

---

# COMUNE DI SOVICILLE



---

## VARIANTE AL P.R.G. ED AL PIANO STRUTTURALE IN ADEGUAMENTO AL P.A.E.R.P. DI SIENA

---

\*\*\*\*\*

---

**INDAGINE GEOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R. N. 53/R DEL 25 OTTOBRE 2011**

---

---

Committente: COMUNE DI SOVICILLE

Piazza Marconi n. 1 – Sovicille - SI

---

Siena, maggio 2012

**Dott.Geol. Mauro Cartocci**



## SOMMARIO

1 PREMESSA .....	3
2 VINCOLI.....	4
3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE .....	4
4 ELEMENTI LITOLOGICO-TECNICI DELLE FORMAZIONI AFFIORANTI .....	9
5 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE .....	10
6 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E IDROGEOLOGICHE.....	12
6.1 Tutela dei complessi idrogeologici: verifica degli strumenti urbanistici esistenti .....	14
7 ADEGUAMENTO AI PAI ARNO E OMBRONE.....	18
8 PERICOLOSITA' IDRAULICA .....	18
9 PERICOLOSITA' GEOLOGICA .....	19
10 FATTIBILITA' .....	20

## 1 PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Sovicille, con sede in Piazza Marconi n.1 - Sovicille (SI) è stata eseguita la presente indagine geologica a supporto della Variante al P.R.G. ed al Piano Strutturale del Comune di Sovicille in adeguamento al PAERP di Siena, redatta secondo le "istruzioni tecniche per la redazione delle varianti degli strumenti urbanistici generali comunali in applicazione della L.R. 53/R - 2011

Lo studio è stato condotto secondo quanto previsto dalle nuove direttive tecniche sulle modalità di esecuzione delle indagini geologiche previste dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale Toscana n°53/R del 25 ottobre 2011 "Regolamento di attuazione dell'art.62 L.R. del 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio)".

Tale regolamento disciplina le direttive tecniche per le indagini atte a verificare la pericolosità del territorio sotto il profilo geologico, idraulico, geomorfologico e sismico per definire la classe di fattibilità delle cave in relazione alla normativa regionale vigente

Nel corso del presente studio sono state eseguite tutte le considerazioni e le indagini geologico-tecniche inerenti le aree in studio per verificare la classe di pericolosità già inserita nel Piano Strutturale vigente, con il quale ci siamo trovati concordi con le conclusioni adottate, e successivamente attribuire la classe di fattibilità in funzione alle perimetrazioni previste dalla Variante.

Le aree estrattive del Comune di Sovicille oggetto di Variante sono:

1. **PESCINA (pietre ornamentali)**
2. **MARRONETONE (pietre ornamentali)**
3. **PIAN DELLE CROCI (pietre ornamentali)**
4. **CAVONE DI PELLI (pietre ornamentali)**
5. **CANCELLO DEL PRETE (pietre ornamentali)**
6. **PAGACCINO (pietre ornamentali)**
7. **BRENNA (inerti)**
8. **MONTIONI (inerti)**
9. **LA RANCIA (inerti)**
10. **RASSA (pietre ornamentali)**
11. **CASANOVA (pietre ornamentali)**

In particolare tutte le cave di pietre ornamentali interessano l'area della Montagnola Senese dove affiorano le formazioni metamorfiche della serie Toscana, mentre le cave di inerti interessano le aree di fondovalle del Fiume Merse, quasi interamente occupate dai depositi alluvionali, terrazzati e non, del corso d'acqua principale.

Per ogni singola cava sono state redatte le seguenti cartografie di dettaglio (i cui tematismi sono descritti nella presente nota):

1. *vincolo idrogeologico*
2. *vincolo paesaggistico*
3. *SIR-SIC*
4. *carta geologica*
5. *carta litotecnica*
6. *carta geomorfologica*

7. *carta idrogeologica*
8. *carta delle aree sensibili (PTCP)*
9. *carta di adeguamento ai PAI (pericolosità geomorfologica e idraulica)*
10. *carta della pericolosità geologica*
11. *carta della pericolosità idraulica*
12. *carta della fattibilità*
13. *planimetria e sezioni di dettaglio*

Inoltre per ogni singola cava sono state redatte schede riassuntive contenenti documentazione fotografica e prescrizioni normative.

## 2 VINCOLI

Si è provveduto a verificare se le aree oggetto di variante fossero sottoposte alla seguente vincolistica:

- a) vincolo idrogeologico: R.D.L. n.3267/23, L.R. 39/00 “Legge Forestale Toscana)
- b) vincolo paesaggistico: D.Lgs n.42 del 22/01/2004 “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio”
- c) *aree protette (L.R. 296/88)*
- d) *interesse ambientale (L. 431/85)*

*Tutte le aree di cava sono inoltre incluse nei Siti di Importanza Comunitaria S.I.C. (D.C.R. 80/2009 L.R.T. 56/00) ad esclusione dell'area di cava di Cancellò del Prete, che risulta essere unicata in aree limitrofe al confine del S.I.C.-S.I.R..*

## 3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

L'area in studio è porzione un importante tratto della Dorsale Medio-Toscana, la quale rappresenta una rilevante struttura geologica regionale. L'intera parte occidentale del territorio comunale è caratterizzata dalla suddetta struttura, mentre nella zona centro-orientale è presente un'ampia depressione Plio-Quaternaria.

Il territorio comunale mostra una notevole eterogeneità nei litotipi presenti che spesso risultano anche frammentati in modesti affioramenti così come avviene, in particolare, nella Montagnola Senese.

Quest'ultima è costituita da un nucleo di formazioni metamorfiche di età Mesozoica, esposte sul versante occidentale della dorsale, estesamente ricoperto sia da formazioni Mesozoiche marine di provenienza alloctona, sia da una coltre di sedimenti fluvio-lacustri di età molto più recente.

Questi tre gruppi di formazioni appartengono a tre complessi con un significato stratigrafico, tettonico e paleogeografico completamente diverso: il nucleo di formazioni Metamorfiche e una parte della copertura alloctona appartengono al **Dominio Toscano**, l'altra parte della copertura alloctona alle **Unità Liguri**, la copertura di sedimenti fluvio-lacustri, infine, al **Complesso Neoautoctono**.

D'altra parte il territorio comunale oggetto della Variante è caratterizzato esclusivamente da formazioni appartenenti alle Unità Toscane Metamorfiche ed al Complesso Neoautoctono, localmente sormontate dai depositi continentali del Quaternario.

### Unità Toscane Metamorfiche

Questo complesso costituisce il cuore della Montagnola Senese e comprende due

gruppi di formazioni, entrambi interessate da un metamorfismo di basso grado legato al seppellimento subito da queste formazioni durante le prime fasi collisionali dell'orogenesi appenninica. Tale seppellimento determinò una importante variazione delle condizioni di temperatura e pressione che ha determinato una ricristallizzazione (metamorfismo) parziale o totale dei rocce.

