi riportati nell'elenco di cui al citato Allegato 5 alle Norme del PTCP, sono stati ripresi dalla pubblicazione edita dalla Provincia di Modena *I Beni Geologici della Provincia di Modena*<sup>26</sup>.

A tale proposito occorre evidenziare che, da una verifica condotta sulle schede contenute nella pubblicazione citata, sono emerse alcune incongruenze a livello delle definizioni e descrizioni relative alcuni geositi che nella tabella di cui sopra e nelle tabelle associate al livello informativo dei geositi sono state corrette (ad es.: il geosito n. 85 che nell'elenco provinciale allegato al PTCP è indicato come *Faglia di Monte Venere* è stato modificato in *Formazione di Monte Venere* ed è stata aggiunta una breve descrizione come da tabella (*Affioramento della Formazione di Monte Venere presso la Madonna del Calvario*).

Per quanto riguarda i geositi, occorre ricordare che sul versante destro della Valle del Dragone (nell'area di Boccassuolo-Cinghio del Corvo-Poggio Bianco Dragone) sono presenti tunnel e gallerie minerarie che rappresentano le testimonianze di vari tentativi condotti a più riprese in passato finalizzati allo sfruttamento minerario delle masse ofiolitiche (ad esempio per la ricerca del rame). Si tratta che si pongono a cavallo tra i così beni geologici e i resti di natura storico-testimoniale la cui eventuale tutela e valorizzazione andrebbe inquadrata all'interno di uno studio organico e completo che preveda sia l'analisi degli aspetti naturalistici (geologico-minerari e botanici in primis) ma anche storico-culturali. Per tale motivo non viene riportata in carta la loro ubicazione.

---

<sup>26</sup> AA.VV. (1999) – *I Beni Geologici della Provincia di Modena*, Artioli Editore, Modena.

## 7. CARTA GEOLITOTECNICA

Lo scopo della Carta Geolitotecnica è sintetizzare in un unico documento cartografico unico utilizzabile per finalità applicative e di pianificazione territoriale, le diverse informazioni geologiche che, per i territori qui esaminati, sono state descritte nei capitoli precedenti.

Come già evidenziato in precedenza, il substrato formato da rocce ascrivibili a numerose unità litostratigrafiche, spesso non affioranti per la presenza delle coperture superficiali, riferibili a dominî paleogeografici e a successioni diverse, che coprono un lasso di tempo di oltre 100 milioni di anni. Sono inoltre presenti coperture superficiali riferibili principalmente a generici depositi di versante (accumuli da frana, depositi eluviali, depositi colluviali, falde detritiche, ecc.) e a depositi fluviali (sia d'alveo attuale che terrazzati) che sono descritti nella Carta Idrogeomorfologica. Tali coperture "recenti" sovente presentano uno spessore di diversi metri (se non in alcuni casi di oltre dieci metri).

Dal punto di vista applicativo, l'utilizzo di un grande numero di unità litostratigrafiche e denominazioni, che fanno riferimento più che altro alla collocazione stratigrafica di tali corpi rocciosi, non è efficace, anche per il fatto che molte di esse presentano caratteristiche litologiche e tecniche paragonabili o simili tra di loro.

La Carta Litotecnica descrive pertanto la distribuzione in pianta delle così dette "Unità litotecnica", ottenute accorpendo assieme le diverse unità stratigrafiche che mostrano caratteristiche litologiche e fisiche similari, ricomprendendo tra le unità litotecnica anche i corpi sedimentari recenti o gli accumuli superficiali, quando cartografabili. Tale documento è stato pertanto realizzato prescindendo dalla collocazione o interpretazione stratigrafica, età o significato paleogeografico delle diverse unità stratigrafiche e quindi non è in senso stretto una carta geologica, ma piuttosto una carta tematica con finalità applicative. L'uso della carta a fini applicativi è pertanto più immediato rispetto una classica Carta Geologica, in quanto le caratteristiche litotecnica di un corpo roccioso o di una copertura sono più importanti a fini pratici. Le caratteristiche litotecnica influenzano infatti direttamente i processi morfogenetici, sono più correlate con le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche degli ammassi rocciosi e delle terre, come pure con le caratteristiche idrogeologiche, di risposta sismica locale e di erodibilità.

Nella Tabella 1 sono riassunti i raggruppamenti (unità litotecnica), definiti dalla regione sulla base delle caratteristiche del litotipo e della presenza o meno di discontinuità sedimentarie ricorrenti (stratificazioni), nei quali sono state comprese le

diverse unità litostratigrafiche del substrato roccioso marino. Ciascun raggruppamento è identificato da una descrizione sintetica e da una sigla composta da una o più lettere, la prima delle quali (iniziale) è in maiuscolo, le successive in minuscolo. L'iniziale A indica le litologie massive e/o a comportamento lapideo; man mano che si procede alfabeticamente (B, C, D) aumenta la presenza della componente argillitica. Le ulteriori lettere che compongono la sigla (queste in minuscolo) si riferiscono a ulteriori elementi di classificazione e distinzione (stratificazione, rapporto arenaria/pelite o competente/incompetente, grado di fatturazione, ecc.).

Oltre che alle unità che costituiscono il substrato roccioso (unità sedimentarie di ambiente marino e rocce ofiolitiche in generale) raggruppate come da Tabella 1, nella Carta Geolitotecnica sono indicati anche i depositi superficiali che sono grossolanamente raggruppabili in depositi di versante (depositi da frana attiva, depositi da frana quiescente e depositi di versante s.l.) e depositi fluviali (di fondovalle, terrazzati e di conoide), più locali tipologie di altri depositi. Nella carta in oggetto le coperture di versante non sono indicate per il loro aspetto genetico, ma piuttosto per le loro caratteristiche di depositi superficiali che, per il loro spessore e per la loro estensione sono stati ritenuti cartografabili alla scala di dettaglio della carta geologica regionale (1:10.000). La presenza di tali materiali rende le caratteristiche geotecniche, di stabilità e di risposta sismica, nonché di risposta agli agenti morfogenetici, dei luoghi nei quali sono presenti diverse da quelle che sarebbero se affiorasse la roccia in posto (il substrato litologico) e pertanto conferiscono caratteri litotecnici distinti a tali luoghi.

| Sigla Unità Litotecnica | Unità litostratigrafiche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Velocità presunta delle onde di taglio |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>A</b>                | Serpentine, Basalti massivi e a pillow, Breccie ofiolitiche, rocce granitoidi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Materiale lapideo massiccio (non stratificato o con bancate di spessore > 3m) (Possono rientrare in questa classe anche le breccie ed i conglomerati ad elevato grado di cementazione)                                                                                                                                                                                                                     | Vs>800 m/s                             |
| <b>As</b>               | Conglomerati dei Salti del Diavolo; Formazione di Pantano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Materiale lapideo stratificato (in cui la stratificazione non influenza in maniera significativa le caratteristiche di resistenza dell'ammasso)                                                                                                                                                                                                                                                            | Vs>800 m/s                             |
| <b>Bl</b>               | Arenarie di Monte Cervarola - membro del Torrente Dardagna; Arenarie del Poggio Mezzature; Formazione del Fosso della Ca'; Argille di Fiumalbo - membro del Monte Sassolera; Formazione di Montepastore ; Formazione di Ranzano - membro di Varano de' Melegari - litofacies arenacea e membro della Val Pessola - litofacies arenaceo-conglomeratica. Formazione del Termina - litofacies arenaceo-                                                                | Alternanze con livelli lapidei prevalenti: rapporto L/P > 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | probabilmente Vs>800 m/s               |
| <b>Blp</b>              | Arenarie di Scabiazza - litofacies arenaceo-pellica; Flysch di Monte Caio; Formazione di Monte Veneri; Formazione di Monghidoro; Flysch di Monte Cassio; Arenarie di Ponte Bratica; Formazione di Ranzano - membri di Albergana e di Varano de' Melegari; Formazione dell'Abetina Reale; Arenarie di Vallorsara; Argille di Fiumalbo - membro del Rio Acquicciola; Arenarie di Gova                                                                                 | Alternanze con rapporto tra livelli lapidei e livelli pellici 3 > L/P > 1/3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | probabilmente Vs<800 m/s               |
| <b>Bp</b>               | Arenarie di Scabiazza; Argille della Val Rossenna; Argille di Viano; Marne di Monte Piano; Argille di Fiumalbo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Alternanze con livelli pellici prevalenti: rapporto L/P < 1/3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vs<800 m/s                             |
| <b>Cs</b>               | Arenarie ofiolitiche; Marne di Antognola - membro di Anconella                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sabbie e Areniti poco cementate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vs<800 m/s                             |
| <b>Dm</b>               | Marne di Antognola; Formazione di Contignaco; Formazione del Termina; Marne di Marmoreto; Marne di Civago                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Marne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vs<800 m/s                             |
| <b>Dol</b>              | Breccie poligeniche (associate a breccie ofiolitiche), Breccie argillose di Poggio Bianco Dragone; Breccie argillose poligeniche (formazione delle Argille Varicolori); Breccie argillose di Baiso - membri della Val Fossa, di Pian di Setta, di Poggio Cavaliera, di Costa dei Buoi e di Prà Cavallazzo; Marne di Marmoreto - litofacies a breccie del Monte le Coste; Breccie argillose della Val Tiepido-Canossa; Formazione del Termina - membro di Montardone | Argille a struttura primaria caotica - unità costituite in prevalenza da argille con a luoghi subordinati inclusi lapidei che determinano una tessitura clastica, dalla scala dell'affioramento (tipo blocchi in pelite) - A seconda del prevalere della componente pelitica (caso più frequente) o lapidea possono essere assimilati alle "bimsoil" o alle "bimrock"                                      | Vs<800 m/s                             |
| <b>Dsc</b>              | Argille a palombini; Argilliti variegata con calcari; Argilliti di San Siro; Argille e calcari del Torrente Lavinello; Argille variegata di Grizzana Morandi; Argille Varicolori di Cassio; Complesso di Rio Carnone - inclusi di argille varicolori e inclusi di alternanze argillose-calcaree; Argilliti dell'Uccelliera                                                                                                                                          | Argille intensamente tettonizzate, argilliti - unità costituite in prevalenza da argille che a causa della loro storia tettonica risultano intensamente piegate e fratturate dalla scala dell'affioramento fino ad assumere una tessitura a blocchi in pelite - A seconda del prevalere della componente pelitica (caso più frequente) o lapidea possono essere assimilati alle "bimsoil" o alle "bimrock" | Vs<800 m/s                             |

**Tabella 2 Unità litotecniche del substrato roccioso marino**

Completano l'insieme delle informazioni riportate nella Carta Litotecnica le indicazioni relative all'assetto strutturale: faglie e strutture tettoniche fragili cartografabili, ma soprattutto all'assetto della stratificazione che rappresenta un elemento di enorme significatività applicativa, soprattutto a livello di valutazione della stabilità dei versanti.

## **8. CARTA DI SINTESI DEGLI ASPETTI NATURALI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI E DELLE CRITICITÀ**

Il PTCP provinciale riassume all'interno del proprio quadro conoscitivo e nei documenti progettuali un insieme di elementi derivanti da un ampio spettro di strumenti pianificatori e normative di tutela paesaggistico ambientale. Esso di per sé costituisce un documento nel quale confluisce la maggior parte delle limitazioni e vincoli legati a norme e piani sovraordinati.

Nella *Carta di sintesi degli aspetti naturali paesaggistici e ambientali* sono stati ripresi dalla cartografia del PTCP gli elementi di tutela e salvaguardia di competenza, ai quali sono stati aggiunti altri elementi che si ritiene importante segnalare ai fini di un loro eventuale recepimento nel PSC.

Gli stralci delle norme citate nei paragrafi che seguono sono riportati nell'appendice alla presente relazione.

### **8.1. Bacini e corsi d'acqua (artt. 9 e 10 del PTCP)**

Nella carta di sintesi sono riportate le perimetrazioni relative alle *Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua* (Art. 9 del PTCP) e agli *Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua* (Art. 10 del PTCP), riportati per stralci nell'Appendice.

### **8.2. Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei (art. 12 del PTCP)**

Nella carta di sintesi sono riportate le perimetrazioni relative alle *Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei* di cui all'art. 12 che per le aree qui prese in considerazione sono riferite principalmente alla tutela della risorsa idrica sotterranea e, in special maniera alla tutela delle sorgenti normate all'art. 12B (vedi Appendice)

### **8.3. Dissesti di versante (artt.15, 16 e 18 del PTCP) e proposte di fasce di tutela e salvaguardia**

Nella carta di sintesi sono riportate le perimetrazioni relative alle *Zone ed elementi caratterizzati da fenomeni di dissesto idrogeologico e instabilità* (Art. 15 del PTCP), alle *Zone ed elementi caratterizzati da potenziale instabilità* (Art. 16 del PTCP) e *Aree a rischio idrogeologico molto elevato* (art. 18A del PTCP). Si tratta delle individuazioni relative alle aree interessate da frane attive, da frane quiescenti, da potenziale instabilità o che sono stati oggetto di approfondimenti e valutazioni

della pericolosità e rischio di dissesti di versante nell'ambito del Piano stralcio del Bacino del fiume PO relativo ai dissesti idrogeologici.

Tenuto conto che un fenomeno franoso, o comunque un dissesto gravitativo di versante, non si identifica esclusivamente con il corpo di frana, ma con tutto un insieme di forme ed elementi geomorfologici (scarpate di distacco, fratture di tensione, contropendenze, zone di ristagno d'acqua, ecc.) che difficilmente possono essere identificate e cartografate tutte anche con rilievi di dettaglio, si è ritenuto prudente definire le seguenti proposte di fasce di tutela e di rispetto alle zone interessate da frane:

- **Fascia di tutela alle frane attive**, identificata come la fascia di 20 m di larghezza a partire dal perimetro esterno dell'area cartografata come zona interessata da frane attive;
- **Fascia di salvaguardia alle frane attive**, identificata come la fascia di 30 m di larghezza a partire dal perimetro esterno della fascia di tutela come sopra definita;
- **Fascia di rispetto alla Frana quiescente**, identificata come la fascia di 20 m di larghezza a partire dal perimetro esterno dell'area cartografata come zona interessata da frane quiescenti.

Si propone inoltre di assoggettare le fasce di rispetto alle medesime restrizioni e prescrizioni previste per le rispettive zone di frana (attiva o quiescente: di cui all'art. 15 del PTCP), mentre per la fascia di salvaguardia si suggerisce che qualsiasi intervento, che comporti un incremento del carico urbanistico, sia da assoggettare ad una valutazione geologica preventiva che preveda la realizzazione di un apposita indagine di approfondimento geomorfologico (con rilevamento di dettaglio alla scala 1:5000) e geognostico (finalizzato alla definizione della condizione di stabilità del versante compreso nella fascia di salvaguardia e fino al limite di influenza geomorfologica).

In Appendice si riportano, per estratto, parti delle norme previste di cui agli articoli 15, 16 e 18:

#### **8.4. Sistema dei crinali e sistema collinare (art. 20 del PTCP)**

Nella carta di sintesi, per completezza, sebbene non si tratti di un elemento prettamente geologico-ambientale, ma che comprende anche aspetti di competenza, sono riportate le perimetrazioni relative ai sistemi dei Crinali e Collinare (Art. 20 del PTCP) che interessano i territori comunali qui presi in considerazione (Appendice).

#### **8.5. Particolari disposizioni di tutela: calanchi (art. 23B del PTCP)**

L'indagine geomorfologica, sintetizzata nella carta Idrogeomorfologica, ha evidenziato che nei territori in esame non ci sono altre morfosculture di tipo calanchivo degne di menzione oltre a quelle riportate nella cartografia del PTCP, che pertanto, sia nella tavola menzionata che nella Carta di Sintesi, sono confermate (nella rispettiva classificazione A, B e C) e ivi riportate, che sono soggette alle norme di cui all'art. 23B (Appendice).

#### **8.6. Particolari disposizioni di tutela: crinali (art. 23C del PTCP)**

Le dorsali e i crinali sono individuati nella Carta Idrogeomorfologica e ripresi nella Carta di Sintesi. La norma di riferimento è quella di cui all'art. 23C del PTCP (vedi Appendice nella quale si riportano alcuni stralci).

#### **8.7. Particolari disposizioni di tutela: Patrimonio geologico (art. 23D del PTCP)**

L'ubicazione dei principali geositi presenti nei territori qui esaminati è stata riportata nella Carta Idrogeomorfologica e ripresa nella Carta di Sintesi. La norma di riferimento è quella di cui all'art. 23D del PTCP del quale si riportano alcuni stralci in Appendice.

Per la tutela e la valorizzazione dei geositi si suggerisce inoltre che, in una fascia circolare di 50 m di raggio all'intorno dei medesimi, gli eventuali interventi di trasformazione territoriale siano preceduti da una valutazione degli effetti con il fine di valutare i rapporti intercorrenti, o non intercorrenti, tra l'intervento in progetto e l'azione di preservazione e tutela del particolare bene geologico. Lo studio dovrà parimenti dare suggerimenti relativi a eventuali misure di mitigazione, qualora necessarie.

Si suggerisce inoltre di prevedere, qualora il PSC e/o il POC prevedano l'individuazione di ambiti con trasformazioni urbanistiche nelle vicinanze dei beni geologici che, in fase di redazione del POC, vengano effettuati studi di approfondimento finalizzati a una precisa individuazione e delimitazione areale dei geositi, nonché all'eventuale predisposizione di apposita cartellonistica turistico-informativa.

## 9. PERICOLOSITÀ SISMICA-ANALISI DI PRIMO LIVELLO

### 9.1. *Classificazione sismica*

Come già anticipato nel capitolo 4 i Comuni dell'Unione sono compresi nell'elenco dei comuni sismici classificati in zona 3 dall'Allegato n. 1 all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 (s.m.i) del 20 marzo 2003 (*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica*). A seguito dell'entrata in vigore del DM 14.09.2005 (*Norme tecniche per le costruzioni*), ora sostituito dal DM 14.01.2008 (*Norme tecniche per le costruzioni*), la validità di tale ordinanza è cessata, tuttavia, come anche indicato nella Del. di GR 1677/2005, la classificazione sismica dei comuni italiani riportata nella citata OPCM 3274/2003 resta comunque valida.

