



**COMUNE DI MASSA**  
PROVINCIA DI MASSA-CARRARA

**PIANI DI BACINO DI INIZIATIVA  
PUBBLICA DEI BACINI ESTRATTIVI  
NEL COMUNE DI MASSA**

**ELABORATO G**

**INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE**

**(deposito al Genio Civile**

**ai sensi del regolamento 53/R)**

# GRUPPO DI LAVORO

## Sindaco

Dott. Francesco Persiani

## Responsabile Unico di Progetto (RUP)

Dott. Maurizio Tonarelli

## Garante della comunicazione

Dott. Daniela Lori

## STAFF TECNICO

- Prof. Paolo Conti, CGT (Coordinamento del Progetto)

## SENIOR

- Prof. Geol. Eros Aiello, CGT (Geotecnica)
- Prof. Geol. Filippo Bonciani, CGT (Geomorfologia)
- Dott. ssa Marta Caterina Bottacchi, CGT (Archeologia industriale)
- Prof. Geol. Luigi Carmignani, CGT (Giacimentologia e Geologia Strutturale)
- Dott. Biol. Alessandra Fregosi, CGT (Ecologia)
- Prof. Geol. Enrico Guastaldi, CGT (Idrogeologia applicata e ambientale)
- Prof. Geol. Vinicio Lorenzoni, CGT (Giacimentologia e Coltivazioni minerarie)
- Dott. Geol. Sergio Mancini, CGT (Giacimentologia e Coltivazioni minerarie)
- Prof. ssa Etta Patacca, CGT (Stratigrafia e Paleogeografia)
- Prof. Geol. Altair Pirro, CGT (G.I.S. e Cartografia tematica)
- Dott. Arch. Antonio Rafanelli, CGT (Paesaggistica e Urbanistica)
- Prof. Geol. Andrea Rindinella, CGT (Topografia)
- Prof. Riccardo Salvini, CGT (Telerilevamento)

# Relazione di Fattibilità

## 1. Principi generali e riferimenti normativi

Il presente elaborato definisce le condizioni e le limitazioni sotto il profilo della Fattibilità geologica, sismica, idraulica e della vulnerabilità idrogeologica da applicarsi nell'ambito dell'attuazione del Piano di Bacino delle Attività Estrattive del Comune di Massa.

Nel paragrafo 10 della Relazione Tecnico Illustrativa del Bacino sono state definite le classi di pericolosità e per ognuno di essi è stata redatta una cartografia con la valutazione delle pericolosità specifiche.

Le condizioni di attuazione sono riferite alla fattibilità delle trasformazioni e delle funzioni territoriali ammesse, fattibilità che fornisce indicazioni in merito alle limitazioni delle destinazioni d'uso del territorio in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate, nonché in merito agli studi e alle indagini da effettuare a livello attuativo e di trasformazione, e alle opere da realizzare per la mitigazione del rischio, opere che sono da definire sulla base di studi e verifiche che permettano di acquisire gli elementi utili alla predisposizione della relativa progettazione.

Nel territorio comunale l'ammissibilità delle trasformazioni disciplinate dalle presenti norme dovrà essere verificata anche nel rispetto delle condizioni e prescrizioni di pericolosità e relative disposizioni associate, individuate dalle Autorità di Distretto Idrografico attualmente vigenti del Piano Assetto Idrogeologico (PAI) e del PGRA.

Ferme restando le normative nazionali e regionali, espletate secondo le relative prescrizioni, provvedimenti, e diffide impartite dalle autorità competenti nel territorio (Regione Toscana, Comune di Massa, Servizio Sanitario della Toscana, Polizia mineraria), oltre alle competenze e procedure delle Autorità di Distretto per quanto riguarda i vincoli sovraordinati, con gli iter per i relativi pareri vincolanti, il presente documento definisce e norma le condizioni di fattibilità per le diverse categorie di interventi

- **Fattibilità senza particolari limitazioni (F1):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.
- **Fattibilità con normali vincoli (F2):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.
- **Fattibilità condizionata (F3):** 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.
- **Fattibilità limitata (F4):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi, dati da attività di monitoraggio e verifiche atte a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

La Fattibilità viene distinta in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate per i diversi fattori: geologici (geologici s.s, geomorfologici), idraulici e sismici, ai fini di una più agevole e precisa definizione delle condizioni di attuazione delle previsioni, delle indagini di approfondimento da effettuare a livello attuativo ed edilizio e delle opere eventualmente necessarie per la mitigazione del rischio.