Tali gruppi sono noti come:

1. *Gruppo del Verrucano*
2. *Gruppo delle formazioni metamorfiche mesozoiche-terziarie della Montagnola Senese.*

Il *Gruppo del Verrucano* è rappresentato da un insieme di formazioni sedimentarie a composizione prevalentemente quarzosa, molto diffuse nei rilievi che costituiscono la Dorsale Medio-Toscana. A questo gruppo appartengono le rocce più antiche affioranti nella Montagnola Senese, costituite da scisti sericitici, scisti cloritici, arenarie quarzose e conglomerati ad elementi quarzosi (Verrucano), sormontati da scisti cloritici verdi in alternanza con strati carbonatici gialli (Formazione di Tocchi).

Il *Gruppo delle formazioni carbonatico-siliceo-argillose della Montagnola Senese* comprende, dal basso verso l'alto, le dolomie grigie brecciate (Grezzoni), i marmi bianchi massicci ed i marmi gialli massicci grossolanamente stratificati (Formazione dei Marmi della Montagnola Senese) ed un gruppo eterogeneo di rocce debolmente metamorfiche sovrastanti i marmi, in discontinuità stratigrafica (Formazione di Pietralata, Formazione di Poggio all'Aquila e Formazione di Gallena). Tale complesso eterogeneo di litofacies ben stratificate passano lateralmente l'una nell'altra: calcari cristallini stratificati (marmi) con liste di selce e noduli di quarzo bianco (Formazione di Gallena); scisti silicei e radiolariti (Formazione di Poggio all'Aquila); marne e scisti sericitici varicolori (Formazione di Pietralata).

### **Complesso Neoautoctono**

A questo complesso appartengono formazioni caratterizzate da sedimenti di ambiente fluvio-lacustre e marino che, si sono deposte nell'area in cui affiorano oggi. Sono, pertanto, depositi che non sono stati coinvolti nella formazione dell'Appennino e Risalenti al Miocene ed al Pliocene. Sono, inoltre, facilmente individuabili poiché non sono costituiti da rocce sedimentarie, non sono piegati e, generalmente, sono poco consolidati. Includono: le Breccie di Grotti e le Sabbie e Conglomerati del Pliocene Inferiore.

Le Breccie di Grotti sono costituite per la massima parte da elementi calcarei provenienti dal Calcare Cavernoso, che hanno subito una rielaborazione praticamente in posto o, comunque, dopo un breve trasporto. Le sabbie e i conglomerati del Pliocene sono presenti solo in piccoli affioramenti nel bordo sud-occidentale della Montagnola Senese. I ciottoli che costituiscono i conglomerati sono mediamente arrotondati, sparsi all'interno delle sabbie o concentrati in lenti, anche di dimensioni metriche.

### **Depositi continentali del Quaternario**

Appartengono a questo complesso i depositi superficiali, a granulometria prevalentemente fine, avente litologia in accordo con la prevalenza dei terreni affioranti. Tali depositi sono costituiti quasi esclusivamente da sedimenti alluvionali di origine fluviale o lacustre.

In particolare nel territorio del comune di Sovicille sono stati individuati alcuni episodi lacustri attribuibili ad un Quaternario non attuale, il principale dei quali può essere riferito al "lago di Rosia" ed è testimoniato dalla presenza di alcuni terrazzi lacustri abbastanza continui che indicano una sua estensione dalla zona di Toiano-Ponte allo Spino fino alla valle del Fiume Merse presso i Piani della Rancia, comprendendo ovviamente la Piana di Rosia. Altri due episodi lacustri non attuali sono infine presenti lungo il bordo occidentale della

Montagnola.

D'altra parte i principali depositi alluvionali di origine fluviale sono quelli del Fiume Merse, che ha trasportato principalmente materiale grossolano ed ha lasciato depositi terrazzati anche piuttosto in alto rispetto all'attuale fondovalle.

Il territorio del Comune di Sovicille è caratterizzato anche da un ulteriore tipo di depositi superficiali del Quaternario, comunemente denominati "Terre Rosse"; quest'ultimi si rinvengono frequentemente allo sbocco delle principali valli, sia sotto forma di vecchie conoidi alluvionali (come materiale di accumulo trasportato da modesti corsi d'acqua), sia di superfici morfologiche pianeggianti o di leggere depressioni generalmente di origine carsica. Il massimo sviluppo di questi sedimenti si ha lungo i margini nord-occidentale ed orientale della Montagnola Senese.

La successione litostratigrafica dei terreni appartenenti alle zone oggetto di variante, a partire da quelli cronologicamente più recenti, risulta essere:

### **Depositi antropici:**

#### **Accumulo di inerti, ravaneti (h1)**

Si tratta di depositi costituiti da blocchi provenienti dall'attività estrattiva del marmo, in corrispondenza degli affioramenti della Montagnola Senese. Le discariche di marmo assumono, talvolta, dimensioni tali da costituire veri e propri elementi morfologici del paesaggio.

### **Depositi continentali del Quaternario:**

#### **Depositi di versante (aa)**

Accumuli di frammenti litoidi eterometrici angolosi talora stratificati con matrice sabbiosa o sabbioso-limosa in quantità variabile prodotti dalla degradazione del substrato lungo versanti a forte acclività o in condizioni climatiche periglaciali (età Pleistocene medio/superiore-Olocene).

#### **Depositi alluvionali recenti (b)**

Si tratta di depositi di origine alluvionale, riscontrabili all'interno del letto di magra e, a volte, all'interno del letto di piena ordinaria dei corsi d'acqua principali. Sono formati principalmente da ghiaie, sabbie e livelli o lenti siltoso-argillose che si succedono secondo geometrie variabili sia in senso verticale che orizzontale. La maggiore o minore presenza di frazione fine è in stretto rapporto con il bacino di alimentazione e quindi risulta estremamente variabile dalle zone in cui affiorano sedimenti Pliocenici da quelle delle formazioni appartenenti al Dominio Toscano, in cui prevalgono le formazioni lapidee. I depositi alluvionali non sono cementati, presentano elementi dotati di spigoli arrotondati, sono scarsamente stratificati e la loro permeabilità varia in relazione alla granulometria. Generalmente questi sedimenti presentano un esiguo spessore e, nell'area in studio, sono localizzati principalmente in prossimità del fondovalle dei corsi d'acqua principali e dei rispettivi tributari. Tali depositi sono cronologicamente riferibili al Quaternario recente (Olocene).

#### **Depositi alluvionali terrazzati (bna-bnb)**

Sotto questa voce sono raggruppati i depositi alluvionali reinciati, genericamente del Quaternario sia Olocenici (bna) che Pleistocenici (bnb), affioranti prevalentemente lungo le valli dei corsi d'acqua principali e dei rispettivi affluenti principali. Sono costituiti da ciottolami e/o ghiaie, sabbie e limi. I clasti sono localmente imbricati ed hanno dimensioni centimetriche fino a decimetriche; la loro composizione è molto varia ed è rappresentata da litotipi delle formazioni liguri toscane e, in subordine, da quelli delle unità neogeniche. I depositi sono scarsamente alterati e, comunque, non presentano mai segni di pedogenesi spinta. In alcune aree sono caratterizzati da una maggior percentuale di limi e sabbie argillose e dalla

presenza di clasti minuti (diametro massimo 8 cm) provenienti da rocce sia carbonatiche sia silicee del Gruppo del Verrucano. Essi sono distribuiti a quote per lo più comprese fra 20 e 50 m rispetto al di sopra dell'alveo attuale. Alcuni depositi alluvionali terrazzati, avendo mantenuto solo in piccola parte la morfologia originaria, si trovano in continuità con depositi di terrazzi di diverso ordine, dando luogo a lievi pendii irregolari. Questi sono stati cartografati come un unico terrazzo essendo impossibile riconoscere la posizione delle scarpate morfologiche che li delimitavano. Questi depositi, d'altra parte sono localizzati prevalentemente in prossimità del fondovalle del Fiume Merse (età Olocene).