Come si evince dalla carta di cui alla Figura 17 (Capitolo 4):

- per tutto il territorio dell'Unione, con l'esclusione dell'estrema porzione sud del territorio di Palagano, i valori attesi di accelerazione massima del suolo in occasione di terremoti con probabilità del 10% di accadimento su un periodo di 50 anni sono dell'ordine di  $0,150-0,175 \cdot g$  (essendo  $g$  l'accelerazione di gravità)
- per l'estrema porzione sud del territorio di Palagano i valori attesi di accelerazione massima del suolo in occasione di terremoti con probabilità del 10% di accadimento su un periodo di 50 anni sono dell'ordine di  $0,175-0,200 \cdot g$ .

### 9.2. *Pericolosità sismica*

In linea generale il concetto di pericolosità è definito come la probabilità che un evento "pericoloso", di una magnitudo data, si manifesti su di un determinato territorio in un lasso di tempo definito.

In coerenza con tale definizione, per definire la pericolosità sismica occorre:

- fissare un valore di magnitudo sismica o dello scuotimento tellurico;
- delimitare il territorio per il quale si vuole definire la pericolosità;
- fissare un tempo di ritorno dell'evento per il quale si vuole determinare la probabilità di accadimento.

Le numerose ricerche, e soprattutto le osservazioni compiute in occasione di innumerevoli eventi tellurici che hanno colpito in varie regioni del mondo, hanno evidenziato che non sempre esiste una relazione diretta tra i dissesti o i danni causati dal terremoto con l'energia sprigionata dal medesimo e/o con la distanza

dall'epicentro. Non sono poi infrequenti, casi, apparentemente paradossali, per i quali il terremoto causa maggiori danni a centinaia di chilometri di distanza dall'epicentro mentre le zone vicine sono "risparmiate".

Tale duplice natura della pericolosità sismica viene solitamente descritta scomponendola in due distinte componenti:

- a) la pericolosità di base (o pericolosità regionale) che prescinde dalle caratteristiche locali, ma che dipende dagli aspetti sismo tettonici e che solitamente viene espressa attraverso i parametri che descrivono un terremoto di riferimento, definito sulla base di studi statistici che analizzano la serie storica degli eventi tellurici dei quali si dispone di fonti documentali (storico-archivistiche o strumentali).
- b) la pericolosità locale, che dipende invece da fattori geologici e morfologici locali, per la quale può accadere che in punti distinti del medesimo territorio lo stesso evento sismico sia risentito in maniera diversa anche a parità di tipologia edilizia (così detto effetto a "macchie di leopardo). La pericolosità locale fa riferimento a quegli aspetti e caratteristiche che, in caso di terremoto, possono dare luogo localmente a instabilità e/o ad amplificazione dello scuotimento tellurico.

Sulla base delle più recenti normative e indirizzi tecnici (che fanno principalmente riferimento agli Eurocodici 7 ed 8) DM 14 gennaio 2008, Delibera dell'Assemblea Legislativa regionale n. 112/112, Indirizzi nazionali per la microzonazione sismica, ecc.) si assume come pericolosità sismica di base il terremoto di magnitudo maggiore che probabilisticamente si ripresenta con un tempo tempo di ritorno di 475 anni (e pertanto con probabilità del 10% su 50 anni).

Per descrivere la pericolosità del terremoto di riferimento si possono utilizzare varie grandezze quali ad esempio:

- il valore di accelerazione massima al suolo atteso PGA (peak ground acceleration) o  $a_{max}$ , per l'area oggetto di indagine (Figura 17);
- lo spettro di risposta elastico (che può essere definito in accelerazione, in velocità o in spostamento);
- l'Intensità di Housner);
- altre grandezze parametriche.

Tali grandezze sono solitamente utilizzate per definire il valore della pericolosità di base per l'intero territorio considerato (comune, frazione di comune o areale più vasto)); esse descrivono il "terremoto di riferimento" definito su base statistica, analizzando la serie storica degli eventi sismici avvenuti nell'area in studio o nella regione che la comprende. Gli stessi parametri possono essere utilizzati, attraverso

vari procedimenti più o meno rigorosi, anche per valutare qualitativamente e quantitativamente gli effetti sismici di sito che possono variare all'interno del territorio considerato in relazione alle differenti caratteristiche morfologiche e litotecniche locali.

Il dato della pericolosità di base è di norma riferito a un contesto litologico e morfologico ideale, riassumibile in un "sito di riferimento" pianeggiante con substrato roccioso rigido<sup>27</sup> affiorante. Tali condizioni non corrispondono quasi mai al contesto reale del sito o del territorio per il quale si vuole valutare la pericolosità sismica. Basta ad esempio la presenza di una copertura detritica, di 5 o più m di spessore, perché vi sia la possibilità che, in caso di scossa tellurica, si verifichino degli effetti locali di amplificazione dello scuotimento e che quindi la pericolosità sismica presenti un valore anche molto superiore alla pericolosità di base .

Attraverso valutazioni quali-quantitative è possibile stimare localmente il potenziale di incremento del risentimento sismico utilizzando le stesse grandezze (PGA, Spettro di risposta elastico, Intensità di Housner o intensità spettrale SI) e quindi calcolare l'eventuale fattore di amplificazione, rapportando il risultato ottenuto con quello del sito di riferimento al quale viene attribuita la pericolosità di base (ad es.  $PGA/PGA_0$ ,  $SI/SI_0$ ). Il fattore di amplificazione non è altro che il valore del rapporto tra la grandezza che esprime la pericolosità al sito (comprensiva quindi degli effetti locali) e il valore attribuito al sito di riferimento e cioè quello definito dalla pericolosità di base. Tale parametro può essere, in certe condizioni, misurato (per raffronto con il sito di riferimento) anche attraverso misure dirette in occasione degli eventi tellurici.

Nella progettazione e nella pianificazione territoriale la pericolosità di base (o pericolosità regionale), essendo un parametro che non può essere modificato, perché dipende solamente dalla sismicità naturale dell'area, può essere tenuta in considerazione al livello delle prescrizioni normative. Essa è quasi sempre applicabile all'intero territorio comunale (o a una sua parte, come permette il data base messo a punto dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia per una maglia quadrata di punti che coprono l'intero territorio nazionale): si tratta di fatto di un dato da assumere tal quale nella progettazione.

I risultati dell'analisi della pericolosità locale, proprio perché indirizzati a riconoscere quelle situazioni territoriali per le quali la pericolosità sismica si discosta dal valore regionale, possono essere presi come riferimento per indirizzare non solo

---

<sup>27</sup> Convenzionalmente caratterizzato da valore della velocità delle onde sismiche di tipo S superiore a 800 m/s.

gli aspetti normativi e d'indirizzo per l'uso di un territorio, ma anche le scelte di localizzazione e di trasformazione urbanistica.

La pericolosità locale dipende infatti dalle caratteristiche del sito e può variare fortemente a seconda del variare delle condizioni morfologiche e litologiche.

A livello di territorio comunale è possibile riconoscere settori caratterizzati da pericolosità locale più alta rispetto ad altri meno pericolosi (microzonazione sismica).

### **9.3. Pericolosità locale**

Per la valutazione degli effetti di sito esistono metodologie ormai consolidate da diversi decenni che sono state derivate da studi sia sugli effetti di terremoti passati sia sulla base di modelli teorici (ad es.: TC4, 1993; Regione Lombardia, 1996; AA.VV., 2001; CNR-IDPA, 2002; Tento et al., 2002; Pagani et al., 2003; AA.VV., 2005; Martelli et al., 2006): a livello regionale valgono le linee guida promulgate con Delibera 112/2007 dell'assemblea Legislativa Regionale e gli *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*<sup>28</sup> (Gruppo di lavoro MS, 2008. *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Conferenza delle Regioni e delle Province autonome - Dipartimento della protezione civile, Roma, 3 vol. e Dvd*).

Essendo gli effetti sismici locali dovuti alla variabilità spaziale delle caratteristiche litotecniche del sottosuolo e della morfologia dell'area oggetto di indagine, ne consegue che a parità del valore della pericolosità di base, condizioni litologiche e/o morfologiche diverse possono determinare un maggiore o minore risentimento degli effetti di un terremoto anche su siti adiacenti.

Tra gli effetti locali si fa usualmente distinzione tra i fenomeni d'instabilità da terremoto e di liquefazione del terreno, da una parte, e fenomeni di amplificazione locale, dall'altra (ad es. Regione Lombardia, 1996; CNR-IDPA, 2002; Tento et al., 2002; Pagani et al., 2003; AA.VV., 2005; DAL 112/2007 della RER; *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*).

#### **9.3.1. Fenomeni di instabilità**

Tra i fenomeni di instabilità rientrano i casi di liquefazione del terreno in condizioni sismiche, di mobilitazione di frane e di perdita della capacità portante dei terreni di fondazione.

---

<sup>28</sup> Ai quali si aggiungono le recenti proposte di aggiornamento pubblicate su AA.VV (2011)-Ingegneria Sismica, Anno XXVIII, n. 2, Patron editore, Bologna.

#### ***9.3.1.1. Liquefazione dei terreni in condizioni sismiche***

Si tratta del fenomeno per il quale durante un evento tellurico il suolo perde completamente la capacità di sopportare i carichi a causa del verificarsi di una sovrappressione interstiziale del liquido di saturazione. In questi casi prevale la natura liquida dell'acqua e il terreno rifluisce come un fluido.

Perché si verifichi il fenomeno occorre che si presenti tutta una serie di fattori concomitanti tra i quali che il sottosuolo sia formato da terreni sabbiosi, ben classati, saturi in acqua, che il terremoto presenti una magnitudo pari o superiore a 5 e che non sia di breve durata (AA.VV., 2005). La scarsa presenza di terreni sabbiosi fa ritenere poco probabile l'insorgenza di tale fenomeno nei territori qui esaminati.

#### ***9.3.1.2. Mobilizzazione di frane***

Come già ampiamente descritto, nell'areale qui preso in considerazione sono presenti numerose forme franose, sia attive che quiescenti; ne consegue che la probabilità che si attivino o riattivino movimenti franosi in caso di terremoti risulta pertanto più elevata rispetto ad altri settori montani, come pure appare più elevata laddove siano presenti scarpate in roccia molto acclivi e alte, dalle quali, a parità di altre condizioni (litologiche e strutturali) si potranno staccare massi o frane per crollo in occasione di eventi sismici.

La predisposizione ai dissesti di versante di un determinato territorio non è tuttavia indice sicuro che in caso di terremoto vi sia mobilizzazione (o rimobilizzazione) di corpi franosi e dissesti, ma è comunque un fattore che accresce il pericolo.

#### ***9.3.1.3. Perdita della capacità portante dei terreni di fondazione***

In determinati terreni, caratterizzati da qualità geotecnica scadente o da particolari condizioni (terreni granulari poco addensati, bassi valori dell'indice di plasticità e/o della resistenza d'attrito in condizioni dinamiche, ecc.), si può verificare una riduzione della capacità portante, con eventuale preclusione della stabilità di edifici e manufatti, in occasione di eventi tellurici

#### ***9.3.1.4. Fenomeni di amplificazione***

Come già anticipato, gli effetti di scuotimento possono essere descritti utilizzando diverse grandezze quali l'accelerazione orizzontale di picco al suolo (PGA), la velocità di picco (PGV) o l'intensità di Housner (SI).

Dall'analisi della pericolosità di base si ottengono tali valori per un sito di riferimento che idealmente è pianeggiante e presenta un substrato roccioso (terreno tipo A secondo la classificazione di cui al DM 14 gennaio 2008) affiorante.

Tale condizione è ideale e spesso non verificata nella realtà, sia per questioni di morfologia (nei territori collinari e montani) sia per questioni litotecniche, quando una copertura superficiale di materiali a bassa rigidità (che può essere di genesi varia: eluvio-colluviale, gravitativa, fluviale, eolica, artificiale, ecc.) ricopre un substrato più rigido, con spessori superiori a 5 m. Si tratta di una condizione che si verifica pertanto soprattutto nelle aree pedecollinari della pianura, nei fondivalle, al piede di rilievi montani e collinari (falde di detrito), ma anche lungo i versanti dove sono presenti accumuli detritici superficiali (franosì, eluvio-colluviali, ecc.), ma anche laddove si riscontri la presenza di formazioni rocciose profondamente decomprese e/o alterate sia per ragioni tettoniche o morfogenetiche.

In questi casi, in occasione di un evento tellurico, si verifica che i valori delle grandezze che esprimono gli effetti dello scuotimento sismico sono generalmente superiori rispetto a quelli del sito ideale di riferimento (ad es. Regione Lombardia, 1996; AA.VV., 2005; Martelli et al., 2006; Dal 112/2007 della RER).

Il rapporto tra il valore reale della grandezza e quello del sito di riferimento (ad esempio il rapporto  $PGA/PGA_0$ ) esprime il fattore di amplificazione, cioè il fattore per il quale occorrerà moltiplicare la grandezza che descrive la pericolosità di base (ad es. la  $PGA_0$  o lo spettro di risposta elastico) per tenere conto degli effetti di amplificazione locale.

Ne consegue che la medesima opera richiederà accorgimenti progettuali differenti se progettata per una condizione riferibile al sito di riferimento (spettro di risposta elastico derivante dall'analisi della pericolosità di base) oppure per un sito diverso e quindi tenendo conto dell'eventuale fattore di amplificazione (spettro di risposta elastico amplificato, che tiene conto degli effetti di sito).

La letteratura riconosce che i fenomeni di amplificazione si riscontrano principalmente a seguito di fattori locali litologici o morfologici (TC4, 1999).

I fattori litologici sono principalmente correlati con il contrasto di impedenza sismica che si ha tra le rocce che formano il substrato ( $V_S > 800$  m/s così detto bedrock sismico) e rocce e/o terreni sovrastanti. Più tale contrasto è alto più il potenziale di amplificazione legato alle condizioni litologiche è elevato. L'impedenza sismica dipende dalla rigidità del mezzo ed è data dal prodotto tra la velocità delle onde sismiche per la densità del mezzo attraversato dalle medesime (roccia o

terreno). Vi sono varie metodologie per determinare il fattore di amplificazione legato alle caratteristiche litologiche (o meglio litotecniche) (AA.VV., 2005) tra i quali: metodi empirici, le relazioni approssimate ed i metodi numerici.

Oltre ai fattori litologici anche i fattori morfologici possono dare luogo ad effetti di sito che comportano amplificazione degli effetti dello scuotimento sismico, si tratta dei così detti effetti topografici<sup>29</sup>. Rispetto al sito di riferimento pianeggiante si possono pertanto avere effetti locali di amplificazione ad esempio in corrispondenza di cocuzzoli, alla sommità di dorsali strette e allungate, all'interno di canyon e di strette gole, su versanti particolarmente acclivi, in corrispondenza del ciglio di alte scarpate, ecc. la cui valutazione può essere effettuata ricorrendo a relazioni geometriche empiriche o tramite codici di calcolo numerico 2D/3D (ad es. Regione Lombardia, 1996; TC4, 1999; AA. VV., 2005; Martelli et al., 2006; DAL 112/2007 della RER, i citati *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*; ecc.).

#### **9.4. Carta provinciale delle aree suscettibili di effetti locali-Approfondimento a scala Comunale**

##### **9.4.1. Introduzione**

Gli indirizzi regionali per la microzonazione sismica di cui alla DAL 112/2007 prevedono, in linea con la letteratura internazionale (ad es. TC4, 1999) tre livelli di indagine per la microzonazione sismica.

Il primo livello prevede l'individuazione cartografica di quelle situazioni locali che sono suscettibili di ingenerare effetti di amplificazione dello scuotimento o di instabilità in caso di terremoto.

La Provincia di Modena, nell'ambito del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, ha provveduto, come previsto dalla DAL 112/2007, allo studio e alla definizione cartografica sull'intero territorio provinciale delle aree suscettibili di effetti locali, normate all'art. 14, indicando anche per quali di esse si ritengano necessari studi di microzonazione sismica fino al terzo livello (più approfondito), quelle per le quali si ritengano sufficienti approfondimenti di secondo livello e quelle per le quali (in linea teorica) non sarebbero necessari ulteriori approfondimenti.

La citata delibera regionale (112/2007) prevede che con il Piano Strutturale Comunale venga eseguito un approfondimento a scala comunale del primo livello.

---

<sup>29</sup> A livello accademico e di ricerca applicata l'argomento della quantificazione e dell'importanza degli effetti di amplificazione topografica è alquanto dibattuto.

#### **9.4.2. Dati pregressi**

Con la collaborazione delle Unità Tecniche Comunali sono state raccolte indagini geologiche, geognostiche e sismiche, eseguite in passato a supporto di varianti agli strumenti pianificatori comunali, onde derivare le indagini geognostiche e/o sismiche eventualmente in esse contenute.

L'ubicazione di tali indagini è riportata nella *Carta Comunale delle aree suscettibili di effetti di sito e instabilità*, dalla cui consultazione si evince come la disponibilità di informazioni sia realmente eterogenea.

#### **9.4.3. Carta Comunale delle aree suscettibili di effetti di sito e instabilità**

L'analisi dei dati disponibili ha evidenziato che localmente può accadere che areali classificati nella carta provinciale come *Aree potenzialmente non soggette ad effetti locali* possono essere caratterizzati da coperture (o da orizzonti decompressi e/o alterati e/o fratturati) che sono attraversati nei sondaggi penetrometrici per spessori che superano i 5 m e localmente raggiungono anche i 10 m, a suggerire la presenza di una copertura "non rigida" di spessore significativo. Tali situazioni locali sono confermate in alcuni casi anche dalle indagini sismiche.