#### **Depositi eluvio – colluviali e “terre rosse” (b2a)**

Sono presenti alla base dei versanti o in corrispondenza dei fondovalle privi di corsi d'acqua o di piccole valli tributarie. E' costituita per lo più da limi e sabbie depositatisi per alterazione in situ e/o a seguito di limitati trasporti operati dalle acque di ruscellamento e/o dalla gravità. Il suo spessore nella maggior parte dei casi varia in relazione alla morfologia da alcuni decimetri ad alcuni metri. Le terre rosse sono depositi eluvio-colluviali di estensione molto variabile, costituite da sabbie, limi e argille ad elevato contenuto carbonatico, di colore fortemente arrossato, spesso con clasti calcarei prevalentemente vacuolari e di altri litotipi provenienti dalle formazioni metamorfiche della Montagnola Senese. Tali depositi occupano sia piccole depressioni, sia crinali e versanti; la caratteristica colorazione arrossata è dovuta essenzialmente a processi pedogenetici i cui effetti si sono sovrapposti ad una alterazione originaria non più quantificabile. Localmente, all'interno delle “Terre rosse”, i clasti sono arrotondati e organizzati a formare una grossolana stratificazione. Lo spessore massimo delle “Terre rosse” è dell'ordine di alcuni metri (età Villafranchiana).

#### **Complesso Neoautoctono:**

##### **Sabbie ed arenarie gialle (PLIs)**

Sabbie e arenarie color giallo oca, con granulometria variabile da fine a grossolana, più o meno cementate. Spesso contengono orizzonti centimetrici di detrito fine conchigliare (prevalentemente Ostree e Pecten), di ciottoletti e ciottoli di grandi dimensioni con fori di litodomi e spugne. All'interno delle sabbie si possono anche trovare sottili lenti di breccie eterometriche ben cementate. Entrambi i litotipi sono molto bioturbati; solo in alcuni casi si sono conservate la stratificazione incrociata a basso angolo e la laminazione piano parallela, messe in evidenza anche da variazioni cromatiche. Nelle arenarie e nelle sabbie sono presenti corpi lenticolari conglomeratici, con spessori massimi da 1 a 4 metri, matrice o clasto sostenuti riferibili alla formazione dei Conglomerati Poligenici, all'interno dei quali i clasti si presentano sempre arrotondati e di forma sferica, ellissoidale o discoidale. In alcuni casi i livelli più cementati influenzano la morfologia producendo piccole balze e versanti scoscesi. In questi casi si osservano gradazioni granulometriche ed orizzonti più coerenti messi in risalto dall'erosione selettiva dei livelli meno coerenti. Lo spessore della formazione è variabile con valori massimi intorno ad un centinaio di metri. Per quanto riguarda l'ambiente deposizionale, la Formazione delle Sabbie e Arenarie sarebbe rappresentativa di una situazione marina a debole profondità, con ripetute variazioni batimetriche e di salinità (età Pliocene inferiore e medio).

##### **Breccia di Grotti (MESa)**

Si tratta di un deposito dovuto ad un processo di alterazione e rielaborazione della sottostante Formazione del Calcarea Cavernoso. E' costituito da una breccia poco cementata formata da clasti a spigoli vivi e mal classati di calcarea cavernoso e di dolomie tipo Grezzone. Subordinatamente possono essere presenti ciottoli di anageniti e quarziti del Verrucano e, più raramente, elementi rocce verdi provenienti dalle Liguridi (Gabbro). La matrice, talvolta abbondante, è di natura sabbioso-limosa prevalentemente calcarea; sono presenti, intercalati alla breccia, tasche limo-argillose residuali. In essa sono comuni concrezioni calcaree, calcinelli, ecc. (età Miocene sup.).

## Unità Toscane Metamorfiche

### ➤ **Successione metamorfica Mesozoica**

#### **Formazione degli scisti di Pietralata (PTL)**

E' costituita da scisti, metasiltiti, marnoscisti rosso-bruni e viola e da calcescisti grigio-verdi. A questi litotipi, che costituiscono la massa preponderante della formazione, sono associati, in livelli lenticolari, talora di spessore decametrico (100 metri nella zona di P.gio all'Aquila), scisti silicei, calcari silicei e diaspri (PTLb). Gli scisti silicei sono costituiti da un'alternanza millimetrica di straterelli di silice, in parte ricristallizzata, e di metapeliti; hanno un colore grigio o verde o, talvolta, giallo bruno per alterazione. I diaspri ed i calcari silicei, debolmente ricristallizzati, di colore rosso, rosa e grigio, presentano, come caratteristica comune, una suddivisione in sottili strati di spessore non superiore ai 5 centimetri. Nella parte basale, quando gli Scisti di Pietralata poggiano direttamente sulla Formazione dei marmi della Montagnola Senese, sono presenti ciottoli e blocchi di marmo bianco, caratterizzati da un tipico rivestimento di cloriti (PTLa). Lo spessore osservato degli Scisti di Pietralata è compreso fra 120 e 50 metri. Non esistono elementi per poter stimare invece lo spessore stratigrafico originario. L'ambiente di sedimentazione è marino pelagico, probabilmente profondo. La lacuna temporale, messa in evidenza al contatto fra i marmi liassici e le due formazioni di Gallena e di Pietralata è spiegata come una lacuna di origine sedimentaria: i ciottoli ed i blocchi di marmo alla base delle due formazioni, sono interpretabili come materiale proveniente da una zona rilevata della piattaforma carbonatica, costituita dai calcari del Lias inferiore. La Montagnola Senese rappresenterebbe, all'interno del Dominio toscano, un settore caratterizzato da una serie sedimentaria incompleta e quindi dalla presenza di alti strutturali, verosimilmente delimitati da faglie dirette attive durante il Mesozoico. (età Albiano superiore-Cenomaniano)

#### **Formazione dei marmi di Gallena (GLE)**

Si tratta di marmi di colore grigio o nocciola, con liste di selce grigia o più spesso bianca per ricristallizzazione in quarzo. Nella parte basale presentano una stratificazione netta e sottile (strati di 5-10 cm) mentre nella parte alta sono prevalenti strati di maggior spessore (fino ad un metro) che presentano una caratteristica laminazione piano-parallela. Alla base è osservabile, per uno spessore di 2-3 metri, una breccia ad elementi marmorei, di dimensioni centimetriche e di forma amigdalare, in matrice carbonatica; elementi marmorei di dimensioni maggiori (da metriche a decametriche) sono talvolta intercalati ai marmi stratificati e sono stati interpretati come materiale proveniente da una zona rilevata e probabilmente emersa della piattaforma carbonatica liassica. Lo spessore complessivo dei Marmi di Gallena varia da pochi metri fino ai 150 m. E' verosimile che anche lo spessore stratigrafico originario fosse molto variabile, presentando questa formazione evidenti rapporti di eteropia con gli Scisti di Pietralata. (età Albiano superiore-Cenomaniano)

#### **Formazione dei marmi della Montagnola Senese (SNS)**

Affiora estesamente lungo il margine occidentale e nella parte settentrionale della Montagnola Senese. Giace, con contatto stratigrafico, sulla Formazione dei Grezzoni ed è sormontata, in discontinuità stratigrafica del tipo paraconformity, dai marmi selciferi stratificati della Formazione di Gallena e dai litotipi appartenenti agli Scisti di Pietralata. Per la maggior parte dello spessore, a partire dalla base, sono marmi non stratificati, bianchi e grigi mentre, verso l'alto, assumono una colorazione che va dal rosato al giallo venato, al giallo ocra. La colorazione gialla è ascritta ad un arricchimento epigenetico di ossidi e idrossidi di ferro per descensus lungo linee di frattura. Nella parte sommitale, localmente e per uno spessore di alcuni metri, essi assumono invece una stratificazione netta e sottile ed una colorazione gialla più intensa. In questi casi, agli strati di marmo giallo si intercalano livelli assai sottili di scisti sericitico-cloritici di colore rosso fegato e di calcescisti che costituiscono il prodotto del metamorfismo di originari letti argillosi e marnosi. I Marmi della Montagnola Senese sono

caratterizzati da minerali fortemente isorientati e da una generale tessitura fine. La formazione ha uno spessore compreso fra pochi metri ed i 250 metri. Lo spessore stratigrafico dell'originario calcare liassico non è stimabile anche se considerazioni sull'evoluzione stratigrafica di questa zona, portano a ritenere che tale calcare fosse all'origine caratterizzato da una significativa variabilità di spessore. In base ai fossili presenti la Formazione dei marmi della Montagnola Senese è riferita al Lias inferiore. L'età, la posizione stratigrafica e le caratteristiche litologiche hanno permesso di ritenere la Formazione dei marmi della Montagnola Senese l'equivalente metamorfico della Formazione del Calcarea massiccio della successione toscana non metamorfica.

### **Grezzoni (GRE)**

Si tratta di dolomie grigie, grigio-nocciola, con spalmature rossastre o rosee irregolari, a luoghi debolmente cristallizzate, massicce o grossolanamente stratificate, a cui talvolta si intercalano sottili livelli calcareo-marnosi. Analogamente a quanto riscontrato sulle Alpi Apuane, anche sulla Montagnola Senese sono presenti livelli, talvolta anche dello spessore di alcune decine di metri, di brecce intraformazionali, ad elementi in prevalenza angolosi, costituiti da frammenti di dolomia, immersi in una matrice dolomitica. Sottoposti all'erosione da parte degli agenti atmosferici, questi livelli assumono un aspetto cariato, che ricorda quello del Calcarea cavernoso. La Formazione dei Grezzoni poggia in continuità stratigrafica sulla Formazione di Tocchi e talvolta direttamente, ma in discordanza angolare, sui sottostanti litotipi del Gruppo del Verrucano triassico. Verso l'alto passa alla Formazione dei marmi della Montagnola Senese. Il passaggio è graduale e la parte alta dei Grezzoni è costituita da un calcare sostanzialmente puro. Lo spessore dei Grezzoni varia da pochi metri fino a circa 70 metri nella parte centro-meridionale della Montagnola Senese e a più di 100 metri nella parte centro-settentrionale. La Formazione dei Grezzoni è riferita al Norico-Retico e correlata con la Formazione del Calcarea a Rhaetavícula contorta della successione toscana non metamorfica.

#### ➤ **Ciclo mediotriassico superiore (Landinico p.p.-Norico) (Verrucano Aucct.)**

### **Formazione di Tocchi (VINb)**

E' costituita da metasiltiti e filladi grigio-verdi a cui si intercalano livelli carbonatici gialli e grigi dello spessore di una decina di centimetri. Tale associazione a brecce ad elementi eterometrici di calcari e dolomie grigi e di argilloscisti grigio-verdi, disposti in maniera caotica ed inglobati in una matrice carbonatica gialla. Lo spessore della formazione è variabile e normalmente non supera alcune decine di metri. (Carnico)

### **Membro delle Anageniti minute (SRCb)**

Si tratta di quarzoareniti e metaconglomerati ("microanageniti") ad elementi di quarzo bianco e rosa a granulometria variabile e di quarziti nere, a cui si intercalano metasiltiti violacee e grigio-verdi, tale Formazione è riferibile al Trias Medio (Landinico sup.-Carnico)

## **4 ELEMENTI LITOLOGICO-TECNICI DELLE FORMAZIONI AFFIORANTI**

E' stata redatta una carta litologico-tecnica nella quale, indipendentemente dalla loro posizione stratigrafica e dai relativi rapporti geometrici, vengono raggruppati i vari litotipi che presentano caratteristiche tecniche comuni, in base ai dati geologici di base ed ai rilevamenti di campagna effettuati.

Tale caratterizzazione permetterà una puntuale individuazione delle problematiche connesse ai vari tipi di terreno in funzione della scelta delle tipologie fondali e per una corretta pianificazione della campagna geognostica integrativa.

In particolare vengono definite le seguenti unità litotecniche:

### **LITOTIPI COERENTI**

#### Materiale lapideo monolitologico - LC2

Si tratta di materiale lapideo avente apparentemente un aspetto globalmente massivo, attraversato però da numerosi sistemi di microfratturazione intersecatesi tra di loro e con manifesta presenza di prodotti di alterazione riempianti dette fratture. Fanno parte di questa formazione i Marmi della Montagnola Senese (SNS)

*Materiale lapideo monolitologico stratificato fratturato LC4*

Questa unità è caratterizzata da formazioni nelle quali è possibile identificare una stratificazione e numerose fratture legati alla tettonizzazione subita. Fanno parte di questa formazione i Marmi di Gallena (GLE) e i Grezzoni (GRE).

*Materiale lapideo plurilitologico stratificato fratturato LC6*

Questa unità si presenta come l'unità descritta in precedenza LC4 l'unica differenza sta nel fatto che sono presenti alternanze di varie litologie. Fanno parte di questa Unità la Formazione degli scisti di Pietralata (PTL), la Formazione di Tocchi (VINb), il Membro delle Anageniti minute (SRCb).

**LITOTIPI INCOERENTI**

*Materiale detritico eterogeneo ed eterometrico – LI1*

Si tratta di depositi aventi consistenza da media a scarsa, formati da coltri detritiche di alterazione del substrato: essi sono perlopiù costituiti da elementi litoidi eterometrici angolosi e possiedono spessori variabili in relazione anche al profilo morfologico esistente. Fanno parte di questa unità le frane ed i detriti di versante (aa).

*Materiale granulare sciolto o poco addensato a prevalenza grossolana - LI3*

Si tratta dei depositi di tipo continentale depositi durante le varie fasi di esondazione dei corsi d'acqua maggiori della zona (b, bna, bnb): all'interno di questa classe si inseriscono i depositi alluvionali attuali e terrazzati antichi, caratterizzati da una prevalenza di granulometrie grossolane (sabbia e ghiaia). Tali depositi poco addensati, possiedono generalmente delle caratteristiche di consistenza da medie a scarse, e spessori variabili in relazione al profilo morfologico.