Pertanto, tenuto conto dei dati disponibili si ritiene opportuno confermare le zonizzazioni di cui alla Carta Provinciale delle aree suscettibili di effetti locali, rimandando all'analisi di approfondimento di secondo livello le ulteriori deduzioni, fermo restando la necessità di approfondimenti di terzo livello per quelle aree per le quali questi sono previsti dal PTCP o per le quali se ne ravviserà la necessità nell'ambito degli studi di secondo livello (microzonazione sismica).

## **10. CONCLUSIONI**

Nella presente relazione viene descritto lo stato di avanzamento dei lavori inerenti la redazione dello studio geologico-ambientale di supporto alla redazione del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale Comunale dei Comuni di Palagano, Prignano e Montefiorino.

Sono state descritte le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche dei territori comunali, evidenziando le peculiarità e le criticità.

Tali elementi sono stati inoltre riassunti in alcuni documenti cartografici:

- Carta Geolitotecnica;
- Carta Idrogeomorfologica;
- Carta di sintesi degli aspetti naturali paesaggistico-ambientali e delle criticità;
- Carta comunale delle aree suscettibili di effetti di sito e di instabilità dei terreni.

Bastiglia lì, novembre 2011

Dott. Geol. Giorgio Gasparini

---

## 11. BIBLIOGRAFIA

Anelli L., Gorza M., Pieri M. & Riva m. (1994) – *Subsurface well data in the Northern Apennines (Italy)*. Mem. Soc. Geol. It., 48, 461-471.

AA.VV. (1993) – *Atlante dei centri abitati instabili della Provincia di Modena*. CNR, Roma.

Bartolini C., Bernini M., Carloni G.L., Costantini A., Federici P.R., Gasperi G., Lazzarotto A., Marchetti G., Mazzotti R., Papani G., Pranzini G., Rau A., Sandrelli F., Vercesi P.L., Castaldini D. & Francavilla F. (1982) - *Carta neotettonica dell'Appennino Settentrionale - Note Illustrative*. Boll. Soc. Geol. It., 101, 523-549

Bettelli G., Bonazzi U., Fazzini P., Gasperi G., Gelmini R. & Panini F. (1989a) – *Nota illustrativa alla Carta geologica dell'Appennino modenese e zone limitrofe*. Mem. Soc. Geol. It., 39 (1987), 487-498.

Bettelli G., Bonazzi U., Fazzini, P. & Panini F. (1989b) - *Schema introduttivo alla geologia delle Epiliguridi dell'Appennino modenese e delle aree limitrofe*. Mem. Soc. Geol. It., 39 (1987), 215- 246.

Bettelli G., Bonazzi U. & Panini F. (1989c) - *Schema introduttivo alla geologia delle Liguridi dell'Appennino modenese e delle aree limitrofe*. Mem. Soc. Geol. It., 39 (1987): 91-126.

Bettelli G., Capitani M. & Panini F. (1996) - *Origine della struttura a "blocchi in pelite" e dell'estensione parallela alla stratificazione nelle formazioni smembrate liguri del Supergruppo del Baganza affioranti nel settore sudorientale dell'Appennino emiliano*. Accad. Naz. Sci. Lett. Arti di Modena, Collana di Studi, 15: 261-298

Bettelli G. & Panini F. (1992) - *Nota illustrativa ad una sezione geologica attraverso l'Appennino modenese*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. (1992/2): 65-74.

Bettelli G., Panini F. & Pizziolo M. (2002) con il contributo di: Bonazzi U., Capitani M., Fazzini P., Fioroni C., Fregni P., Gasperi G. – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 236 – Pavullo nel Frignano*. Regione Emilia-Romagna-S.EL.CA, Firenze.

Bernini M., Clerici A., Papani G., Sgavetti M. & Tellini C. (1979) – *Prime considerazioni riassuntive sull'area appenninica dal F. Secchia al T. Nure*. C.N.R. Prog. Finaliz. Geodinamica, Pubbl. n. 251, 431-438.

Bernini M., Clerici A., Papani G., Sgavetti M. & Tellini C. (1980a) – *Carta Neotettonica d'Italia. Note Illustrative relative ai Fogli: 61 (Cremona) (p.p.), 62*

(Mantova) (p.p.), 72 (Fiorenzuola d'Arda) (p.p.), 73 Parma), 74 (Reggio Emilia) (p.p.), 86 (Modena) (p.p.). C.N.R., P.F. Geodinamica, Pubbl. n. 356, 821-864.

Bernini M., Clerici A., Papani G., Sgavetti M. & Tellini C. (1980b) – *Carta Neotettonica d'Italia. Revisione dei Fogli: 72 (Fiorenzuola d'Arda) (p.p.), 83 (Rapallo) (p.p.); 84 (Pontremoli) (p.p.), 85 (Castelnovo ne' Monti) (p.p.), 86 (Modena) (p.p.). Note Illustrative.* C.N.R., P.F. Geodinamica, Pubbl. n. 356, 881-914

Boccaletti M., Coli M., Eva C., Ferrari G., Giglia G., Lazzarotto A., Merlanti F., Nicolich R., Papani G. & Postpischl D. (1985) - *Considerations on the seismotectonics of the Northern Apennines. Tectonophysics*, 117, 7-38.

Barbero M., Bonini M & Borri Brunetto M. (2006) – Analisi numeriche della stabilità di un versante in bimrock. Incontro Annuale dei Ricercatori di Geotecnica 2006 - IARG 2006 Pisa, 26-28 Giugno 2006

Brunamonte F. (2003) - *Ricerca storica sulle frane nella Provincia di Modena. Catalogo MO1.0.*

Capitani M. (1997) – *Analisi macrostrutturale del sistema di deformazioni trasversali della Val Lavino (Appennino settentrionale, Italia).* Atti Tic. Sc. Terra, 39, 65-77.

Capitani M. & Bertacchini M. (1997) – Aspetti geologici. 2° Relaz. Sullo stato dell'ambiente nella Provincia di Modena, 29-34.

Capitani M. & Bettelli G. (2001) – *Modello strutturale.* In: Panizza M., Bettelli G., Castaldini D., Barbieri M. & Capitani M. (2001) - *Studio della Pericolosità sismica delle Province di Modena e Reggio Emilia. II parte.* Università degli Studi di Modena, Dipartimento di Scienze della Terra, Rapporto interno. Pp 105-134.

Capitani M., Bettelli G., Conti S. & Panini F. (2001) – *Carta geologico-strutturale della Provincia di Modena.* In: Panizza M., Bettelli G., Castaldini D., Barbieri M. & Capitani M. (2001) - *Studio della Pericolosità sismica delle Province di Modena e Reggio Emilia. II parte.* Università degli Studi di Modena, Dipartimento di Scienze della Terra, Rapporto interno 214 pp.

Capitani M., Bettelli G., Conti S. & Panini F. (2001) – *Carta geologico-strutturale della Provincia di Modena.* In: Panizza M., Bettelli G., Castaldini D., Barbieri M. & Capitani M. (2001) - *Studio della Pericolosità sismica delle Province di Modena e Reggio Emilia. II parte.* Università degli Studi di Modena, Dipartimento di Scienze della Terra, Rapporto interno 214 pp.

Castellarin A., Eva C., Giglia G. & Vai G.B. con contributo di Rabbi E, Pini G.A. & Crestana G. (1985) - *Analisi strutturale del fronte appenninico padano.* Giornale di Geologia, Ser. 3, 47, 47-76.

Chicchi S. & Plesi G. (1991) - *Sovrascorrimenti e strutture associate dell'alto Appennino emiliano fra il Passo del Lagastrello e il M. Cimone*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. 1990: 99-108.

Chicchi S. & Plesi G. (1992) - *Il Complesso di M. Modino nell'alto Appennino emiliano (tra il Passo del Lagastrello e il M. Cimone) e i suoi rapporti con la Falda toscana, l'Unità di Canetoloe le Liguridi*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 46 (1991): 139-163.

Chicchi S. & Plesi G. (1995) - *La struttura della finestra di Gazzano (Val Dolo, Appennino reggiano-modenese)*. Accad. Naz. delle Scienze, Scritti e Documenti, 14: 195-227.

Corsini A., Borgatti L., Pellegrini M. & Ronchetti F. (2005) – *Monitoraggio di grandi frane riattivate e sospese nella valle del Fiume Secchia (Appennino Settentrionale)*. Giornale di Geol. Appl., 2, 35-44.

Dallan L. & Nardi R. (1974) - *Schema stratigrafico-strutturale dell'Appennino Settentrionale*. Mem. Acc. Lunig. Scienze "G. Capellini", 42: 1-212.

Daniele G., Mochi E. & Plesi G. (1996) – *L'insieme ligure-emiliano dell'appennino modenese: unità tettoniche e successioni stratigrafiche nella zona di Frassinoro*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie A, 102 (1995), 147-158.

Daniele G. & Plesi G. (2000) - *The Ligurian Helminthoid flysch units of the Emilian Apennines: stratigraphic and petrographic features, paleogeographic restoration and structural evolution*. Geodinamica Acta, 13: 1-21.

De Nardo M.T., Iaccarino S., Martelli L., Papani G., Tellini C., Torelli L., Vernia L. (1991) - *Osservazioni sull'evoluzione del bacino satellite epiligure Vetto-Carpinetti-Canossa (Appennino Settentrionale)*. Mem.Descr.Carta Geol.d'It., XLVI (1991), 209-220, Roma

Fazzini P. (1963) - *Osservazioni geologiche nel Gruppo di M. Cantiere (Appennino Modenese)*. Boll. Soc. Geol. It., 82.

Fazzini P. (1966) - *La geologia dell'alta Val Dolo*. Boll. Soc. Geol. It., 84 (6): 213-238.

Fazzini P. & Gelmini R. (1982) - *Tettonica trasversale nell'Appennino Settentrionale*. Mem. Soc. Geol. It., 24, 299-309.

Garberi M.L., Palumbo A. & Pizziolo M. (1999) – *I numeri sulle frane*. Regione Emilia-Romagna, Grafiche Damiani, Bologna, pag.98.

Gasperi G., Bettelli G., Panini F. & Pizziolo M (2005) Con contributi di Bonazzi U., Fioroni C., Fregni P. & Vaiani S. C. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 219-Sassuolo*.

Leuratti E., Lucente C.C., Medda E., Manzi V., Corsini A., Tosatti G., Ronchetti F., & Guerra M. (2007) - *Primi interventi di consolidamento sulle frane dei Boschi di*

Valoria, di Tolara e Lezza Nuova (Val Dolo e Val Dragone, Appennino modenese). *Giornale di Geologia Applicata* 7 (2007),17-30.

Mancin N., Martelli L. & Barbieri C. (2006) – *Foraminiferal biostratigraphy and paleobathymetric constraints in geohistory analysis: the example of the Epiligurian succession of the Secchia Valley* (Northern Apennines, Mid Eocene-Late Miocene). *Boll. Soc. geol. It.*, 125, 163-186.

Manzi V., Leuratti E., Lucente C.C., Medda E., Guerra M. & Corsini A. (2004) – *Historical and recent hydrogeological instability in the Monte Modino Area: Valoria, Tolara and Lezza Nuova landslide reactivations (Dolo-Dragone Valleys, Modena Apennines, Italy)*. *Geoacta*, 3, 1-13.

Martini G. & Plesi G. (1988) - *Scaglie tettoniche divelte dal complesso di M. Modino e trascinate alla base delle unità subligure e ligure: gli esempi del M. Ventasso e del M. Cisa (Appennino reggiano)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 107 (1): 171-191

Medley, E. (1999) *Systematic characterization of melange bimrocks and other chaotic soil/rock mixtures*. *Felsbau* 17(3), 152-162.

Medley E. (2001) - *Engineering Geological Characterization of Brittle Faults and Classification of Fault Rocks*, *Felsbau* 19(4), 13-19.

Mochi E., Plesi G. & Villa G. (1996) - *Biostratigrafia a nannofossili calcarei della parte basale della successione del M. Modino (nell'area dei Fogli 234 e 235) ed evoluzione strutturale dell'unità omonima*. *Studi Geol. Camerti*, 13 (1995): 39-73.

Panizza M. (1995) - *Geomorfologia*. Pitagora Editrice, Bologna, 2a edizione

Papani G., De Nardo M.T., Bettelli G., Rio D., Tellini C., Vernia L. (2002) con contributi di: Fornaciari E., Iaccarino S., Martelli L., Papani L., Cibir U., Spadafora E., Gaboardi S. – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 218-Castelnovo ne' Monti*.

Plesi G. (1989) - *Geometrie di un sovrascorimento piegato: la struttura della finestra di Gova (Val Dolo - Appennino emiliano)*. *Mem. Acc. Lunig. Sc. "G. Capellini"*, 57-58 (1987-1988): 55-75.

Plesi G. (2002) con contributi tematici di Contributi tematici di Daniele G., Chicchi S., Bettelli G., Catanzariti R., Cerrina Feroni A., De Nardo M.T., Martinelli P., Ottria G., Panini F. – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio n. 235 – Pievepelago*. Regione Emilia-Romagna-S.EL.CA, Firenze.

Reutter K.J. (1969) - *La geologia dell'Alto Appennino modenese tra Civago e Fanano e considerazioni geotettoniche sull'Unità di M. Modino - M. Cervarola*. *L'Ateneo Parmense, Acta Naturalia*, 5 (2): 1-88.

Ronchetti F., Borgatti L., Cervi F., Piccinini L. & Corsini A. (2008) – *Modellazione numerica dei meccanismi di riattivazione di grandi frane per scivolamento di terra: l'esempio della frana di Tolara, Appennino Settentrionale*. *Giornale di Geol. Appl.*, 8, 217-232.

Sacco F. (1935) - *Le direttrici tettoniche trasversali dell'Appennino. Nota 1.* Rend. Acc. Naz. Licei Cl. Sc. Fis. Mat. Nat., 6, (22), 371-375.

Signorini R. (1935) - *Linee tettoniche trasversali nell'Appennino Settentrionale.* Rend. Acc. Naz. Licei, Ser. 6, (21), 42-45.

Soldati M. & Tosatti G. (1993) – *Case histories of lake-forming landslides in the Dragone Valley (Northern Apennines).* Proc. 7<sup>th</sup> Int. Conf. & Field Workshop on landslides In Cech and Slovak Republics, 28 aug-15 Sept 1993, 287-292.

Zanzucchi G. (1963) - *Sulla vergenza di alcune strutture trasversali, nel flysch dell'Appennino Emiliano.* L'Ateneo Parmense Acta Nat., 34, suppl. 2, pagg. 23.

## APPENDICE NORMATIVA

Vengono qui riportati per estratto i testi delle norme citate nel capitolo 8, ripresi dalle Norme di Attuazione del PTCP indicando a quali paragrafi del capitolo citato sono riferiti.

### Paragrafo 8.1

#### **Art. 9 Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua**

1. (P) *Le zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua costituiscono ambiti appartenenti alla regione fluviale, intesa quale porzione del territorio contermina agli alvei di cui al successivo art. 10 e caratterizzata da fenomeni morfologici, idraulici, naturalistico-ambientali e paesaggistici connessi all'evoluzione attiva del corso d'acqua o come testimonianza di una sua passata connessione. In tali zone il PTCP persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene e la conservazione e il miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali e storico-culturali direttamente connesse all'ambito fluviale per garantire la sicurezza idraulica e la tutela e valorizzazione delle risorse naturali e paesistiche.*

2. (P) *Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano alle delimitazioni individuate nella Carta n. 1.1 del presente Piano, che comprendono:*

a. *le "Fasce di espansione inondabili", ossia le fasce di espansione adiacenti all'alveo di piena, costituite da golene e/o aree normalmente asciutte, ma suscettibili di inondazione in caso di eventi eccezionali con tempo di ritorno plurisecolare, ovvero interessate da progetti di nuova risagomatura e riprofilatura, che si identificano:*

1. *nei tratti arginati dei fiumi Secchia e Panaro con l'area costituita da golene e/o aree normalmente asciutte;*

2. *nei rimanenti tratti per i fiumi Secchia e Panaro, e per gli altri corsi d'acqua naturali, con le aree come delimitate nella suddetta Carta n.1.1;*

b. *le "Zone di tutela ordinaria", che per gli alvei non arginati corrispondono alle aree di terrazzo fluviale; per gli alvei arginati, in assenza di limiti morfologici certi, corrispondono alla zona di antica evoluzione ancora riconoscibile o a "barriere" di origine antropica delimitanti il territorio agricolo circostante qualora questo presenti elementi connessi al corso d'acqua.*

(...):

3. (P) *Non sono peraltro soggette alle disposizioni di cui al presente articolo, le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione del PTPR (29 giugno 1989) e a quella del presente PTCP per le ulteriori zone di tutela da esso individuate, ricomprese nei seguenti casi:*

a. *le aree ricadenti nell'ambito del territorio urbanizzato, come tale perimetrato ai sensi del numero 3 del comma 2 dell'articolo 13 della legge regionale 7 dicembre 1978, n. 47, per i comuni dotati di PRG e ai sensi della lett. d comma 2 dell'art 28 della L.R. 20/2000 e s.m.i.; per tali aree valgono le disposizioni di cui al successivo comma 4;*

b. *le aree incluse dagli strumenti urbanistici generali in zone di completamento, nonché in zone aventi le caratteristiche proprie delle zone C o D, che siano ricomprese in programmi pluriennali di attuazione e già approvati dal Comune alla data di adozione del PTPR (29 giugno 1989) per gli ambiti da questo individuati e alla data di adozione del presente PTCP per gli ulteriori ambiti da esso individuati;*

c. *le aree incluse dagli strumenti urbanistici generali vigenti e già approvati dal Comune alla data di adozione del PTPR (29 giugno 1989) per gli ambiti da questo individuati e alla data di adozione del presente PTCP per gli ulteriori ambiti da esso individuati, in zone aventi le caratteristiche proprie delle zone F o G;*

d. *le aree ricadenti in piani particolareggiati di iniziativa pubblica, o in piani per l'edilizia economica e popolare, o in piani delle aree da destinare agli insediamenti produttivi, o in piani di recupero di iniziativa pubblica, già approvati dal Comune alla data di adozione del PTPR (29*

giugno 1989), per gli ambiti da questo individuati, e alla data di adozione del presente PTCP per gli ulteriori ambiti da esso individuati;

e. le aree ricadenti in piani di recupero di iniziativa privata, già approvati dal Comune alla data di adozione del PTPR (29 giugno 1989), per gli ambiti da questo individuati, e alla data di adozione del presente PTCP per gli ulteriori ambiti da esso individuati.

f. le aree ricadenti in piani particolareggiati di iniziativa privata ai sensi dell'articolo 25 della legge regionale 7 dicembre 1978, n. 47, e/o in piani di lottizzazione ai sensi della Legge 6 agosto 1967, n. 765, e successive modificazioni ed integrazioni, ove la stipula delle relative convenzioni sia intercorsa in data antecedente alla data di adozione del PTPR (29 giugno 1989) per gli ambiti da questo individuati, e alla data di adozione del presente PTCP per gli ulteriori ambiti da esso individuati.