*Materiale granulare sciolto o poco addensato a prevalenza fine – LI5*

Fanno parte di tale classe litotecnica i sedimenti olocenici eluvio-colluviali a granulometria prevalentemente fine poco addensati (b2a), aventi caratteristiche di consistenza da medie a scarse.

**LITOTIPI SEMICOERENTI**

*Materiale granulare cementato o molto addensato a grana prevalentemente grossolana*  
LS1

Tale unità è costituita da materiale prevalentemente granulare, conglomeratico o brecciato, con medio grado di cementazione, che presenta caratteristiche intermedie fra quelle delle rocce e quelle dei terreni in s.s. Fanno parte di questa unità i conglomerati miocenici (MESA)

*Materiale granulare cementato o molto addensato a grana prevalente medio-fine – LS2*

Fanno parte di tale classe litotecnica i sedimenti pliocenici affioranti costituiti dalle sabbie limose e arenarie: essi presentano generalmente un grado di addensamento da moderato ad alto e caratteristiche geotecniche generalmente buone, che tendono ad aumentare con la profondità.

**5 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE**

Il territorio oggetto della variante è quasi interamente caratterizzato da un paesaggio di alta collina, tipico della Montagnola Senese. In particolare tale paesaggio rappresenta le aree

strutturalmente più sollevate che si interpongono fra i bacini neoautoctoni; in corrispondenza di tali aree, dove affiorano prevalentemente formazioni pre-neogeneiche di Facies Toscana, la morfologia assume un carattere tendenzialmente montuoso, con profonde incisioni vallive.

Dal punto di vista morfologico la Montagnola Senese è un'area collinare, situata ad ovest di Siena e delimitata dalle valli dell'Elsa a nord e del Merse a sud. E' costituita da una serie di modesti rilievi che decorrono, con un allineamento nord-sud, per circa 15 km e si estendono su una superficie complessiva di 150 kmq. Le quote sono modeste e prevalentemente attorno ai 600 metri (Monte Maggio 671 m, Poggio ai Legni 663 m e Poggio Pescinali 637 m).

In particolare la Montagnola Senese costituisce il segmento meridionale della Dorsale Medio Toscana, una struttura collinare arcuata, con convessità rivolta verso oriente che rappresenta uno degli elementi morfologico-strutturali più importanti della Toscana. Tale Dorsale si raccorda, verso nord, con i Monti Pisani e le Alpi Apuane e prosegue, verso sud, con la Dorsale di Monticiano-Roccastrada.

Ai margini dell'allineamento dei rilievi sopra descritti sono rilevabili aree pianeggianti, in gran parte corrispondenti a preesistenti bacini lacustri o fluvio-lacustri, quali il Pian della Feccia e la Piana di Rosia.

Lo studio degli aspetti geomorfologici del territorio indagato è stato eseguito dall'osservazione, in stereoscopia, delle foto aeree e, successivamente, sono state condotte sul terreno le opportune verifiche dei dati emersi dalla fotointerpretazione, aggiornando le eventuali modifiche avvenute negli anni susseguenti al volo.

Gli aspetti geomorfologici cartografati mettono in evidenza alcuni dei principali fenomeni che influiscono, più o meno direttamente, sulla stabilità del versante e che, quindi, hanno un ruolo determinante nella scelta delle classi di pericolosità. In particolare si è osservato come la morfologia originaria delle aree interessate dalle cave di marmo risulti fortemente modificata dalla recente e passata attività estrattiva; sono presenti, infatti, una serie di gradoni di varie altezze e piazzali di cava che spesso ospitano materiale di scarto.

Si è voluto, inoltre, segnalare anche il grado di attività delle varie forme e processi geomorfologici.

Di seguito vengono descritti brevemente gli elementi cartografati e le caratteristiche evolutive che questi hanno nel contesto geomorfologico:

### **Depositi e coperture**

#### ***Depositi alluvionali attuali***

Depositi alluvionali recenti e attuali: gli elementi che costituiscono questi sedimenti presentano dimensioni variabili in funzione sia dell'ampiezza e dell'acclività del bacino imbrifero sia del regime di portata del corso d'acqua stesso. Sono rinvenibili lungo il corso dei fiumi e torrenti, depositi in tempi recenti o attuali e tutt'ora soggetti alle dinamiche idrauliche dei corsi d'acqua. Si tratta di depositi ghiaiosi e sabbiosi subordinatamente limosi, alluvionali. L'altezza di questi depositi sugli alvei attuali non supera i 5 m.

#### ***Alluvioni antiche e terrazzate***

Sono formate da successivi eventi di deposito ed erosione di un corso d'acqua che, divagando da un lato all'altro del fondovalle, può incidere di nuovo, lentamente, materiali antichi già depositi. Sono costituiti da ciottolame, ghiaie, sabbie e limi, con clasti scarsamente cementati ed embriciati. I terrazzi alluvionali olocenici sono distribuiti sull'alveo fluviale a quote variabili, di norma non superiori ai 30 m. Poiché le loro superfici si trovano ad un livello superiore rispetto a quello dei depositi alluvionali recenti, difficilmente sono soggette a fenomeni d'inondazione. I depositi alluvionali terrazzati antichi sono stati infine individuati a quote più alte rispetto all'attuale sistema vallivo e rimangono, come aree sub-pianeggianti

sospese, a varie quote sui corsi d'acqua. Spesso i processi erosivi ne hanno determinato l'isolamento dai depositi alluvionali attuali.

***Deposito di versante***

Accumuli lungo i versanti di frammenti litoidi, eterometrici, angolosi, talora stratificati, con matrice sabbiosa o sabbioso-limoso.

***Deposito eluvio-colluviale***

Coperture di materiale a granulometria fine (limi e sabbie), con rari frammenti litoidi grossolani, derivanti da processi di alterazione e/o trasporto di entità non precisabile. I depositi eluvio-colluviali sui terreni calcarei terziari della Montagnola senese, più comunemente noti come terre rosse residuali, costituiscono spesso il riempimento di strutture carsiche relitte e vallecole, oppure affiorano in maniera più consistente ai piedi dei rilievi; si originano dall'alterazione chimica delle rocce da parte delle acque meteoriche.

**Morfologie e processi gravitativi**

***Scarpata litologica***

E' definita come una rottura di pendio, con aumento dell'acclività ed è legata al grado di erosione dei terreni affioranti; si forma in prossimità di affioramenti costituiti da litotipi a bassa erodibilità, per granulometria e/o per coesione.

Nel territorio comunale, le scarpate morfologiche si incontrano nelle aree di affioramento delle formazioni litoidi metamorfiche dell'Unità Toscana, in cui insistono tutte le cave di pietre ornamentali.

**Forme e processi antropici**

Sono stati cartografati i terreni in cui gli interventi antropici sono finalizzati all'attività estrattiva; sono state in tal modo evidenziate sia le cave in attività che quelle in stato di abbandono, e gli accumuli del materiale inerte.

**6 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E IDROGEOLOGICHE**

Per quanto concerne le caratteristiche idrologiche, l'intera zona in studio risulta drenata da fossetti e canalette esistenti, che raccolgono le acque superficiali e meteoriche convogliandole nei corsi d'acqua principali di fondovalle. Tali corsi d'acqua presentano regime torrentizio con attività direttamente dipendente dal regime delle precipitazioni. In tutto il territorio comunale, inoltre, risulta piuttosto evidente un controllo strutturale sul reticolo idrografico; in particolare nell'area della Montagnola Senese, nonostante l'elevata permeabilità delle rocce affioranti, il reticolo è ben sviluppato e piuttosto inciso a causa di un sollevamento recente.

L'assetto idrogeologico vede la presenza di terreni a diverso tipo e grado di permeabilità, disposti in assetto giaciturale vario; questo influenza la circolazione idrica sotterranea e la disposizione degli acquiferi.

Al fine di fornire un quadro idrogeologico dell'area in studio, si è provveduto a suddividere i litotipi affioranti in classi di permeabilità, tenendo conto sia dell'attitudine alla infiltrazione dei terreni (porosità) sia dell'assetto strutturale delle rocce (fratturazione); inoltre, in funzione dei litotipi presenti sono stati distinti terreni con grado di permeabilità alta, medio-alta, media, medio-bassa e da bassa a molto bassa.

Di seguito si riassumono gli elementi salienti di ogni singola classe:

PERMEABILITÀ PRIMARIA PER POROSITÀ		
Grado di permeabilità	Sigla Carta Geologica	Descrizione litologica
4 Permeabilità medio-alta	b	depositi alluvionali attuali
	bna	Depositi alluvionali terrazzati olocenici
3 Permeabilità media	bnb	Depositi alluvionali terrazzati pleistocenici
	Plis	Sabbie ed arenarie gialle
	MESa	Breccia di Grotti
2 Permeabilità medio-bassa	aa	Depositi di versante
	b2a	Depositi eluvio-colluviali e Terre rosse

PERMEABILITÀ SECONDARIA PER FRATTURAZIONE		
Grado di permeabilità	Sigla Carta Geologica	Descrizione li
V Permeabilità alta	SNS	Marmi della Montagnola Senese
IV Permeabilità medio-alta	GRE	Grezzoni
III Permeabilità media	GLE	Marmi di Gallena
II Permeabilità medio-bassa	SRC	Filladi quarzítico-muscovitiche
	SRCa	Metaconglomerati quarzosi
	SRCa	Quarzite
	Vinb	Dolomie grigio scure e rosate con subordinati livelli di filladi
IM Impermeabile	PTL	Formazione degli scisti di Pietralata

## **6.1 TUTELA DEI COMPLESSI IDROGEOLOGICI: VERIFICA DEGLI STRUMENTI URBANISTICI ESISTENTI**

Per quanto concerne la tutela dei complessi idrogeologici e delle falde acquifere profonde, è stata valutata qui di seguito la compatibilità con il PTCP vigente.

### ➤ **PTC 2010**

Di seguito si esegue la valutazione di compatibilità di quanto in progetto con le indicazioni del PTC della Provincia di Siena approvato con D.C.P. n. 124 del 14/12/2011.

In materia di acquiferi, il PTC 2010 dedica l'articolo 10.1 - Acqua; questo è teso alla tutela degli acquiferi strategici della Provincia di Siena (in particolare quelli dell'Amiata e della zona Monte Maggio/Montagnola Senese, che racchiudono risorse idropotabili fondamentali per la provincia di Siena, nonché quelli della dorsale Rapolano-M. Cetona, che costituiscono le aree di ricarica dei sistemi termali) e dei corpi idrici sotterranei mediante discipline differenziate in funzione del loro grado di vulnerabilità, nonché alla tutela delle aree di alimentazione delle opere di captazione per uso idropotabile e termale.

Come visibile dalle cartografie allegate ad ogni scheda di cava, nella quasi totalità nelle aree in studio sono presenti le aree sensibili, una o l'arta o, in percentuali diverse entrambi:

### **“Art. 10.1.2 Disciplina delle aree sensibili di classe 1**

1. Nelle aree sensibili di classe 1, ove sono ricompresi gli acquiferi strategici della Provincia, così come individuate nella tav. ST IG 1, i Comuni assicurano che vengano esclusi qualsiasi uso od attività in grado di generare, in maniera effettivamente significativa, l'infiltrazione nelle falde di sostanze inquinanti oppure di diminuire in modo significativo - ad esempio a causa di scavi, perforazioni o movimenti di terra rilevanti - il tempo di percolazione delle acque dalla superficie all'acquifero sottostante, così come specificato nei commi successivi.

2. Tra gli usi e le attività di nuova realizzazione o di loro ampliamento, da ritenersi incompatibili con la tutela delle aree sensibili di classe 1 sono annoverati:

- - la realizzazione di impianti di stoccaggio o trattamento rifiuti di qualsiasi tipo con esclusione di isole ecologiche, di centri di raccolta di cui al DM 8 Aprile 2008 e sue successive modifiche ed integrazioni finalizzati al supporto ed all'incremento della raccolta differenziata di RSU e degli impianti di recupero rifiuti speciali non pericolosi da demolizione e costruzione esercitati all'interno delle aree di cava, per la cui disciplina si rimanda al PAERP;
- - la realizzazione di centri di raccolta, demolizione, rottamazione di veicoli fuori uso di cui al DLGS 209/2003, di macchine utensili, di beni di consumo durevoli, anche domestici
- - attività comportanti l'impiego, la produzione, lo stoccaggio di sostanze pericolose, sostanze radioattive, così come individuate dalla vigente normativa nazionale e comunitaria, ivi comprese quelle sostanze che, in base alle loro caratteristiche di tossicità, persistenza e bioaccumulabilità, possono essere ritenute tali;
- - la realizzazione di oleodotti.

3. Nei corpi idrici superficiali ricadenti nelle aree sensibili di classe 1 o comunque ad esse connessi, le caratteristiche qualitative delle acque devono rientrare, in tutte le condizioni di portata, in quelle stabilite per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile nella Tab. 1/A (classe A3) dell'Allegato 2 del D. Lgs. 152/06. Tale disposizione non si applica nei casi in cui le caratteristiche qualitative delle acque eccedano i limiti per dimostrate cause naturali.

4. Nei corpi idrici di cui sopra i depuratori di reflui urbani ed industriali sono dotati, se di nuova realizzazione, di opere e di impianti accessori atti ad evitare il rischio di inquinamento connesso al fermo impianti. Tali opere ed impianti accessori sono realizzati anche nei casi di ristrutturazione ed ampliamento dei depuratori esistenti, che sono comunque adeguati in tal

senso entro 3 anni dall'approvazione del piano.

5. Le pratiche colturali sono orientate alla prevenzione del dilavamento di nutrienti e fitofarmaci, in applicazione del Codice di buona pratica agricola redatto dall'ARSA.

6. Nell'esercizio delle attività agricole è comunque da evitarsi lo spandimento di fanghi provenienti da impianti di depurazione; il quantitativo di effluente zootecnico sparso sul terreno ogni anno, compreso quello depositato dagli animali stessi, non deve superare l'apporto di azoto per ettaro, così come previsto dall'Allegato 7, Parte A IV del D.Lgs. 152/06.