Per tali previsioni, il Comune è tenuto a valutare le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico o attuativo al fine di minimizzare tali condizioni di rischio. A tale fine deve essere redatto uno studio di compatibilità idraulica che documenti le interferenze dell'intervento con l'assetto attuale e previsto del corso d'acqua, con riferimento anche a quanto previsto ai commi 23 e 24 del presente articolo

4. (D) Qualora all'interno del perimetro del territorio urbanizzato, come definito dalla normativa regionale vigente, ricadano aree comprese nella zona di cui al presente articolo, è compito degli strumenti della pianificazione urbanistica comunale definire i limiti e le condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni, valutando la compatibilità di tali interventi e trasformazioni rispetto delle disposizioni di tutela paesaggistica vigenti nonché con riferimento ai criteri definiti nella direttiva di cui al successivo comma 10. Il PSC, ai sensi dell'art. A-2 della legge regionale 24 marzo 2000, n. 20 definisce, nelle aree di cui al presente comma, le azioni volte a ridurre il livello del rischio negli insediamenti esistenti, anche sulla base delle indicazioni e degli indirizzi disposti dalle autorità competenti. L'approvazione dei contenuti del PSC relativamente alle aree di cui al presente comma è subordinata alla acquisizione dell'intesa della Provincia in merito alla sua conformità agli strumenti della pianificazione territoriale di livello sovraordinato, fatte salve le procedure relative alla stipula di accordi di pianificazione tra Comune e Provincia, ai sensi dell'art. 14 della Legge regionale 24 marzo 2000, n. 20.

Devono inoltre essere esplicitate le misure da adottare per evitare l'eventuale danneggiamento dei beni e delle strutture previste ed esistenti in considerazione e nel rispetto dei valori territoriali e degli effetti che le opere idrauliche possono produrre sul contesto paesaggistico.

5. (P) Per le aree ricadenti nelle "Fasce di espansione inondabili" di cui al comma 2 lettera a sono vietati:

a. gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;

b. l'apertura di discariche pubbliche e private, il deposito di sostanze pericolose e di materiali a cielo aperto (materiali edili, rottami, autovetture e altro), lo stoccaggio dei liquami prodotti da allevamenti, gli impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, compresi gli stoccaggi provvisori, con l'esclusione di quelli temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;

c. in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi e abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

6. (P) Nelle "Fasce di espansione inondabili" di cui al comma 2 lettera a, fermo comunque restando quanto previsto dall'art. 19 comma 2, sono ammesse unicamente, nel rispetto di ogni altra disposizione di legge o regolamentare in materia, e comunque previo parere favorevole dell'ente od ufficio preposto alla tutela idraulica:

a. interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente, ivi compresa la ristrutturazione edilizia, così come definita dalla Legge regionale 25 novembre 2002, n. 31, che non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse e interventi di adeguamento igienico - funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore connessi ad esigenze delle attività

e degli usi in atto. Tali interventi devono essere definiti ammissibili dagli strumenti urbanistici comunali e rispettare i contenuti e i criteri del DPCM 12/12/2005, attuativi dell'art. 146 del DLgs 42/2004 e s.m.i., qualora ricadano entro le aree di cui all'art. 142 del medesimo Decreto Legislativo.

Al fine della riduzione del livello di rischio il Comune nell'ambito della elaborazione del PSC individua aree da destinare ad edilizia residenziale, alle attività produttive e alla edificazione rurale, nelle quali favorire il trasferimento degli usi e delle attività localizzati nei territori delle fasce di espansione inondabile. Negli strumenti di pianificazione comunale tali operazioni di trasferimento sono dichiarate di pubblica utilità. I trasferimenti possono essere operati con accordi e convenzioni che garantiscano i diritti edificatori già spettanti ai proprietari. Le aree relitte devono essere trasferite al demanio pubblico, o in alternativa essere oggetto di convenzioni che impegnino i privati ad interventi di demolizione dei fabbricati, di ripristino ambientale, e alla destinazione delle aree ad usi compatibili con le esigenze di sicurezza idraulica, con rinuncia agli eventuali benefici connessi ai danni causati da future calamità naturali;

b. il completamento delle opere pubbliche in corso, purché interamente approvate alla data di adozione del PTPR (29 giugno 1989) per gli ambiti da questo individuati, e alla data di adozione del presente PTCP per gli ulteriori ambiti da esso individuati;

c. la realizzazione di infrastrutture tecniche di bonifica montana e di difesa del suolo, di canalizzazioni, di opere di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse;

d. l'adeguamento funzionale degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti;

e. l'effettuazione di opere idrauliche, sulla base di piani, programmi e progetti disposti dalle autorità preposte.

7. (P) Fermo restando quanto previsto dai commi 3, 5 e 6, nelle fasce di espansione inondabili di cui al comma 2 lettera a e comunque per una fascia di 10 metri lineari dal limite degli invasi ed alvei di piena ordinaria dei laghi, dei bacini e dei corsi d'acqua naturali, al fine di favorire il formarsi della vegetazione spontanea e la costituzione di corridoi ecologici in conformità al Titolo 6 del presente PTCP, nonché di consentire gli accessi tecnici di vigilanza, manutenzione ed esercizio delle opere di bonifica irrigazione e difesa del suolo, è inoltre vietata:

a. la nuova edificazione di manufatti edilizi, quali i rustici aziendali ed interaziendali e altre strutture strettamente connesse alla conduzione del fondo agricolo e alle esigenze abitative di soggetti aventi i requisiti di imprenditori agricoli a titolo principale ai sensi delle vigenti leggi regionali, ovvero di dipendenti di aziende agricole e dei loro nuclei familiari;

b. la realizzazione di impianti tecnici anche se di modesta entità, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, impianti di pompaggio per l'approvvigionamento idrico, irriguo e civile, e simili;

c. l'utilizzazione agricola del suolo che confligga con gli obiettivi del presente comma;

d. l'attività di allevamento di nuovo impianto,

e. i rimboschimenti a scopo produttivo e gli impianti per l'arboricoltura da legno.

8. (P) Nelle zone di tutela ordinaria di cui al comma 2 lett.b) e previo parere favorevole dell'Ente o Ufficio preposto alla tutela idraulica nelle fasce di espansione inondabili di cui al comma 2 lett. a, qualora siano previste in strumenti di pianificazione nazionali, regionali o provinciali, sono ammesse le seguenti infrastrutture ed attrezzature:

a. linee di comunicazione viaria, ferroviaria anche se di tipo metropolitano, ed idroviaria;

b. impianti atti alla trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento nonché impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni;

c. invasi ad usi plurimi;

d. impianti per l'approvvigionamento idrico nonché quelli a rete per lo scolo delle acque e opere di captazione e distribuzione delle acque ad usi irrigui;

e. sistemi tecnologici per la produzione e il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati;

f. approdi e porti per la navigazione interna;

g. aree attrezzabili per la balneazione;

h. opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico;

I progetti di tali opere devono verificare, oltre alla fattibilità tecnica ed economica, la compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio interessato direttamente o

*indirettamente dall'opera stessa, con riferimento ad un tratto significativo del corso d'acqua e ad un adeguato intorno, anche in rapporto alle possibili alternative. Detti progetti devono essere sottoposti alla valutazione di impatto ambientale, qualora prescritta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali.*

*9. (P) La subordinazione alla previsione degli interventi sulla base degli strumenti di pianificazione nazionali, regionali e provinciali, di cui al precedente comma 8, non si applica alle strade, agli impianti per l'approvvigionamento idrico e per le telecomunicazioni, agli impianti a rete per lo smaltimento dei reflui, ai sistemi tecnologici per la produzione e il trasporto dell'energia, che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di non più di un comune ovvero di parti della popolazione di due comuni confinanti e comunque con caratteristiche progettuali compatibili con il contesto ambientale, nel quale l'inserimento deve essere attentamente valutato, anche tramite l'adozione di idonee misure di mitigazione dell'impatto paesaggistico. Resta comunque ferma la sottoposizione a valutazione di impatto ambientale delle opere per le quali essa sia richiesta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali.*

*10.(P) Nelle fasce di espansione inondabili di cui al comma 2 lett. a le nuove infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico consentite ai sensi dei commi 8 e 9, devono essere progettate nel rispetto dei criteri e delle prescrizioni tecniche previste per la verifica idraulica di cui alla "Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" approvata con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po n.2 del 11 maggio 1999 e sue successive modifiche e integrazioni. (...)*

*11.(P) Nelle zone di tutela ordinaria di cui al comma 2, lett. b, fermo restando quanto specificato ai commi 8 e 9, sono comunque consentiti:*

- a. qualsiasi intervento sui manufatti edilizi esistenti, qualora definito ammissibile dagli strumenti urbanistici in conformità alla L.R. 20/2000 e s.m.i.;*
- b. gli interventi nei complessi turistici all'aperto esistenti, finalizzati ad adeguarli ai requisiti di sicurezza richiesti; tali interventi devono trovare coerenza con le finalità e gli obiettivi di cui al successivo comma 16;*
- c. il completamento delle opere pubbliche in corso, purché interamente approvate alla data di adozione del PTPR (29 giugno 1989) per gli ambiti da questo individuati, e alla data di adozione del presente PTCP per gli ulteriori ambiti da esso individuati;*
- d. l'ordinaria utilizzazione agricola del suolo e l'attività di allevamento, quest'ultima esclusivamente in forma non intensiva qualora di nuovo impianto, nonché la realizzazione di strade poderali ed interpoderali di larghezza non superiore a 4 metri lineari, di annessi rustici aziendali ed interaziendali e di altre strutture strettamente connesse alla conduzione del fondo e alle esigenze abitative di soggetti aventi i requisiti di imprenditori agricoli a titolo principale ai sensi delle vigenti leggi regionali, ovvero di dipendenti di aziende agricole e dei loro nuclei familiari;*
- e. la realizzazione di infrastrutture tecniche di bonifica montana e di difesa del suolo, di canalizzazioni, di opere di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse;*
- f. la realizzazione di impianti tecnici di modesta entità, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, impianti di pompaggio per l'approvvigionamento idrico, irriguo e civile, e simili, di modeste piste di esbosco e di servizio forestale, di larghezza non superiore a 3,5 metri lineari, strettamente motivate dalla necessità di migliorare la gestione e la tutela dei beni forestali interessati, di punti di riserva d'acqua per lo spegnimento degli incendi, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle predette opere.*

*12.(P) Le opere di cui alle lettere c del comma 6, ed e. ed f. del comma 11, nonché le strade poderali ed interpoderali di cui alla lettera d. del medesimo comma 11 non devono in ogni caso avere caratteristiche, dimensioni e densità tali per cui la loro realizzazione possa alterare l'assetto idrogeologico, paesaggistico, naturalistico e la morfologia degli ambiti territoriali interessati. In particolare le piste di esbosco e di servizio forestale, qualora interessino proprietà assoggettate a piani economici ed a piani di coltura e conservazione, ai sensi della legge regionale 4 settembre 1981, n. 30 e s.m.i., possono essere realizzate soltanto ove previste in tali piani regolarmente approvati.*

13.(P) Sui complessi industriali e sulle loro pertinenze funzionali, ove i detti complessi ricadano, anche parzialmente, nelle zone di tutela ordinaria, e fossero già insediati alla data di adozione del PTPR (29 giugno 1989) per gli ambiti da questo individuati, ed alla data di adozione del presente Piano per gli ulteriori ambiti da esso individuati, sono consentiti interventi di ammodernamento, di ampliamento, e/o di riassetto organico, sulla base di specifici programmi di qualificazione e sviluppo aziendale, riferiti ad una dimensione temporale di medio termine. Tali programmi specificano gli interventi previsti di trasformazione strutturale e di processo produttivo, ivi compresi quelli volti ad adempiere a disposizioni e/o ad obiettivi di tutela dell'ambiente, nonché i conseguenti adeguamenti di natura urbanistica ed edilizia, facendo riferimento ad ambiti circostanti gli impianti esistenti. Previa approvazione da parte del consiglio comunale dei suddetti programmi, il sindaco ha facoltà di rilasciare i relativi provvedimenti abilitativi in conformità alla disciplina urbanistica ed edilizia comunale ed in coerenza con i medesimi suddetti programmi.

14.(D) Nelle zone di tutela ordinaria, gli strumenti di pianificazione urbanistica possono, previo parere favorevole della Provincia, prevedere ampliamenti degli insediamenti esistenti limitatamente all'ambito collinare e montano, ove si dimostri l'esistenza di un fabbisogno locale non altrimenti soddisfacibile e l'assenza di rischio idraulico, purché le nuove previsioni non compromettano elementi naturali di rilevante valore, risultino organicamente coerenti con gli insediamenti esistenti, e consentano un idoneo inserimento paesaggistico e architettonico.

15.(P) Oltre a quanto disposto dai commi 6 e 8 nelle fasce di espansione inondabili previo parere favorevole dell'ente o ufficio preposto alla tutela idraulica è unicamente ammessa la realizzazione delle infrastrutture ed attrezzature di seguito riportate. a. parchi le cui attrezzature, anche destinate a scopi ricreativi, risultino di dimensioni contenute, siano compatibili con i caratteri naturali e paesistici dei luoghi, non comportino trasformazioni se non di lieve entità allo stato dei luoghi, siano amovibili e/o precarie, e con l'esclusione di ogni opera comportante impermeabilizzazione di suoli;

b. percorsi e spazi di sosta per pedoni e mezzi di trasporto non motorizzati;

c. corridoi ecologici e sistemazioni a verde destinabili ad attività di tempo libero;

d. capanni per l'osservazione naturalistica, chioschi e costruzioni amovibili e/o precarie per la balneazione nonché depositi di materiali e di attrezzi necessari per la manutenzione di tali attrezzature, esclusivamente nelle aree attrezzabili per la balneazione;

e. infrastrutture ed attrezzature di rilevanza locale, aventi le caratteristiche di cui al precedente comma 9;

f. eventuali attrezzature necessarie all'espletamento delle funzioni di protezione civile qualora localizzate in contiguità di aree già a tal fine utilizzate e destinate dalla strumentazione urbanistica vigente.

16.(D) La pianificazione comunale od intercomunale, sempre alle condizioni e nei limiti derivanti dal rispetto delle altre disposizioni del presente Piano, può localizzare le infrastrutture ed attrezzature di cui al comma precedente oltre che nelle fasce di espansione inondabili anche nelle zone di tutela ordinaria. In particolare recepisce e specifica le indicazioni di cui al presente comma e al comma precedente mediante l'individuazione di destinazioni d'uso del suolo che tendano a preservare e migliorare la primaria fruizione idraulica e di tutela naturalistica ed ambientale della zona, anche al fine di favorirne la fruizione per attività del tempo libero, scientifico-culturali e didattiche.

17.(D) I Comuni, mediante i propri strumenti di pianificazione, nel rispetto delle eventuali indicazioni del presente piano e di altri strumenti di pianificazione infraregionale individuano:

a. i complessi turistici all'aperto, insistenti entro le zone di cui al comma 2 del presente articolo, che devono essere trasferiti in aree esterne a tali zone, in quanto ubicati su aree esondabili, o soggette a fenomeni erosivi;

b. le aree idonee per la nuova localizzazione dei complessi turistici all'aperto di cui alla precedente lettera a. possibilmente procedendo ai sensi dell'articolo 31 della L.R. 20/2000 e successive modificazioni ed integrazioni;

c. i complessi turistici all'aperto, insistenti entro le zone di cui al comma 2 del presente articolo, che, in conseguenza dell'insussistenza di aree idonee alla loro rilocalizzazione, possono permanere entro le predette zone, subordinatamente ad interventi di messa in sicurezza;

d. gli interventi volti a perseguire la massima compatibilizzazione dei complessi turistici all'aperto di cui alla precedente lettera c. con gli obiettivi di tutela delle zone cui ineriscono, dovendo essere in ogni caso previsti: il massimo distanziamento dalla sponda delle aree comunque interessate dai predetti complessi, e, al loro interno, delle attrezzature di base e dei servizi; l'esclusione dalle aree interessate dai predetti complessi degli elementi di naturalità, anche relitti, eventualmente esistenti; il divieto della nuova realizzazione, o del mantenimento, di manufatti che non abbiano il carattere della precarietà, e/o che comportino l'impermeabilizzazione del terreno, se non nei casi tassativamente stabiliti dalle vigenti disposizioni di legge;

e. gli interventi, da effettuarsi contestualmente ai trasferimenti, od ai riassetti, di cui alle precedenti lettere, di sistemazione delle aree liberate, e volti alla loro rinaturalizzazione;

f. le caratteristiche dimensionali, morfologiche e tipologiche, sia dei complessi turistici all'aperto di nuova localizzazione ai sensi delle precedenti lettere a. e b., che di quelli sottoposti a messa in sicurezza e riassetto ai sensi delle precedenti lettere c. e d.;

g. i tempi entro i quali devono aver luogo le operazioni di trasferimento, ovvero quelle di messa in sicurezza e riassetto, fermo restando che essi:

- non devono eccedere i cinque anni dall'entrata in vigore delle indicazioni comunali, salva concessione da parte dei Comuni di un ulteriore periodo di proroga, non superiore a due anni, in relazione all'entità di eventuali investimenti effettuati per l'adeguamento dei complessi in questione ai requisiti minimi obbligatori richiesti dalla relativa disciplina, per i complessi insistenti in aree facenti parte del demanio o del patrimonio indisponibile dello Stato, della Regione, della Provincia o del Comune;

- sono definiti, non dovendo comunque eccedere i dieci anni, tramite specifiche convenzioni, da definirsi contestualmente alle indicazioni comunali, e da stipularsi tra i Comuni ed i soggetti titolari dei complessi, per i complessi insistenti su aree diverse da quelle di cui sopra.

18.(P) Dalla data di entrata in vigore del PTPR (8 settembre 1993) per gli ambiti da questo individuati, e dalla data di entrata in vigore del presente Piano per gli ulteriori ambiti da esso individuati, a quella di entrata in vigore delle disposizioni comunali di cui al precedente comma 17, nei complessi turistici all'aperto insistenti entro le fasce di espansione inondabili e le zone di tutela ordinaria di cui al comma 2 del presente articolo sono consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria, nonché quelli volti ad adeguare i complessi stessi ai requisiti minimi obbligatori richiesti dalla relativa disciplina.

19.(P) Gli interventi di difesa idraulica e di manutenzione di invasi ed alvei hanno lo scopo di mantenere l'efficienza idraulica e la piena funzionalità delle opere di difesa essenziali alla sicurezza idraulica e garantire la funzionalità e la continuità ecologica degli ecosistemi la conservazione e l'affermazione delle biocenosi autoctone; di migliorare le caratteristiche naturali dell'alveo, salvaguardando la vegetazione di ripa, con particolare riguardo alla varietà, alla tutela degli habitat caratteristici. Tali interventi devono in ogni caso attenersi a criteri di basso impatto ambientale e ricorrere, ogni qualvolta possibile, all'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica, ai sensi della Direttiva Regionale approvata con Deliberazione della Giunta Regionale n. 3939 del 6/9/1994.

20.(I) Negli ambiti compresi entro i perimetri delle Casse di Espansione dei corsi d'acqua principali, i Comuni competenti per territorio, d'intesa con l'Autorità idraulica e tramite Piani Particolareggiati di iniziativa Pubblica, possono procedere alla definizione progettuale di interventi di sistemazione complessivi relativi a tutto l'ambito, attraverso la specificazione delle zone da assoggettare ad interventi di valorizzazione naturalistica, di qualificazione del paesaggio, di fruizione collettiva e comunque in coerenza con le finalità e le disposizioni del presente articolo.

21.(I) Negli ambiti di cui al comma 2 in coerenza con quanto disposto dal Titolo 6 del presente Piano gli strumenti di Pianificazione e programmazione provinciale e gli strumenti di Pianificazione comunale incentivano:

- a. la costituzione di parchi fluviali e lacuali, che ricomprendano ambienti (inclusi i terrazzi fluviali idraulicamente connessi ai corsi d'acqua), i cui caratteri naturali siano ben conservati, o qualora fortemente modificati dall'opera dell'uomo, ne prevedano la loro rinaturalizzazione;

- b. la riattivazione o la ricostituzione di ambienti umidi, il ripristino e l'ampliamento delle aree a vegetazione spontanea;

- c. gli interventi finalizzati alla riqualificazione ecologica ed ambientale della regione fluviale, la protezione degli ecosistemi relittuali, degli habitat esistenti e delle aree a naturalità elevata;

- d. il mantenimento di aree demaniali e di proprietà pubblica al lato dei corsi d'acqua, in quanto tali aree hanno un rilevante valore ecologico ed ambientale intrinseco compresi i beni immobili patrimoniali pubblici, anche se non più inondabili, già di pertinenza fluviale;
- e. la realizzazione di opere di sistemazione idraulica, quali argini o casse di espansione ed ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali in coerenza con l'assetto di progetto dell'alveo definito dalle Autorità idrauliche competenti;
- f. gli interventi finalizzati a ridurre la vulnerabilità degli insediamenti e delle infrastrutture eventualmente presenti;
- g. il recupero e mantenimento di condizioni di naturalità, salvaguardando le aree sensibili e i sistemi di specifico interesse naturalistico e garantendo la continuità ecologica del sistema fluviale;
- h. la progressiva riduzione e rimozione dei fattori di degrado ambientale e paesaggistico presenti;
- i. la salvaguardia e valorizzazione delle pertinenze storiche lungo i corpi idrici, in particolare ville padronali, edifici e manufatti di interesse tipologico, la cui funzione sia storicamente legata al corso d'acqua, quali ponti, vecchi mulini, chiuse ecc.;
- j. la conservazione degli elementi del paesaggio agrario, la cura dei terreni agricoli e forestali abbandonati.

Tutti gli interventi di rinaturazione devono assicurare la funzionalità ecologica, la compatibilità con l'assetto delle opere idrauliche di difesa, la riqualificazione e la protezione degli ecosistemi relittuali, degli habitat esistenti e delle aree a naturalità elevata, la tutela e la valorizzazione dei contesti di rilevanza paesistica.

Ogni intervento di rinaturazione previsto deve essere definito tramite un progetto da sottoporre ad apposita autorizzazione amministrativa. Ai fini dell'adozione del provvedimento l'Amministrazione o il soggetto competente al rilascio dell'autorizzazione trasmette il progetto alla Provincia, la quale, ai sensi delle presenti Norme e solamente a seguito del raggiungimento dell'Intesa con l'Autorità di bacino del Po che assegna al PTCP il valore di PAI, esprime una valutazione tecnica vincolante di compatibilità del progetto medesimo rispetto alla pianificazione di bacino, tenuto conto degli strumenti di pianificazione e gestione delle aree protette eventualmente presenti.

Qualora gli interventi prevedano l'asportazione di materiali inerti, nei limiti previsti dall'art. 2 della LR 17 del 18 luglio 1991 e s.m.i., i progetti devono contenere la quantificazione dei volumi di materiale da estrarre e la comprovata indicazione circa la condizione giuridica dei terreni interessati, precisando se gli stessi fanno parte o meno del demanio pubblico.

Gli interventi di riqualificazione ambientale e di rinaturazione ricadenti nei territori di aree protette devono essere predisposti e/o realizzati di concerto con l'ente gestore.

Ai fini dell'attuazione delle norme del presente comma i progetti e gli interventi di riqualificazione ambientale e di rinaturazione devono essere redatti sulla base della "Direttiva per la definizione degli interventi di rinaturazione di cui all'art. 36 delle norme del PAI" (allegata alla deliberazione C. I. dell'Autorità del Bacino del Po n.8/2006 del 5 aprile 2006), con particolare riferimento alle aree demaniali che ricadono entro un'area di esondazione in cui è prioritaria l'applicazione delle misure della direttiva regionale di cui all'art. 36 comma 2 delle norme del PTA regionale (art. 13B, comma 5 delle presenti norme).

22.(I) Le aree agricole ricadenti nelle zone di tutela ordinaria, costituiscono luogo preferenziale per l'applicazione di regolamenti comunitari in aiuto ed a favore:

- dell'adozione in agricoltura delle tecniche di produzione integrata e biologica;
- di un miglioramento delle caratteristiche naturali delle aree coltivate e dei seminativi ritirati dalla produzione;
- di un'utilizzazione forestale dei seminativi, ove compatibile con le caratteristiche dell'ambito fluviale.

23.(P) (...)

24.(P) (...);

#### **Art. 10 Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua**

1. (P) Nella Carta n. 1.1 e nel relativo allegato A del presente Piano, sono individuati e delimitati gli alvei ed invasi di laghi, bacini e corpi idrici superficiali che presentano caratteri di significativa rilevanza idraulica, morfologica e paesistica, intesi come sede prevalente del deflusso

della corrente per la piena di riferimento, ovvero costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena comprendenti:

- a. per i fiumi Secchia e Panaro, la fascia di deflusso della piena ordinaria;
- b. corsi d'acqua artificiali della pianura;
- c. altri corsi d'acqua naturali classificati torrenti e rii dalla CTR, individuati anche ai sensi del comma 3 dell'art. 34 delle Norme del PTPR;
- d. invasi ed alvei di laghi e bacini;

in questi ambiti il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.

e. (...)

2. (P) Negli invasi ed alvei di cui al comma 1 sono comunque vietate:

- a. le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, sotto l'aspetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio che non siano strettamente connesse alle finalità di cui al successivo comma 4, e/o coerenti con le disposizioni del presente articolo(...);
- b. l'apertura di discariche pubbliche e private, il deposito di sostanze pericolose e di materiali a cielo aperto (edilizio, rottami, autovetture e altro) ancorché provvisorio, nonché l'apertura di impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.; gli stoccaggi provvisori, con l'esclusione di quelli temporanei conseguenti all'estrazione di materiale litoide autorizzata derivata dagli interventi di difesa e sistemazione idraulica di cui all'art. 2 comma 2 della LR 17/1991 e s. m. e i;
- c. la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti, fatto salvo l'adeguamento degli impianti esistenti alle normative vigenti, anche a mezzo di ampliamenti funzionali;
- d. le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente;
- e. la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto.

3. (P) Negli invasi ed alvei di cui al comma 1 sono ammessi esclusivamente:

- a. gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- b. le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena. Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente negli invasi ed alvei.

4. (P) Negli ambiti di cui al comma 1 sono ammesse esclusivamente, nel rispetto di ogni altra disposizione di legge o regolamentare in materia, e comunque previo parere favorevole dell'ente od ufficio preposto alla tutela idraulica:

- a. la realizzazione delle opere connesse alle infrastrutture ed attrezzature di cui ai commi 8, 9 e 15, nonché alle lettere c, e, ed f, del comma 11 del precedente articolo 9, fermo restando che per le infrastrutture lineari e gli impianti, non completamente interrati, può prevedersi esclusivamente l'attraversamento in trasversale. In particolare, le opere connesse alle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico devono essere realizzate nel rispetto di quanto previsto dal comma 10 dell'art. 9;
- b. il mantenimento, la ristrutturazione e la rilocalizzazione di capanni ed altre attrezzature per la pesca ovvero per il ricovero delle piccole imbarcazioni, purché amovibili e realizzate con materiali tradizionali, solamente qualora previste e disciplinate da strumenti di pianificazione provinciali o comunali od intercomunali, relativi in ogni caso all'intera asta fluviale interessata dalla loro presenza, in maniera da evitare ogni alterazione o compromissione del corso ordinario

delle acque, ogni interruzione della normale risalita verso monte della fauna ittica, ogni intralcio al transito dei natanti ed ogni limitazione al libero passaggio di persone e mezzi di trasporto sui coronamenti, sulle banchine e sulle sponde;

c. la realizzazione di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché di restauro e di risanamento conservativo, dei manufatti edilizi isolati aventi interesse storico-artistico o storico-testimoniale, che siano definiti ammissibili dagli strumenti urbanistici comunali in conformità all'art. A 7 e al capo A IV della L.R. 20/2000, ovvero in conformità agli articoli 36 e 40 della legge regionale 7 dicembre 1978, n. 47 e s.m e i.;

d. l'effettuazione di opere idrauliche, sulla base di piani, programmi e progetti disposti dalle autorità preposte.

5. (P) Allo scopo di mantenere la piena funzionalità delle opere di difesa essenziali alla sicurezza idraulica e a garantire la funzionalità ecologica degli ecosistemi, la tutela della continuità ecologica, la conservazione e l'affermazione delle biocenosi autoctone; di migliorare le caratteristiche naturali dell'alveo, salvaguardando la vegetazione di ripa, con particolare riguardo alla varietà, alla tutela degli habitat caratteristici; di eliminare gli ostacoli al deflusso della piena in alveo e in golena, gli interventi finalizzati alla difesa idraulica ed alla manutenzione di invasi ed alvei devono in ogni caso attenersi a criteri di basso impatto ambientale e ricorrere, ogni qualvolta possibile, all'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica, ai sensi della Direttiva Regionale approvata con deliberazione di Giunta Regionale n. 3939 del 6 novembre 1994;

6. (P) Le estrazioni di materiali litoidi negli invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua sono disciplinate dall'art. 2 della legge regionale 18 luglio 1991, n. 17 e s.m.i. Sono fatti salvi gli interventi necessari al mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica ed a garantire la funzionalità delle opere pubbliche di bonifica e di irrigazione. L'autorità preposta può disporre che inerti eventualmente rimossi, vengano resi disponibili per i diversi usi produttivi, unicamente in attuazione di piani, programmi e progetti finalizzati al mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica conformi al criterio della massima rinaturalizzazione del sistema delle acque superficiali, anche attraverso la regolarizzazione plano-altimetrica degli alvei, la esecuzione di invasi golenali, la rimozione di accumuli di inerti in zone sovralluvionate, ove non ne sia previsto l'utilizzo per opere idrauliche e sia esclusa ogni utilità di movimentazione in alveo lungo l'intera asta fluviale. Ai sensi del comma 5 dell'art. 2 della L.R. 17/1991, i quantitativi derivanti dagli interventi di cui sopra concorrono al soddisfacimento dei bisogni individuati dal PIAE.

7. (D) Negli invasi ed alvei di laghi bacini e corsi d'acqua di cui al comma 1 in coerenza con quanto disposto dal Titolo 6 del presente Piano, sono promossi gli interventi finalizzati al mantenimento ed ampliamento delle aree di esondazione, la riattivazione o la ricostituzione di ambienti umidi, il ripristino e l'ampliamento delle aree a vegetazione spontanea autoctona. Gli interventi di rinaturazione devono assicurare la funzionalità ecologica, la compatibilità con l'assetto delle opere idrauliche di difesa, la riqualificazione e la protezione degli ecosistemi relittuali, degli habitat esistenti e delle aree a naturalità elevata, la tutela e la valorizzazione dei contesti di rilevanza paesistica. Ogni intervento di rinaturazione previsto deve essere definito tramite un progetto da sottoporre ad apposita autorizzazione amministrativa. Ai fini dell'adozione del provvedimento l'Amministrazione o il soggetto competente al rilascio dell'autorizzazione trasmette il progetto alla Provincia, la quale, ai sensi delle presenti Norme e solamente a seguito del raggiungimento dell'Intesa con l'Autorità di bacino del Po che assegna al PTCP il valore di PAI, esprime una valutazione tecnica vincolante di compatibilità del progetto medesimo rispetto alla pianificazione di bacino, tenuto conto degli strumenti di pianificazione e gestione delle aree protette eventualmente presenti.

Qualora gli interventi prevedano l'asportazione di materiali inerti, nei limiti previsti dall'art. 2 della L.R. 17 del 18 luglio 1991 e s.m.i., i progetti devono contenere la quantificazione dei volumi di materiale da estrarre e la comprovata indicazione circa la condizione giuridica dei terreni interessati, precisando se gli stessi fanno parte o meno del demanio pubblico.

Gli interventi di riqualificazione ambientale e di rinaturazione ricadenti nei territori di aree protette devono essere predisposti e/o realizzati di concerto con l'ente gestore. Ai fini dell'attuazione delle norme del presente comma i progetti e gli interventi di riqualificazione ambientale e di rinaturazione devono essere redatti sulla base della "Direttiva per la definizione degli interventi di rinaturazione di cui all'art. 36 delle norme del PAI" (allegata alla deliberazione n.8/2006 del 5

aprile 2006), con particolare riferimento agli alvei dei fiumi in cui è prioritaria l'applicazione delle misure della direttiva regionale di cui all'art. 36 comma 2 delle norme del PTA regionale.