7. Negli insediamenti urbani e comprendendo in questi anche tutte le tipologie edilizie approvate sulla base dei Programmi di Miglioramento Agricolo-Ambientale, sia in fase di ristrutturazione e/o recupero, sia in fase di nuova edificazione e/o cambiamento di destinazione d'uso in abitativo e/o produttivo, ove ricadenti in aree sensibili di classe 1, sono presi provvedimenti tesi a limitare l'infiltrazione di sostanze inquinanti; le nuove fognature ed eventuali fosse biologiche sono alloggiare in manufatti a tenuta ed ispezionabili.

8. Ovunque possibile, è da privilegiare il teleriscaldamento od il riscaldamento a gas metano.

9. Come misura prudenziale non sono da prevedersi ulteriori carichi urbanistici interessanti le aree sensibili di classe 1; eventuali previsioni dovranno comunque dimostrare, sulla scorta di appositi specifici studi (da redigersi secondo quanto previsto all'art. 10.1.4) la compatibilità con gli obiettivi di tutela, quali-quantitativa, di cui alla presente disciplina.

10. In tali zone, oltre alla adozione di misure tese ad evitare l'infiltrazione di sostanze inquinanti, i comuni nei loro atti pianificatori devono indirizzare l'uso del territorio verso tipologie costruttive che non creino "viacoli" di inquinamento per le acque sotterranee, in altre parole che non creino vie preferenziali di infiltrazione di inquinanti dal suolo alle falde sottostanti.

11. Comunque gli scavi sono da escludersi dove la soggiacenza minima annua della falda è minore di 10 m dal piano campagna (escludendo da tale vincolo la parte pedologica superficiale di copertura della roccia in posto e/o il riporto; mentre per soggiacenza maggiore di 10 m dal piano campagna, è possibile effettuare scavi tali che la profondità della falda dal piano di fondazione non risulti mai inferiore a 10 m.

12. In particolare tutte le opere e le attività, anche produttive, avendo come riferimento le condizioni topografiche naturali ed il livello piezometrico massimo della falda, che prevedono escavazioni sono da ritenersi:

- Incompatibili per soggiacenza della falda minore o uguale a 10 m dal piano campagna;
- Compatibili per soggiacenza della falda maggiore di 10 m, ma minore di 50 m dal piano campagna, qualora si prevedano interventi di escavazione che non superino il 10 % della reale soggiacenza locale;
- Compatibili per soggiacenza della falda maggiore di 50 m, ma minore di 100 m dal piano campagna, qualora si prevedano interventi di escavazione che non superino il 15 % della reale soggiacenza locale;
- Compatibili per soggiacenza della falda maggiore di 100 m, ma minore di 150 m dal piano campagna, qualora si prevedano interventi di escavazione che non superino il 20% della reale soggiacenza locale;
- Compatibili per soggiacenza della falda maggiore di 150 m, qualora si prevedano interventi di escavazione che non superino il 30% della reale soggiacenza locale.
- Il tutto escludendo dai vincoli suddetti la parte pedologica superficiale di copertura della roccia in posto e/o il riporto.

13. Le AATO, le Autorità di Bacino, la Provincia e la Regione possono individuare forme di compensazione da erogare ai comuni al fine di attenuare i costi aggiuntivi delle trasformazioni, a carico di enti pubblici e di soggetti privati, resi necessari dal rispetto della

disciplina di tutela degli acquiferi di classe 1.

14. Per la regolamentazione in materia di attività estrattive insistenti in classe di sensibilità 1, si rimanda a quanto disposto negli Artt. 10.6.4 e 10.6.5 delle presenti norme.

15. Dalle suddette limitazioni sono da escludersi tutti gli interventi di emergenza destinati alla messa in sicurezza di persone ed infrastrutture, nonché gli interventi volti alla realizzazione di opere pubbliche "strategiche".

**"Art. 10.1.3 Disciplina delle aree sensibili di classe 2"**

1. Nelle aree sensibili di classe 2, così come individuate nella Tav. ST IG 1, le attività antropiche sono orientate in modo da perseguire la limitazione delle infiltrazioni di sostanze inquinanti.

2. I depuratori di reflui urbani ed industriali sono dotati, se di nuova realizzazione, di opere e di impianti accessori atti ad evitare il rischio di inquinamento connesso al fermo impianti.

3. Tali opere ed impianti accessori sono realizzati anche nei casi di ristrutturazione ed ampliamento dei depuratori esistenti.

4. Opere ed impianti accessori atti ad evitare il rischio di inquinamento delle falde sono da prevedersi anche per la realizzazione di:

- impianti e strutture di depurazione di acque reflue, ivi comprese quelle di origine zootecnica;
- impianti di raccolta, recupero, stoccaggio o trattamento rifiuti di qualsiasi tipo;
- centri di raccolta, demolizione, rottamazione di veicoli fuori uso di cui al DLGS 209/2003, di macchine utensili, di beni di consumo durevoli, anche domestici nonché i centri di raccolta differenziata di cui al DM 8 Aprile 2008 e sue successive modifiche ed integrazioni;
- attività comportanti l'impiego, la produzione, lo stoccaggio di sostanze nocive, sostanze radioattive, prodotti e sostanze chimiche pericolose, così come individuate dalla vigente normativa nazionale e comunitaria, ivi comprese quelle sostanze che, in base alle loro caratteristiche di tossicità, persistenza e bioaccumulabilità, possono essere ritenute tali;
- tubazioni di trasferimento di liquidi diversi dall'acqua.

5. Le pratiche colturali sono orientate alla prevenzione del dilavamento di nutrienti e fitofarmaci, in applicazione del Codice di buona pratica agricola redatto dall'ARSIA.

6. Nell'esercizio delle attività agricole lo spandimento di fanghi provenienti da impianti di depurazione è oggetto di specifico regolamento, che ne disciplina le modalità ed i limiti finalizzati alla tutela della risorsa acqua e del paesaggio.

7. In tali aree devono essere limitati allo stretto necessario i nuovi impegni di suolo a fini insediativi e infrastrutturali.

8. Nei corpi idrici superficiali ricadenti nelle aree sensibili di classe 2 o comunque ad esse connessi, le caratteristiche qualitative delle acque devono rientrare, in tutte le condizioni di portata, in quelle stabilite per le acque per salmonidi dalla Tab. 1/B dell'Allegato 2 del D.Lgs. 152/06, fatti salvi i casi citati al terzo comma del punto 10.1.2.

9. Negli insediamenti urbani e comprendendo in questi anche tutte le tipologie edilizie approvate sulla base dei Programmi di Miglioramento Agricolo-Ambientale, sia in fase di ristrutturazione e/o recupero, sia in fase di nuova edificazione o cambiamento di destinazione d'uso in abitativo e/o produttivo, ove ricadenti in aree sensibili di classe 2, sono presi provvedimenti tesi a limitare l'infiltrazione di sostanze inquinanti; le nuove fognature e le eventuali fosse biologiche sono alloggiare in manufatti a tenuta ed ispezionabili.

10. Ovunque possibile, è da privilegiare il teleriscaldamento od il riscaldamento a gas

metano.

11. La previsione di nuovi insediamenti urbanistici interessanti le aree sensibili di classe 2 dovrà sempre essere accompagnata da specifici studi (da redigersi secondo quanto previsto all'art. 10.1.4), atti a dimostrare la compatibilità con gli obiettivi di tutela, quali-quantitativa, di cui alla presente disciplina.