## Paragrafo 8.2

### **Art. 12 B Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio collinare-montano**

1. *Descrizione delle zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio collinare-montano: le "zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio collinare-montano" sono riportate nelle tavole della Carta n.3.2 del PTCP (Carta delle zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano). Tali zone sono state delimitate sulla base di studi idrogeologici, idrochimici e idrologici, prendendo come riferimento iniziale i perimetri delle "rocce magazzino" di prima approssimazione e in esito degli approfondimenti condotti in sede del presente Piano ai sensi dell'art. 48, comma 2, delle Norme del PTA regionale.*

*Tali zone comprendono:*

*a la localizzazione delle sorgenti distinte in:*

*– Sorgenti captate ad uso idropotabile – SP*  
*– Sorgenti di interesse – AS che ricomprendono una vasta tipologia di sorgenti che si ritiene opportuno tutelare, quali quelle utilizzate per acquedotti rurali, di alimentazione di fontane pubbliche, o sorgenti di particolare pregio naturalistico;*

*b le aree di possibile alimentazione delle sorgenti riferite alla localizzazione di tutte le sorgenti di cui alla precedente lett. a.*

*All'interno delle aree di possibile alimentazione delle sorgenti i Comuni possono individuare ulteriori elementi di tutela, quali le aree con cavità ipogee (vie preferenziali di rapida infiltrazione in sicura e diretta connessione con i circuiti di sorgenti captate per il consumo umano), ai fini dell'applicazione delle disposizioni di cui al seguente comma 2.1, lett. f.5.*

2. *Disposizioni per le zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio collinare-montano:*

2.1 *nelle aree di possibile alimentazione delle sorgenti di cui al precedente comma 1 lett. b, ai fini della tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche sotterranee utilizzate per scopo idropotabile, valgono le disposizioni ed i divieti riportati alle successive lettere:*

2.1.a *(I) le risorse idriche sotterranee devono essere destinate prioritariamente all'utilizzo idropotabile;*

2.1.b *(D)le attività agrozootecniche ed in particolare quelle relative allo spandimento sui suoli agricoli di effluenti zootecnici e fertilizzanti, vanno effettuate nel rispetto delle disposizioni contenute nel successivo articolo 13B comma 4, in relazione alle zone non vulnerabili. Nello specifico, in tali aree, in considerazione degli obiettivi di tutela che il presente Piano intende perseguire, vanno applicate le disposizioni previste dall'art. 18 del Programma di "Attuazione del decreto del Ministro delle Politiche agricole e forestali 7 aprile 2006.*

*Programma d'azione per le zone vulnerabili ai nitrati da fonte agricola - Criteri e norme tecniche generali" (Delibera dell'Assemblea*

*legislativa regionale n. 96/2007), anziché quelle disposte all'art. 47 del medesimo, con particolare riferimento ai quantitativi massimi di azoto consentiti per ettaro e per anno. Con riferimento al citato Programma, si richiama, in particolare, anche l'applicazione delle disposizioni di cui all'art. 40;*

2.1.c *(P)gli strumenti di pianificazione settoriale provinciali e comunali (PIAE e PAE) devono garantire che l'esercizio delle attività estrattive per quali al 1 febbraio 2006, data di entrata in vigore del PTA, non è stata approvata la convenzione richiesta dall'art. 12 della L.R. 17/1991 e successive modificazioni, venga effettuato nel rispetto delle seguenti condizioni:*

*– le attività estrattive non devono compromettere i livelli di protezione naturali e in particolare non devono comportare rischi di contaminazione della falda e sono subordinate alla definizione di progetti di recupero ambientale da effettuarsi alla cessazione dell'attività come previsto dalla vigente normativa; nella formazione dei citati progetti deve essere valutato il potenziale utilizzo delle ex cave come bacini di accumulo della risorsa idrica, in relazione alla pianificazione prevista per i bacini irrigui a basso impatto ambientale di cui all'art. 13C, comma 2 lett. d.2 delle presenti norme.*

*– non sono ammessi tombamenti di invasi di cava con terreni eccedenti i limiti di qualità di cui alla "colonna" A della Tabella 1 riportata nell'Allegato 5, Parte IV, Titolo V, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;*

2.1.d *(D)è vietata la realizzazione di discariche di rifiuti, pericolosi e non;*

2.1.e (P) la localizzazione di nuovi insediamenti industriali considerati a rischio di incidenti rilevanti ai sensi del D.Lgs. 334/1999 come modificato e integrato dal D.Lgs. 238/05 ("Attuazione della direttiva 2003/105/CE, che modifica la 96/82/CE, sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose") deve essere effettuata sulla base delle disposizioni contenute nell'art. 61 delle presenti norme; la localizzazione di impianti di smaltimento e recupero di rifiuti va effettuata sulla base delle disposizioni contenute nell'art. 81 delle presenti norme;

2.1.f i Comuni in sede di formazione e adozione degli strumenti urbanistici generali o di varianti di adeguamento alle presenti disposizioni, devono recepire le seguenti direttive ed indirizzi:

f.1 (D) è vietata la realizzazione di nuovi allevamenti zootecnici intensivi assoggettati al regime di autorizzazione integrata ambientale come individuati nell'Allegato I del D.Lgs. 59/2005, attuazione della Direttiva 96/61/CE, nonché la realizzazione di nuovi allevamenti che non posseggano un adeguato rapporto fra capi allevati e terreno disponibile per lo spandimento, a titolo reale di godimento;

f.2 (D) l'insediamento di nuove attività industriali va subordinato al rispetto delle seguenti condizioni:

- si fa obbligo, ove tecnicamente possibile, del collettamento in pubblica fognatura degli scarichi di acque reflue industriali;

- che il prelievo di acque sotterranee a scopo produttivo sia verificato alla luce di una valutazione di compatibilità con il bilancio idrico locale. Quando è richiesto un nuovo prelievo di acqua sotterranea, è necessario che venga eseguito a cura del richiedente uno studio idrogeologico che permetta al competente Servizio tecnico regionale di valutare, a scala di acquifero locale, gli effetti prevedibili anche nel tempo in conseguenza del prelievo;

- che non vengano previste o potenziate attività di gestione di rifiuti pericolosi;

f.3 (D) deve essere applicata la disciplina relativa alle "misure per la prevenzione, la messa in sicurezza o riduzione del rischio relative ai centri di pericolo di cui all'art. 45, comma 2 lett. a2 delle norme del PTA" riportata nell'Allegato 1.4 alle presenti norme; i Comuni in sede di redazione degli strumenti urbanistici generali o di varianti di adeguamento dei medesimi devono provvedere a recepire ed eventualmente approfondire tale disciplina;

f.4 (D) devono essere indicati gli interventi tecnici da adottare per ridurre l'effetto della impermeabilizzazione delle superfici nei confronti dell'incremento dei tempi di corrivazione dei deflussi idrici superficiali;

f.5 (D) laddove individuino aree con cavità ipogee, in sicura e diretta connessione con i circuiti di sorgenti captate per il consumo umano, provvedono a disporre l'applicazione delle misure di tutela delle zone di rispetto delle captazioni da sorgenti previste dalla normativa vigente;

f.6 (D) devono individuare le zone interessate da sorgenti naturali, di valenza naturalistica, paesaggistica, ambientale, storico-culturale e dettare le relative disposizioni volte a tutelare l'integrità dell'area di pertinenza anche ai fini della salvaguardia della qualità e della quantità delle risorse idriche. Nello specifico, con riferimento alle "sorgenti di particolare pregio naturalistico – ambientale" (intese come sorgenti libere, o comunque non captate per uso privato o acquedottistico, quali ad esempio fontane o altre scaturigini che rivestono valore storico-paesaggistico e possiedono caratteristiche di pregio naturalistico), la relativa disciplina di tutela deve recepire il divieto del prelievo di acqua in una fascia di raggio di 500m.

Nell'ambito dei territori delle aree protette, i Comuni espletano gli adempimenti di cui alla presente lettera di concerto con gli enti gestori delle medesime, in connessione con le attività di cui al successivo comma 2.2;

f.7 (I) considerato che le aree di possibile alimentazione delle sorgenti sono classificate come appartenenti alla classe di sensibilità 1 (di cui alla Carta n. 3.2 del presente Piano), possono essere elaborate ulteriori specificazioni di zona e di norma, qualora risultino da studi sulla vulnerabilità degli acquiferi sotterranei, che vadano a dettagliare nel passaggio di scala quanto previsto dal PTCP;

2.2 (P) nelle zone di tutela assoluta e di rispetto delle captazioni di acque destinate al consumo umano ed erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse (art. 94 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.), si applicano le disposizioni di cui all'art. 13B comma 6.

## **Paragrafo 8.3**

**Art. 15 Zone ed elementi caratterizzati da fenomeni di dissesto idrogeologico e instabilità**

1. Le disposizioni del presente articolo si applicano alle zone caratterizzate da fenomeni di dissesto definite ed individuate nelle tavole contrassegnate dal numero 2.1 Rischio da frana: carta del dissesto del presente Piano come:

a. aree interessate da frane attive: si intendono i corpi di frana, compresi i relativi coronamenti, in atto o verificatesi nell'arco degli ultimi 30 anni, comprese le frane di crollo.

b. aree interessate da frane quiescenti: si intendono i corpi di frana che non hanno dato segni di attività negli ultimi trenta anni, compresi i relativi coronamenti, e per le quali il fenomeno può essere riattivato dalle sue cause originali, compresi gli scivolamenti di blocchi, le espansioni laterali e le Deformazioni Gravitative Profonde di Versante (D.G.P.V.).

Le delimitazioni delle zone individuate nelle tavole di cui al presente comma sostituiscono, dal momento della loro entrata in vigore, le delimitazioni delle tavole contrassegnate dal numero 3 "Carta del Dissesto" del PTPR, ai sensi dell'art. 26, comma 2 delle relative Norme, e ai sensi dell'art. 6 del presente Piano, l'elaborato "2. Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici - Delimitazione delle aree in dissesto" del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, le Tavole 3.1 (Carta del Rischio nel territorio del bacino montano), (...).

Dall'adozione del PTCP si applicano le misure di salvaguardia di cui all'art. 12 della L.R. 20/2000. Nelle aree di cui al presente comma valgono le prescrizioni dettate dai commi 3, 4, 5 e 6 e le direttive di cui ai commi 2, 7 e 8.

2. (D) Al fine del perseguimento della mitigazione del rischio idrogeologico i Comuni in sede di formazione e approvazione degli strumenti urbanistici generali o di varianti di adeguamento alle disposizioni del presente articolo, provvedono a conformare le loro previsioni alle delimitazioni di cui al presente articolo ed alle relative disposizioni, approfondendo ed integrando i contenuti specifici del presente piano ai sensi di quanto disposto all'art. A-2, comma 2 della L.R. 20/2000. In tale contesto, i Comuni possono proporre, sulla base delle metodologie definite con apposita direttiva approvata dalla Provincia in coerenza con i criteri indicati all'art. 18 delle Norme di Attuazione del PAI dell'Autorità di Bacino del fiume Po, eventuali ridefinizioni delle Zone di cui al presente articolo e delle Zone di cui all'art. 16 previe analisi di carattere geologico-tecnico, corredate da approfondimenti di maggior dettaglio estesi ad un conveniente intorno, i quali devono comprendere comunque l'acquisizione dei dati necessari per la valutazione della reale attività del fenomeno franoso e/o della sua reale delimitazione. L'entità e tipologia delle indagini devono essere adeguate alle dimensioni del corpo di frana, alla complessità del sottosuolo, alla tipologia di intervento urbanistico in previsione e in generale alle dimensioni dell'intervento antropico in progetto. Ai fini dell'eventuale validazione delle proposte di ridefinizione delle Zone di cui al presente articolo e delle Zone di cui all'art. 16, il Comune procede secondo la disciplina di cui all'art. 22 della L.R. 20/2000. Nello specifico, ai sensi del comma 5 del suddetto art. 22, l'atto di approvazione del Piano Strutturale Comunale (PSC) che contiene le proposte di ridefinizione delle Zone di cui al presente articolo e delle Zone di cui all'art. 16 comporta anche la variazione della cartografia del PTCP qualora sulle modifiche sia acquisita l'intesa nell'ambito delle procedure di concertazione previste dalla medesima L.R. 20/2000.

3. (P) Nelle aree interessate da frane attive di cui al comma 1 lettera a non è consentito alcun intervento di nuova edificazione; sono consentiti esclusivamente interventi di sistemazione, monitoraggio, bonifica e regimazione delle acque superficiali e sotterranee, volti al consolidamento delle aree in dissesto. Nelle aree di cui al comma 1 lettera a è favorita l'evoluzione naturale della vegetazione.

Al fine di ridurre il rischio idrogeologico, nelle aree di cui al comma 1 lettera a e lettera b) le pratiche colturali eventualmente in atto devono essere congruenti al riassetto idrogeologico delle aree interessate ed essere corredate dalle necessarie opere di regimazione idrica superficiale, coerentemente con quanto disposto dalla normativa vigente.

4. (P) Nelle aree interessate da frane attive di cui al comma 1 lettera a sugli edifici esistenti non sono consentiti interventi che comportano ampliamento di superficie e di volume e cambiamenti di destinazione d'uso che implicano aumento del carico insediativo. In tali aree sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità.

*Nel rispetto delle disposizioni generali di cui al precedente comma 3, sono inoltre consentiti interventi di mantenimento e consolidamento strutturale e funzionale delle infrastrutture esistenti per documentate esigenze di sicurezza e/o pubblica utilità. E' inoltre consentita la nuova realizzazione di infrastrutture lineari e a rete, e annessi impianti, riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente volto a dimostrare la non influenza negativa sulle condizioni di stabilità del versante e di rischio per la pubblica incolumità. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.*

*In sede di adeguamento dei propri strumenti urbanistici e regolamentari, i Comuni sono tenuti a definire, sulla base di specifici approfondimenti conoscitivi, adeguate distanze di rispetto dai limiti delle aree interessate da frane attive in funzione della loro possibile evoluzione. A tali aree contermini si applicano le medesime norme di cui al presente comma e al precedente comma 3.*

*5. (P) Nelle aree interessate da frane quiescenti di cui al comma 1 lettera b), non comprese nelle aree di cui al successivo comma 6, non sono ammesse nuove edificazioni. I Comuni, nella fase di formazione del Piano Strutturale Comunale possono consentire e regolamentare, compatibilmente con le specifiche norme di zona ed in subordine ad una verifica complessiva volta a dimostrare la non influenza negativa sulle condizioni di stabilità del versante e di rischio per la pubblica incolumità condotta sulla base delle metodologie definite con apposita direttiva approvata dalla Provincia in coerenza con i criteri indicati all'art. 18 delle Norme di Attuazione del PAI dell'Autorità di Bacino del fiume Po:*

*a. la ristrutturazione dei fabbricati esistenti con eventuali ampliamenti una tantum fino ad un massimo del 20% della superficie utile preesistente, il cambio di destinazione d'uso di fabbricati esistenti nonché nuovi interventi edilizi di modesta entità a servizio dell'agricoltura, laddove sono presenti edifici ed infrastrutture extraurbane o agricole;*

*b. interventi di non rilevante estensione a completamento degli insediamenti urbani, e solamente ove si dimostri:*

*b.1 l'esistenza e/o il permanere di quote di fabbisogno non altrimenti soddisfacenti;*

*b.2 la compatibilità delle predette individuazioni con la tutela delle caratteristiche paesaggistiche generali dei siti interessati e con quella di singoli elementi fisici, biologici, antropici di interesse culturale in essi presenti, localizzando dette previsioni all'interno o in stretta contiguità al perimetro del Territorio Urbanizzato ed in presenza di adeguate reti infrastrutturali esistenti. In particolare, nel caso di interventi in stretta contiguità al perimetro del territorio urbanizzato, ai fini del non aumento dell'esposizione al rischio, la compatibilità con le condizioni di dissesto è accertata dalla Provincia nel corso del procedimento di formazione del Piano Strutturale Comunale.*

*c. La realizzazione di opere pubbliche d'interesse statale, regionale o subregionale, qualora sia dimostrata l'impossibilità di alternative di localizzazione, previa realizzazione di opere di sistemazione e bonifica delle aree interessate che garantiscano condizioni di sicurezza dell'intervento e la non influenza negativa dello stesso sulle condizioni di stabilità del versante nonché l'assenza di rischio per la pubblica incolumità.*

*L'eventuale ampliamento e realizzazione di infrastrutture di utilità pubblica al servizio degli insediamenti esistenti, è consentita, nel rispetto delle altre disposizioni di cui al precedente comma 4, nei casi in cui sia dimostrata la necessità e l'impossibilità di alternative, subordinatamente alla verifica della non influenza negativa sulle condizioni di stabilità del versante e di assenza di rischio per la pubblica incolumità.*

*Sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i.. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.Lgs 152/2006 e s.m.i. (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati D.Lgs 152/2006 e s.m.i.) alla data di entrata in vigore del Piano stralcio per l'Assetto idrogeologico del fiume Po (PAI), limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa.*

*Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite D.Lgs 152/2006 e s.m.i..*

6. (P)Nelle aree interessate da frane quiescenti di cui al precedente comma 1 lettera b), già interessate da insediamenti urbani esistenti sono fatte salve le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione delle presenti norme, che risultino ammissibili qualora una verifica complessiva di tipo geologico-tecnico ne dimostri la non influenza negativa sulle condizioni di stabilità del versante e di rischio per la pubblica incolumità. A tal fine i Comuni effettuano una verifica della compatibilità idraulica e idrogeologica delle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti con le condizioni di dissesto presenti o potenziali rilevate nella cartografia del presente Piano. Tale verifica è effettuata sulla base delle metodologie definite con apposita direttiva approvata dalla Provincia in coerenza con i criteri indicati all'art. 18 delle Norme di Attuazione del PAI dell'Autorità di Bacino del fiume Po, fornendo altresì indicazione delle misure da adottare al fine di rendere compatibili le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti con lo stato dei dissesti presenti o potenziali, in relazione al loro grado di pericolosità, ai tempi necessari per gli interventi, agli oneri conseguenti.

7. (D)I Comuni in sede di formazione e adozione degli strumenti urbanistici generali o di varianti di adeguamento alle disposizioni del presente articolo, definiscono idonee discipline attenendosi alle seguenti disposizioni. In prossimità delle scarpate dei depositi alluvionali terrazzati e delle scarpate rocciose in evoluzione, non sono consentiti interventi di nuova edificazione, ivi compresa la realizzazione di infrastrutture, a partire dall'orlo superiore delle scarpate e per una fascia di larghezza di norma non inferiore all'altezza delle scarpate sottese. In presenza di terreni incoerenti o di rocce intensamente fratturate, la larghezza della fascia di inedificabilità va comunque rapportata alle condizioni fisico-meccaniche delle rocce e di giacitura degli strati delle scarpate sottese.

8. (D)La Provincia, ai fini della revisione e dell'aggiornamento del PTCP in relazione alla evoluzione dei fenomeni di dissesto idrogeologico interessanti il proprio territorio provvede, anche per le esigenze di monitoraggio dell'attuazione del piano stesso e dei suoi effetti sul sistema ambientale, alla elaborazione di aggiornamenti periodici della carta del dissesto, con le procedure di cui all'art. 27 della L.R. 20/2000.

#### **Art. 16 Zone ed elementi caratterizzati da potenziale instabilità**

1. Le disposizioni del presente articolo si applicano alle aree potenzialmente instabili delimitate nelle carte 2.1 del presente Piano e ricomprendenti tutte le aree corrispondenti a:

- coltri di depositi quaternari rappresentati da detriti, eluvi, colluvi, depositi glaciali, ecc., in cui sono evidenti fenomeni morfogenetici superficiali quali creep, soliflusso ecc.
- conoidi di deiezione;
- zone interessate da marcati fenomeni erosivi (depositi alluvionali, piede di versante, aree soggette a ruscellamento concentrato e/o diffuso, ecc.)
- frane stabilizzate naturalmente e relitte compresi i relativi coronamenti

2. (D) In tali zone valgono le medesime prescrizioni dei commi quinto e sesto del precedente articolo 15, ma è lasciata facoltà ai Comuni, in sede di formazione e adozione degli strumenti urbanistici generali o di varianti di adeguamento alle disposizioni del presente articolo, di poter interessare tali zone con limitate previsioni di natura urbanistica ed edilizia, purché ne sia dettagliatamente e specificamente motivata la necessità e subordinatamente ad una approfondita verifica della non influenza negativa di tali previsioni sulle condizioni di stabilità del versante e di assenza di rischio per la pubblica incolumità, effettuata sulla base delle metodologie definite con apposita direttiva approvata dalla Provincia in coerenza con i criteri indicati all'art. 18 delle Norme di Attuazione del PAI dell'Autorità di Bacino del fiume Po.

#### **Art. 17 Abitati da consolidare o da trasferire**

1. Per gli abitati dichiarati da consolidare ai sensi della legge 9 luglio 1908, n. 445, compresi nell'elenco di cui all'allegato normativo 4 "Abitati da consolidare o da trasferire (elaborato di cui alla lettera 1 art. 3 PTPR)", elenco che si intende aggiornato alle modifiche introdotte da specifici provvedimenti regionali valgono le prescrizioni di cui ai successivi commi secondo, terzo, quarto, quinto e sesto.

2. (P) Per gli abitati di cui al comma 1, l'ambito di consolidamento è definito mediante una perimetrazione, approvata dalla Regione ai sensi dell'art. 25, comma 2, della L.R. 14 aprile 2004 n. 7, delimitata secondo le modalità di cui all'articolo 1 del D.L. 11 giugno 1998, n. 180, convertito con modificazioni nella L. 3 agosto 1998, n. 267.

Le perimetrazioni approvate ai sensi della L. 9 luglio 1908, n. 445 e le perimetrazioni, con relative Norme, approvate con le modalità previste dall'articolo 29, comma 2 delle Norme del PTPR rimangono in vigore fino alla loro eventuale revisione, da attuarsi secondo le modalità di cui al comma 2 art. 25 della L.R. 14 aprile 2004 n. 7.

3. (P) Per gli abitati di cui al comma 1 elencati nell'Allegato normativo 4, per i quali l'ambito di consolidamento è stato definito mediante una perimetrazione approvata dalla Regione con le modalità previste dall'articolo 29, comma 2 delle Norme del PTPR, sino alla loro eventuale revisione secondo le modalità richiamate al precedente comma, valgono le delimitazioni e le relative norme d'uso del suolo approvate, che definiscono le zone dissestate, le zone di possibile ulteriore evoluzione dei dissesti, le aree contermini costituenti fasce di rispetto, nonché gli utilizzi ammissibili e le limitazioni relative agli interventi edilizi e alle pratiche agricolo-forestali, riportate nell'elaborato 4 - Atlante delle Aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato.

4. (P) Negli abitati dichiarati da consolidare ai sensi della legge 9 luglio 1908, n. 445 per i quali non è stata approvata la perimetrazione con Norme con le modalità previste dall'articolo 29, comma 2 delle Norme del PTPR, fino all'approvazione della perimetrazione di cui al comma 2 del presente articolo, sono ammessi solo gli interventi di consolidamento strutturale, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione, demolizione senza ricostruzione, nonché ampliamento non superiore al 20% del volume esistente, all'interno del Territorio Urbanizzato e dei nuclei abitati purché non in contrasto con le prescrizioni di cui all'articolo 15.

5. (D) Gli abitati da consolidare ex lege 9 luglio 1908, n. 445 sprovvisti di perimetrazione sono perimetrati, ai sensi dell'art. 25, comma 5 della L.R. 14 aprile 2004 n. 7, secondo le modalità richiamate al comma 2 del presente articolo, previa verifica di sussistenza di movimenti franosi interessanti anche parzialmente territori urbanizzati e che mettono a rischio l'integrità dei beni e l'incolumità pubblica (art. 25, comma 4 L.R. 14 aprile 2004 n. 7).

6. (P) Le perimetrazioni con relative norme inerenti gli utilizzi ammissibili e le limitazioni relative agli interventi edilizi e alle pratiche agricolo-forestali già approvate dalla Regione ai sensi dell'articolo 29, comma 2 delle Norme del PTPR, nonché le perimetrazioni approvate ai sensi del comma 2 del presente articolo, prevalgono sulle delimitazioni individuate nelle tavole contrassegnate dal numero 3 del presente Piano e sulle connesse disposizioni di cui ai precedenti articoli 15 e 16. Le perimetrazioni e le relative norme vigenti, approvate dalla Regione ai sensi dell'articolo 29, comma 2 delle Norme del PTPR sono riportate nell'elaborato 2.1.1 – "Atlante delle Aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato".

7. (D) Gli abitati dichiarati da trasferire con riferimento alla legge 9 luglio 1908, n. 445, sono sottoposti a verifica ai sensi dell'art. 25, comma 6 della L.R. 14 aprile 2004, n. 7 al fine di:

- a. trasformare il vincolo di trasferimento in vincolo di delocalizzazione;
- b. trasformare il vincolo di trasferimento in vincolo di consolidamento;
- c. eliminare il vincolo di trasferimento.

8. (P) Negli abitati dichiarati da trasferire compresi nell'allegato normativo 4, elenco che si intende aggiornato dalle modifiche introdotte da specifici provvedimenti regionali, sino all'espletamento delle verifiche di cui al precedente comma 7, sono ammesse esclusivamente opere temporanee di consolidamento strutturale di emergenza degli edifici lesionati, ai soli fini di salvaguardia della pubblica incolumità, in conformità alle disposizioni stabilite dall'art. 29, comma 5 delle Norme del PTPR.

#### **Art. 18A Aree a rischio idrogeologico molto elevato**

1. Le aree a rischio idrogeologico molto elevato, delimitate nella cartografia di cui all'elaborato 2.1.1 "Atlante delle Aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato" del presente

*Piano, ricomprendono le aree del Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato, denominato anche PS 267, approvato, ai sensi dell'art. 1, comma 1-bis del D.L. 11 giugno 1998, n. 180, convertito con modificazioni dalla legge 3 agosto 1998, n. 267, come modificato dal D.L. 13 maggio 1999, n. 132, coordinato con la legge di conversione 13 luglio 1999, n. 226, con deliberazione del C.I. dell'Autorità di Bacino del Po n. 14/1999 del 20 ottobre 1999 e successivi aggiornamenti e integrazioni, (...).*

2. (D) *Le aree a rischio idrogeologico molto elevato sono individuate sulla base della valutazione dei fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della relativa pericolosità e del danno atteso. Esse tengono conto sia delle condizioni di rischio attuale sia delle condizioni di rischio potenziale anche conseguente alla realizzazione delle previsioni contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica e sono perimetrate secondo i seguenti criteri di zonizzazione:*

*ZONA 1: area instabile o che presenta un'elevata probabilità di coinvolgimento, in tempi brevi, direttamente dal fenomeno e dall'evoluzione dello stesso;*

*ZONA 2: area potenzialmente interessata dal manifestarsi di fenomeni di instabilità coinvolgenti settori più ampi di quelli attualmente riconosciuti o in cui l'intensità dei fenomeni è modesta in rapporto ai danni potenziali sui beni esposti.*

*(...)*

*Nelle aree di cui al presente comma deve essere predisposto un sistema di monitoraggio finalizzato ad una puntuale definizione e valutazione della pericolosità dei fenomeni di dissesto, all'individuazione dei precursori di evento e dei livelli di allerta al fine della predisposizione dei piani di emergenza, di cui all'art. 1, comma 4, della L. 267/1998, alla verifica dell'efficacia e dell'efficienza delle opere eventualmente realizzate.*

*Le limitazioni d'uso del suolo attualmente operanti ai sensi della legge 9 luglio 1908, n. 445, riportate nell'elaborato 2.1.1 – “Atlante delle Aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato”, e della legge 30 marzo 1998, n. 61, relative alle aree a rischio idrogeologico molto elevato, rimangono in vigore e non sono soggette alle misure di salvaguardia di cui al presente Piano.*

3. (P) *Nella porzione contrassegnata come ZONA 1 delle aree di cui all'elaborato 2.1.1 “Atlante delle Aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato” sono esclusivamente consentiti:*

- *gli interventi di demolizione senza ricostruzione;*
- *gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b), c) dell'art. 31 della legge 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume, salvo gli adeguamenti necessari per il rispetto delle norme di legge*
- *le azioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al consolidamento statico dell'edificio o alla protezione dello stesso;*
- *gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria relativi alle reti infrastrutturali;*
- *gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004 n.42 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti;*
- *gli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico presente e per il monitoraggio dei fenomeni;*
- *la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente.*

*Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.*

*Per gli edifici ricadenti nella ZONA 1 già gravemente compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli temporanei volti alla tutela della pubblica incolumità.*

4. (P) *Nella porzione contrassegnata come ZONA 2 delle aree di cui all'elaborato 2.1.1 “Atlante delle Aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato” sono esclusivamente consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente comma:*

- *gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della legge 5 agosto 1978, n. 457;*

- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di adeguamento igienico-funzionale, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;
- la realizzazione di nuove attrezzature e infrastrutture rurali compatibili con le condizioni di dissesto presente; sono comunque escluse le nuove residenze rurali;
- gli interventi di adeguamento e ristrutturazione delle reti infrastrutturali.

5. (D) Ai fini del raggiungimento di condizioni di sicurezza per i complessi ricettivi turistici all'aperto esistenti, nonché per le costruzioni temporanee o precarie ad uso di abitazione nelle aree a rischio idrogeologico molto elevato, i Comuni sono tenuti a procedere a una verifica della compatibilità rispetto alle condizioni di pericolosità presenti. A seguito di tale verifica il Comune è tenuto ad adottare ogni provvedimento di competenza atto a garantire la pubblica incolumità.

6. (P) In attuazione del PAI dell'Autorità di bacino del fiume Po gli Enti proprietari delle infrastrutture viarie soggette a rischio idrogeologico molto elevato, di cui un primo elenco è riportato nell'Appendice 4 alla Relazione generale del PS 267, procedono, qualora non abbiano già provveduto, tramite gli approfondimenti conoscitivi e progettuali necessari, alla definizione degli interventi a carattere strutturale e non strutturale atti alla mitigazione del rischio presente.

Per tutto il periodo che intercorre fino alla realizzazione degli interventi di cui al precedente comma, gli stessi Enti pongono in atto ogni opportuno provvedimento atto a garantire l'esercizio provvisorio dell'infrastruttura in condizioni di rischio compatibile, con particolare riferimento alla tutela della pubblica incolumità. In particolare definiscono:

- le condizioni di vigilanza, attenzione, allertamento ed emergenza correlate alla tipologia degli eventi idrologici e idrogeologici che possono comportare condizioni di rischio sull'infrastruttura;
- le eventuali attrezzature di misura necessarie per l'identificazione delle condizioni di cui al comma precedente e la conseguente attuazione delle misure di emergenza;
- le operazioni periodiche di sorveglianza e ispezione da compiere per garantire la sicurezza del funzionamento dell'infrastruttura;
- le segnalazioni al pubblico delle condizioni di rischio presenti, eventualmente opportune per la riduzione dell'esposizione al rischio.

La Provincia di concerto con gli enti competenti provvede ad aggiornare ed integrare l'elenco suddetto delle infrastrutture viarie soggette a rischio idrogeologico molto elevato e a trasmetterlo all'Autorità di bacino del Fiume Po.

7. (P) Le norme di cui al presente articolo rimangono in vigore fino all'adeguamento dello strumento urbanistico ai sensi e per gli effetti dell'art. 18 del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico anche con riferimento alla realizzazione delle azioni di mitigazione del rischio.

## **Paragrafo 8.4**

### **Art.20-Sistema dei crinali e sistema collinare**

1. Il sistema dei crinali e il sistema collinare, come tali indicati e delimitati nelle tavole della Carta 1.2 del presente Piano, e comunque l'ambito montano, fermo restando il rispetto delle specifiche disposizioni dettate dal presente Piano per determinate zone ed elementi ricadenti entro la predetta delimitazione, sono disciplinati dalle disposizioni del presente articolo, finalizzate alla salvaguardia della configurazione del territorio e connotazione paesistico-ambientale degli ambiti interessati.

2. (I) Ai fini della tutela del sistema dei crinali di cui al comma 1, vengono assunti i seguenti indirizzi:

- a. onde assicurare la salvaguardia degli scenari d'insieme, e la tutela delle particolarità geomorfologiche nelle loro caratteristiche sistemiche, nonché assicurare la visuale dei crinali, il presente Piano stabilisce che i Comuni in sede di formazione e adozione degli strumenti urbanistici comunali, loro varianti generali e varianti di adeguamento alle disposizioni di cui al presente articolo, devono definire i limiti di altezza e sagoma dei manufatti edilizi, nonché le mitigazioni atte al miglior inserimento di detti manufatti;
- b. ai fini del reperimento degli spazi necessari a soddisfare i bisogni per le funzioni di servizio pubblico o d'uso collettivo o privato, direzionali, commerciali, turistiche e residenziali, gli strumenti di pianificazione subprovinciali devono individuare i medesimi all'interno della perimetrazione del territorio urbanizzato; l'individuazione di zone di espansione è ammessa solamente ove si dimostri il

*permanere di quote di fabbisogno non soddisfacibili all'interno della predetta perimetrazione e comunque in sostanziale contiguità con il sistema insediativo esistente;*

*c. il presente Piano individua di norma la quota dei 1.200 metri s.l.m. come limite storico all'insediamento umano stabile al di sopra del quale prevedere solo infrastrutture e attrezzature di cui al successivo comma 3, attrezzature scientifiche, strutture per l'alpeggio, rifugi, percorsi e spazi di sosta per mezzi non motorizzati, nonché la prosecuzione delle attività estrattive di tipo artigianale eventualmente esistenti alla data di adozione del PTPR, purché non ricomprese in zone di tutela naturalistica e in zone di particolare interesse paesaggistico ambientale, ferma restando la verifica della compatibilità paesistico ambientale da parte della pianificazione di settore provinciale ed esclusivamente al fine di consentire un adeguato recupero morfologico e la riqualificazione delle aree interessate.*

*Eccezionalmente e per esigenze documentatamente non altrimenti soddisfacibili la pianificazione comunale può localizzare: eventuali modeste previsioni insediative esclusivamente in presenza di insediamenti umani consolidati qualora in stretta contiguità con gli stessi.*

*3. (P) Nell'ambito dei sistemi di cui al comma 1, fermo restando il rispetto delle specifiche disposizioni dettate dalle presenti Norme per determinate zone ed elementi ricadenti entro la loro delimitazione, vale la prescrizione per cui la realizzazione di infrastrutture ed attrezzature comprese fra quelle indicate è subordinata alla loro previsione mediante strumenti di pianificazione nazionali, regionali od infraregionali o, in assenza, alla valutazione di impatto ambientale secondo le procedure eventualmente previste dalle leggi vigenti, fermo restando l'obbligo della sottoposizione alla valutazione di impatto ambientale delle opere per le quali essa sia richiesta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali:*

- a. linee di comunicazione viaria, nonché ferroviaria anche se di tipo metropolitano;*
- b. impianti atti alla trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento, nonché impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni;*
- c. impianti a rete e puntuali per l'approvvigionamento idrico e per lo smaltimento dei reflui e dei rifiuti;*
- d. sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati;*
- e. impianti di risalita, piste sciistiche e strutture di servizio;*
- f. percorsi per mezzi motorizzati fuoristrada;*
- g. opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico.*

*4. (D) La subordinazione alla eventuale previsione mediante gli strumenti di pianificazione di cui al comma 3 non si applica alla realizzazione di strade, impianti a rete e puntuali per l'approvvigionamento idrico, per lo smaltimento dei reflui e per le telecomunicazioni, per i sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia, che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di non più di un Comune, ovvero di parti della popolazione di due Comuni confinanti, ferma restando la sottoposizione a valutazione di impatto ambientale delle opere per le quali essa sia richiesta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali.*

*5. (D) Nell'ambito dei sistemi di cui al comma 1, fermo sempre restando il rispetto delle specifiche disposizioni dettate dalle presenti Norme per determinate zone ed elementi ricadenti entro la loro delimitazione, possono comunque essere previsti e consentiti:*

- a. qualsiasi intervento sui manufatti edilizi esistenti, qualora definito ammissibile dal PSC e dal RUE in conformità alla legge regionale 24 marzo 2000, n. 20;*
- b. il completamento delle opere pubbliche in corso, purché interamente approvate alla data di adozione del PTPR per gli ambiti da questo individuati, ed alla data di adozione delle presenti norme per gli ulteriori ambiti individuati dal presente Piano;*
- c. l'ordinaria utilizzazione agricola del suolo e l'attività di allevamento, quest'ultima esclusivamente in forma non intensiva qualora di nuovo impianto, nonché la realizzazione di strade poderali ed interpoderali di larghezza non superiore a 4 metri lineari, di annessi rustici aziendali ed interaziendali e di altre strutture strettamente connesse alla conduzione del fondo ed alle esigenze abitative di soggetti aventi i requisiti di imprenditori agricoli a titolo principale ai sensi della normativa vigente ovvero di dipendenti di aziende agricole e dei loro nuclei familiari;*
- d. la realizzazione di infrastrutture tecniche di bonifica montana e di difesa del suolo, di canalizzazioni, di opere di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse;*
- e. la realizzazione di impianti tecnici di modesta entità, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, impianti di pompaggio per l'approvvigionamento idrico, irriguo e civile, e simili, di modeste piste di esbosco e di servizio forestale, di larghezza non superiore a 3,5 metri*

lineari, strettamente motivate dalla necessità di migliorare la gestione e la tutela dei beni forestali interessati, di punti di riserva d'acqua per lo spegnimento degli incendi, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle predette opere.