12. In tali zone, oltre alla adozione di misure tese ad evitare l'infiltrazione di sostanze inquinanti, i comuni nei loro atti pianificatori devono indirizzare l'uso del territorio verso tipologie costruttive che non creino "viacoli" di inquinamento per le acque sotterranee, in altre parole che non creino vie preferenziali di infiltrazione dal suolo alle falde sottostanti escludendo da tale vincolo la parte pedologica superficiale di copertura della roccia in posto e/o il riporto.

13. Comunque gli scavi sono da escludersi dove la soggiacenza minima annua della falda è minore di 10 m dal piano campagna (escludendo da tale vincolo la parte pedologica superficiale di copertura della roccia in posto e/o il riporto), mentre per soggiacenza maggiore di 10 m dal piano campagna è possibile effettuare scavi tali che la profondità della falda dal piano di fondazione non risulti mai inferiore a 10 m.

14. In particolare tutte le opere e le attività, anche produttive, avendo come riferimento le condizioni topografiche naturali ed il livello piezometrico massimo annuo della falda, che prevedono escavazioni sono da ritenersi:

- incompatibili per soggiacenza della falda minore o uguale a 10 m dal piano campagna;
- compatibili per soggiacenza della falda maggiore di 10 m, ma minore di 50 m dal piano campagna, qualora si prevedano interventi di escavazione che non superino il 15% della reale soggiacenza locale;
- compatibili per soggiacenza della falda maggiore di 50 m, ma minore di 150 m dal piano campagna, qualora si prevedano interventi di escavazione che non superino il 20% della reale soggiacenza locale;
- compatibili per soggiacenza della falda maggiore di 150 m, qualora si prevedano interventi di escavazione che non superino il 30% della reale soggiacenza locale.

15. Il tutto escludendo dai vincoli suddetti la parte pedologica superficiale di copertura della roccia in posto e/o il riporto.

16. Per la regolamentazione in materia di attività estrattive insistenti in classe di sensibilità 2, si rimanda a quanto disposto negli artt. 10.6.4 e 10.6.5 delle presenti norme.

17. Dalle suddette limitazioni sono da escludersi tutti gli interventi di emergenza destinati alla messa in sicurezza di persone ed infrastrutture nonché gli interventi volti alla realizzazione di opere pubbliche "strategiche".

#### **"Art. 10.6.4 obiettivi del PTCP in materia di attività estrattive"**

Il PAERP di Siena al comma 6 dell'art. 10 delle Norme vengono dettate le condizioni per le nuove aree estrattive localizzate all'interno di aree a maggiore sensibilità (Classe 1 del PTC) e per il dettaglio del quale rimandiamo a precedente articolo 10.1.2.

Il comma 7 del suddetto art. 10 recita: *la disciplina di cui al precedente comma **non si applica** :*

*a) per le aree di giacimento nell'ambito delle quali, prima dell'approvazione del presente Piano, sono già state autorizzate attività di escavazione sulla base della pianificazione regionale del PRAE;*

*b) per le aree dei giacimenti del PAERP ove sia dimostrato, sulla base di dati oggettivi e tramite le procedure cui all'art. 10.1.4 dello schema di PTC 2010 .....che il giacimento*

*potenzialmente interessato dalla coltivazione non ospita una falda acquifera permanente*

*c) per le localizzazioni di cave di prestito per opere di interesse locale, regionale o statale.*

Si rimanda, inoltre, a quanto prescritto al comma 9 del suddetto articolo per quanto riguarda le aree estrattive localizzate all'interno delle Aree sensibili di classe 1, come definite dal PTCP

## **7 ADEGUAMENTO AI PAI ARNO E OMBRONE**

Il rilievo degli aspetti geomorfologici ha permesso di individuare nel territorio comunale, delle aree a pericolosità geomorfologica corrispondenti alle definizioni espresse delle Norme di Piano del P.A.I. del fiume Ombrone e dell'Arno. Di seguito vengono riportate le definizioni delle pericolosità geomorfologiche come indicate delle Norme di Piano del P.A.I. del fiume Ombrone ed i criteri di individuazione seguiti per la loro perimetrazione:

Sono state considerate assimilabili ad aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (**PFME**) tutte le aree inserite in Classe 4 di pericolosità geologica e quindi interessate da fenomeni franosi attivi e relative aree di influenza, nonché le aree che possono essere coinvolte dai suddetti fenomeni.

Sono state invece considerate assimilabili ad aree a pericolosità geomorfologica elevata (**PFE**) alcune aree mostranti fenomeni franosi quiescenti e relative aree di influenza nonché aree potenzialmente interessate da fenomeni di subsidenza.

L'assimilazione delle aree a pericolosità idraulica 3 e 4 a classi P.I.E e P.I.M.E non è stata valutata in questa fase infatti per dette aree, qualora vi siano previsioni edificatorie in fase di Regolamento Urbanistico, si dovrà procedere alla redazione di idonei studi idraulici secondo i canoni previsti delle Norme P.A.I per poter procedere alla loro classificazione.

## **8 PERICOLOSITA' IDRAULICA**

Per la redazione della carta di pericolosità è stato utilizzato il P.S. vigente redatto, in ottemperanza alla Deliberazione del Consiglio Regionale della Toscana n° 12 del 25 gennaio 2000. Di conseguenza, in base a quanto fin qui riportato, in ottemperanza al vigente regolamento di attuazione di cui al Decreto del Presidente della Giunta Regionale n°53/R del 25 ottobre 2011 in attuazione dell'art. 62 della L.R. n.1 del 3/01/2005, si confermano le precedenti classi di pericolosità idraulica nelle zone interessate dalla Variante:

### ***classe 1 - pericolosità bassa***

---

Coincide con aree collinari e montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;
- b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

### ***classe 2 - pericolosità media***

---

Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < TR < 500$  anni.

Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di

bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

### ***classe 3 - pericolosità elevata***

---

Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < TR < 200$  anni.

Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

### ***classe 4 - pericolosità molto elevata***

---

Aree interessate da allagamenti per eventi con  $Tr \leq 30$  anni.

Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità molto elevata le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

## **9 PERICOLOSITA' GEOLOGICA**

Per la redazione della carta di pericolosità geologica è stato utilizzato il P.S. vigente redatto, in ottemperanza alla Deliberazione del Consiglio Regionale della Toscana n° 12 del 25 gennaio 2000.

Di conseguenza, in base a quanto fin qui riportato, per quanto concerne la definizione della di pericolosità geologica ai sensi del D.P.G.R.T. n°53/R del 25 ottobre 2011 dell'area in Variante, si conferma la cartografia del Piano Strutturale vigente e si attribuiscono alle aree di Variante le seguenti classe di pericolosità geologica:

### ***Pericolosità geologica bassa (G.1)***

---

Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

### ***Pericolosità Geologica Media: Classe G.2***

---

Sono aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente), aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto e corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

### ***Pericolosità geologica elevata (G.3)***

---

Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.

### ***Pericolosità geologica molto elevata (G.4)***

---

Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi.

## **10 FATTIBILITA'**

Per quanto riguarda la fattibilità, poichè le aree sono oggetto delle attività connesse all'estrazione si attribuisce ad ognuna la seguente classe di fattibilità:

### ***Classe 3 – fattibilità condizionata***

---

Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

Siena, maggio 2012

**Dott.Geol. Mauro Cartocci**