6. (D) Le opere di cui alle lettere d. ed e. nonché le strade poderali ed interpoderali di cui alla lettera c. del comma 5 non devono in ogni caso avere caratteristiche, dimensioni e densità tali per cui la loro realizzazione possa alterare negativamente l'assetto idrogeologico, paesaggistico, naturalistico e geomorfologico degli ambiti territoriali interessati. In particolare le piste di esbosco e di servizio forestale, qualora interessino proprietà assoggettate ai piani economici ed a piani di coltura e conservazione, ai sensi della legge regionale 4 settembre 1981, n. 30, possono essere realizzate soltanto ove previste in tali piani regolarmente approvati.

## Paragrafo 8.5

### Art. 23B Particolari disposizioni di tutela: calanchi

Le forme calanchive in senso lato rappresentano individualmente morfostrutture di significativo interesse paesistico nonché nicchie ecologiche di rilevante importanza ambientale diffuse su gran parte del territorio appenninico provinciale costituiscono nel loro insieme un sistema che caratterizza fortemente un'ampia porzione del paesaggio collinare e montano.

Esse costituiscono altresì zone di dissesto idrogeologico attivo, circoscritte da fasce di terreni predisposti al dissesto.

2. (D) (...)sono individuate e perimetrate tutte le forme calanchive distinte in:

- a. calanchi peculiari (A), segnalati per la straordinaria valenza paesistica intrinseca;
- b. calanchi tipici (B), rappresentanti la generalità dei calanchi che non presentano lo stesso grado di valenza paesistica dei precedenti;
- c. forme sub-calanchive (C), comprendenti morfostrutture che pur non presentando un rilevante interesse paesaggistico sono state individuate cartograficamente a completamento del sistema. I calanchi peculiari e i calanchi tipici qualora definiti unitariamente sono classificati nei commi successivi come "calanchi".

(...)

3. (D) (...).

(...) valgono le norme di cui ai commi successivi.

4. (P) Nell'ambito dei calanchi peculiari (A), come individuati ai sensi del comma 2, sono vietati tutti gli interventi e le attività che possano significativamente alterare o compromettere, direttamente od indirettamente, lo stato dei luoghi, i processi morfogenetici o biologici in atto, la percezione paesistica dei singoli elementi individuati e la loro percezione paesistica d'insieme.

In particolare sono vietati: interventi di nuova edificazione, opere infrastrutturali e attrezzature di qualsiasi tipo, il dissodamento dei terreni saldi, l'asportazione di materiali terrosi o lapidei.

Gli interventi di stabilizzazione dell'assetto idrogeologico risultano ammissibili solo ed in quanto resi necessari da dimostrate ed urgenti necessità di difesa di insediamenti, infrastrutture e manufatti antropici esistenti all'intorno, e purché siano comunque adottate tecniche appropriate ed appositi accorgimenti di mitigazione degli impatti, tali da salvaguardare gli aspetti naturalistici e paesaggistici preminenti in queste zone e la loro evoluzione.

Sono consentite, nel rispetto dei criteri di tutela generale sopra indicati, le pratiche colturali già eventualmente in essere, purché svolte con tecniche idonee e compatibili con l'attuale stato di equilibrio dei suoli.

5. (D) Nell'ambito dei calanchi tipici (B) individuati dalla pianificazione comunale come meritevoli di tutela, avuta particolare considerazione per quegli elementi la cui percezione visiva e paesistica d'insieme si caratterizzi, per quella specifica porzione di territorio, come "sistema di calanchi", si applicano le disposizioni di cui ai calanchi peculiari (A).

Solo qualora documentatamente e motivatamente valutato non altrimenti soddisfacibile e comunque corredati da apposito studio di impatto ambientale e visivo e preve verifiche sulla stabilità idrogeologica dei siti, gli strumenti di pianificazione sovracomunale possono prevedere nelle zone immediatamente circostanti dei calanchi tipici (B):

- a) a. linee e impianti atti alla trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento, nonché impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni,
- b. impianti a rete e puntuali per l'approvvigionamento idrico e per lo smaltimento dei reflui e dei rifiuti,

- c. sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati,
- d. attività estrattive di modeste dimensioni.

Gli stessi strumenti di pianificazione comunale valutano inoltre a quali delle forme subcalanchive (C), di cui al precedente comma 2 applicare eventualmente le disposizioni del presente articolo.

Negli ambiti individuati come forme subcalanchive (C) ricadenti nella fascia fisiografica della media collina, in quanto appartenenti al sistema calanchivo caratterizzante l'area, eventuali trasformazioni sono accompagnate da idonee misure di mitigazione dell'impatto paesaggistico.

6. (I) Nelle zone immediatamente circostanti i calanchi, l'azione di tutela dei caratteri paesaggistici si esplica, nell'ambito della pianificazione comunale, attraverso la valutazione dei possibili effetti di interferenza visiva connessi agli interventi edilizi o infrastrutturali da realizzare e, sulla base di apposite analisi documentali, previa verifica di stabilità idrogeologica dei siti.

L'impatto visivo connesso agli interventi, ed in particolare la visibilità da altri insediamenti urbani, da strade e punti di vista panoramici, percorsi di crinale, con visuali di fondovalle, ne consiglia l'attuazione con l'obiettivo di minimizzare l'interferenza visiva.

7. (I) In corrispondenza di insediamenti già visivamente interferenti con i calanchi, gli strumenti urbanistici comunali, sulla base di apposite analisi documentali, possono prevedere interventi edilizi di completamento preferibilmente all'interno delle aree insediate ed interventi edilizi di modesto ampliamento preferibilmente in stretta contiguità con le stesse aree. La realizzazione di opere infrastrutturali ed attrezzature ed eventuali ampliamenti dell'esistente, vanno previsti preferibilmente alle stesse condizioni e in ambiti già interessati dalla presenza di infrastrutture e attrezzature.

Gli interventi di cui sopra devono essere localizzati nelle aree in cui l'interferenza visiva con i calanchi individuati risulti minore, prevedendo comunque adeguate disposizioni di mitigazione dell'impatto visivo e paesaggistico e, per gli interventi edilizi, il rispetto dei caratteri tipologico-costruttivi riconoscibili nella tradizione locale (dimensioni, composizione, materiali costruttivi e di finitura, elementi decorativi, colorazioni del paramento murario, coperture, infissi, ecc).

8. (I) Negli ambiti circostanti i calanchi l'edificazione connessa alle attività agricole ed agli impianti ed attrezzature tecnologiche a rete o puntuali in elevazione va corredata da uno studio di impatto visivo e deve prevedere misure di mitigazione.

9. (I) I Comuni dell'area collinare interessati dalla presenza sistemica di "calanchi" e di calanchi peculiari hanno particolare attenzione all'inserimento di tali sistemi e di tali elementi in progetti di valorizzazione turistico-rurale.

10.(P) Sono fatte salve le previsioni contenute negli strumenti di pianificazione provinciali e subprovinciali vigenti alla data di adozione del presente Piano e quelle previste da progetti pubblici o di interesse pubblico sottoposti a valutazione di impatto ambientale e/o accompagnati da uno studio di inserimento valutazione paesistico ambientale e positivamente licenziati.

11.(P) (...)

## **Paragrafo 8.6**

### **Art. 23C Particolari disposizioni di tutela: crinali**

1. I crinali costituiscono elementi di connotazione del paesaggio collinare e montano e rappresentano morfostrutture di significativo interesse paesistico per rilevanza morfologica e suggestione scenica, oltre a rappresentare talora la matrice storica dell'insediamento e della infrastrutturazione antropica.

(...) "crinali" distinti in:

a. crinali spartiacque principali, che rappresentano gli spartiacque di connotazione fisiografica e paesistica generale(...)

b. crinali minori, che rappresentano le dorsali di connotazione paesistica locale.

(...).

2. (P) La localizzazione operata dai Comuni nell'ambito degli strumenti ed alle condizioni di cui al comma precedente costituisce adempimento di cui all'art. 20 comma 1 del PTPR e come tale non costituisce, anche nel caso di localizzazioni difformi da quelle individuate dal presente Piano, purché basate su adeguate motivazioni di ordine paesaggistico e morfologico, variante grafica al Piano stesso.

Nelle more di tali adempimenti valgono le norme di cui ai commi successivi.

3. (I) Nei crinali principali di cui alla lettera a comma 1 ovvero nei crinali minori di cui alla lettera b. del medesimo comma ritenuti dai Comuni meritevoli di tutela, la pianificazione comunale orienta le proprie previsioni con riferimento ai seguenti indirizzi:

a. lungo le linee di crinale, o parti di esse, che costituiscono la matrice storica della infrastrutturazione e dell'insediamento, ulteriori interventi edilizi, nonché aree a destinazione extra agricola vanno preferibilmente localizzati nelle parti interessate dalla presenza di infrastrutture e attrezzature e/o in contiguità delle aree insediate;

b. lungo le linee di crinale o parti di esse storicamente libere da infrastrutture o insediamenti:

- eventuali nuove previsioni vanno localizzate nelle aree in cui l'interferenza visiva con i crinali individuati risulti minore, prevedendo specifiche prescrizioni di mitigazione dell'impatto visivo e paesaggistico e, per gli interventi edilizi, il rispetto dei caratteri tipologico-costruttivi riconoscibili nella tradizione locale (dimensione, composizione, materiali costruttivi e di finitura, elementi decorativi, colorazioni di paramento murario, di copertura, degli infissi, ecc.);

- nell'ambito minimo di interferenza visiva ad esse connesso, gli interventi edilizi e in particolare edifici ed attrezzature di servizio alla attività agricola, vanno preferibilmente corredati da uno studio di impatto visivo e dalla eventuale adozione di adeguate opere di mitigazione;

- vanno evitati sbancamenti del terreno che alterino la percezione visiva delle linee di crinale; in tale ambito va inoltre evitata l'edificazione di nuove infrastrutture stradali o reti tecnologiche in superficie (elettrorodotti, linee telefoniche aeree) fatto salvo quanto previsto al comma 4.

4. (I) Lungo i crinali è consentita la realizzazione di infrastrutture ed attrezzature quali:

- linee di comunicazione viaria;

- impianti atti alla trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento, nonché impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni;

- impianti a rete e puntuali per l'approvvigionamento idrico e relativo smaltimento dei reflui;

- sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati;

- opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico; qualora previste in strumenti di pianificazione sovracomunale e fatte salve disposizioni maggiormente limitative di altre zone del presente piano.

Tali interventi devono essere corredati da apposito studio di impatto ambientale e visivo nonché da adeguate misure mitigative.

5. (P) Sono fatte salve le previsioni contenute negli strumenti di pianificazione provinciali e subprovinciali vigenti alla data di adozione del presente Piano e quelle previste da progetti pubblici o di interesse pubblico sottoposti a valutazione di impatto ambientale e/o accompagnati da uno studio di inserimento valutazione paesistico ambientale e positivamente licenziati.

## **Paragrafo 8.7**

### **Art. 23D Patrimonio geologico**

1. (D) (...).

2. (I) (...).

3. (D) I Comuni, in fase di redazione dello strumento urbanistico generale, verificano, recepiscono ed integrano i beni geologici individuati dalla Provincia.

Nell'ambito dello strumento urbanistico generale i beni individuati sono riportati nelle tavole di Piano e sottoposti dalle Norme a specifica disciplina di tutela.

## Sommario

|                                                                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PREMESSA .....</b>                                                                                                       | <b>1</b>  |
| <b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARTOGRAFICO.....</b>                                                                       | <b>3</b>  |
| <b>3. GEOLOGIA.....</b>                                                                                                        | <b>6</b>  |
| 3.1. <i>Inquadramento geologico regionale .....</i>                                                                            | <i>6</i>  |
| 3.2. <i>I territori dell'Unione Comunale nel quadro regionale .....</i>                                                        | <i>9</i>  |
| 3.2.1. <i>Il Lineamento Interno e il Settore strutturale meridionale (territori di Palagano).....</i>                          | <i>12</i> |
| 3.2.2. <i>Settore centrale e lineamento Mediano (territori di Palagano e Monte fiorino).....</i>                               | <i>13</i> |
| 3.2.3. <i>Settore Settentrionale, Sistema della Val Rossenna e Vicariante della Val Rossenna (territori di Prignano) .....</i> | <i>14</i> |
| 3.2.4. <i>Settore della collina (territori di Prignano) .....</i>                                                              | <i>14</i> |
| 3.2.5. <i>Analisi morfostrutturale e Strutture tettoniche trasversali.....</i>                                                 | <i>15</i> |
| <b>4. TETTONICA E SISMICITÀ.....</b>                                                                                           | <b>22</b> |
| <b>5. LITOLOGIA E STRATIGRAFIA .....</b>                                                                                       | <b>29</b> |
| 5.1. <i>Unità liguridi.....</i>                                                                                                | <i>29</i> |
| 5.1.1. <i>Unità tettonica Monghidoro .....</i>                                                                                 | <i>30</i> |
| 5.1.2. <i>Unità tettonica Venano .....</i>                                                                                     | <i>30</i> |
| 5.1.3. <i>Unità ofiolitica della Val Baganza .....</i>                                                                         | <i>31</i> |
| 5.1.4. <i>Unità Caio.....</i>                                                                                                  | <i>33</i> |
| 5.2. <i>Unità Subligure .....</i>                                                                                              | <i>33</i> |
| 5.3. <i>Unità di pertinenza toscana o di dubbia attribuzione paleogeografica.....</i>                                          | <i>33</i> |
| 5.3.1. <i>Unità Modino-Sottounità Ventasso.....</i>                                                                            | <i>33</i> |
| 5.3.2. <i>Successione Cervarola.....</i>                                                                                       | <i>35</i> |
| 5.3.3. <i>Unità umbro-marchigiano romagnole.....</i>                                                                           | <i>36</i> |
| 5.4. <i>Successione epiligure .....</i>                                                                                        | <i>36</i> |
| 5.4.1. <i>Formazioni epiliguri pre-burdigaliane.....</i>                                                                       | <i>37</i> |
| 5.4.2. <i>Formazioni epiliguri post-burdigaliane .....</i>                                                                     | <i>38</i> |
| <b>6. GEOMORFOLOGIA E CARTA IDROGEOMORFOLOGICA .....</b>                                                                       | <b>39</b> |
| 6.1. <i>Introduzione.....</i>                                                                                                  | <i>39</i> |
| 6.2. <i>Caratteri Geomorfologici dei territori dell'Unione .....</i>                                                           | <i>39</i> |
| 6.3. <i>Stabilità dei versanti.....</i>                                                                                        | <i>41</i> |
| 6.4. <i>Reticolo idrografico .....</i>                                                                                         | <i>44</i> |
| 6.5. <i>Altre particolarità geomorfologiche .....</i>                                                                          | <i>47</i> |
| 6.5.1. <i>Rupi emasse ofiolitiche .....</i>                                                                                    | <i>47</i> |
| 6.5.2. <i>Depositi fluviali di fondovalle e terrazzati.....</i>                                                                | <i>48</i> |
| 6.5.3. <i>Calanchi.....</i>                                                                                                    | <i>49</i> |
| 6.5.4. <i>Altri depositi di versante.....</i>                                                                                  | <i>50</i> |
| 6.5.5. <i>Beni geologici-Geositi .....</i>                                                                                     | <i>50</i> |
| <b>7. CARTA GEOLITOTECNICA .....</b>                                                                                           | <b>52</b> |

|                                                                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>8. CARTA DI SINTESI DEGLI ASPETTI NATURALI PAESAGGISTICI</b>                                                    |           |
| <b>EAMBIENTALI E DELLE CRITICITÀ .....</b>                                                                         | <b>55</b> |
| 8.1. <i>Bacini e corsi d'acqua (artt. 9 e 10 del PTCP).....</i>                                                    | <i>55</i> |
| 8.2. <i>Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei (art. 12 del PTCP) ....</i>                     | <i>55</i> |
| 8.3. <i>Dissesti di versante (artt.15, 16 e 18 del PTCP) e proposte di fasce di tutela e<br/>salvaguardia.....</i> | <i>55</i> |
| 8.4. <i>Sistema dei crinali e sistema collinare (art. 20 del PTCP).....</i>                                        | <i>56</i> |
| 8.5. <i>Particolari disposizioni di tutela: calanchi (art. 23B del PTCP) .....</i>                                 | <i>57</i> |
| 8.6. <i>Particolari disposizioni di tutela: crinali (art. 23C del PTCP) .....</i>                                  | <i>57</i> |
| 8.7. <i>Particolari disposizioni di tutela: Patrimonio geologico (art. 23D del PTCP).....</i>                      | <i>57</i> |
| <b>9. PERICOLOSITÀ SISMICA-ANALISI DI PRIMO LIVELLO.....</b>                                                       | <b>58</b> |
| 9.1. <i>Classificazione sismica.....</i>                                                                           | <i>58</i> |
| 9.2. <i>Pericolosità sismica .....</i>                                                                             | <i>58</i> |
| 9.3. <i>Pericolosità locale.....</i>                                                                               | <i>61</i> |
| 9.3.1. <i>Fenomeni di instabilità .....</i>                                                                        | <i>61</i> |
| 9.4. <i>Carta provinciale delle aree suscettibili di effetti locali-Approfondimento a<br/>scala Comunale .....</i> | <i>64</i> |
| 9.4.1. <i>Introduzione.....</i>                                                                                    | <i>64</i> |
| 9.4.2. <i>Dati pregressi .....</i>                                                                                 | <i>65</i> |
| 9.4.3. <i>Carta Comunale delle aree suscettibili di effetti di sito e instabilità .....</i>                        | <i>65</i> |
| <b>10. CONCLUSIONI .....</b>                                                                                       | <b>66</b> |
| <b>11. BIBLIOGRAFIA.....</b>                                                                                       | <b>67</b> |