Le condizioni di Fattibilità debbono comunque essere continuamente aggiornate in funzione dell'evoluzione dell'attività estrattiva svolta nel Bacino Estrattivo, potendo questa comportare variazioni significative della pericolosità, rispetto a quanto definito nelle cartografie del presente Piano Attuativo.

Sarà quindi compito del geologo o tecnico incaricato verificare, aggiornare ed integrare le condizioni di pericolosità contenuti negli elaborati allegati.

In ogni caso viene prescritto che, sia le valutazioni sull'esistente, sia le trasformazioni proposte nei progetti

- D.P.G.R. della Toscana 09 luglio 2009, n. 36/R

- Norme PAI

Gli strumenti della pianificazione urbanistica, i piani ed i programmi di settore potranno svolgere approfondimenti ed aggiornamenti in tema di difesa del suolo, difesa dai fenomeni alluvionali e sismici e di vulnerabilità degli acquiferi nelle aree oggetto del presente Piano di Bacino delle Attività Estrattive, tenendo conto delle presenti disposizioni ed eventuali disposizioni normative più efficaci anche in adeguamento a normative di carattere nazionale o regionale.

L'aggiornamento, l'integrazione, o la correzione dei contenuti degli elaborati concernenti le indagini di pericolosità idrogeologica e sismica, comprensive delle presenti disposizioni, non costituiscono variante agli strumenti della pianificazione territoriale ai sensi dell'articolo 21 della L.R. 65/2014; le eventuali modifiche alle pericolosità dovranno seguire le procedure di legge.

Dal punto di vista normativo per la definizione delle classi di pericolosità si è fatto riferimento al D.P.G.R. 53/R del 25/10/2011 ("Regolamento di attuazione dell'art.63 della L.R. nr.1/2005"), al Piano di Assetto territoriale (PAI) Toscana Nord, al D.lgs.152/2006 ed al D. Lgs.nr.49/2010 (Piano di gestione del rischio alluvioni – Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, approvato con delibera nr.235 del 03/03/2016), L.R. 41/2018 "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla L.R. 80/2015 e alla L.R. 65/2014". Per quanto riguarda invece le Classi di Fattibilità si è fatto riferimento all' abaco fornito dagli uffici tecnici della Regione Toscana, che si allega alla presente.

A supporto della presente relazione sono state elaborate le seguenti tavole:

- ✓ *Elaborato F - Relazione tecnico illustrativa 53/R*
- ✓ *GC1a - Carta Geologico Strutturale Generale (Scala 1:10.000)*
- ✓ *GC2a - Carta Geomorfologica Generale (Scala 1:10.000):*
- ✓ *GC3a - Carta Idrogeologica Generale (Scala 1:10.000)*

- ✓ bonifica di frane attive
- ✓ modifica morfologica dei depositi artificiali (ravaneti) ricadenti in aree a pericolosità G4 e G3

## **2.1 – Disciplina della fattibilità geologica**

### **2.1.1– Fattibilità geologica limitata (FG4)**

- 1- Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica molto elevata sono associate condizioni fortemente restrittive ed è necessario rispettare i seguenti criteri generali:
  - a) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture che non siano subordinati alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione.
  - b) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da:
    - non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
    - non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi;
    - consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.
  - c) in presenza di interventi di messa in sicurezza devono eventualmente essere predisposti opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto.
  - d) deve essere certificata l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento.
  - e) relativamente agli interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area, nel titolo abilitativo all'attività edilizia è dato atto della sussistenza dei seguenti criteri:
    - previsione, ove necessario, di interventi mirati a tutelare la pubblica incolumità, a ridurre la vulnerabilità delle opere esposte mediante consolidamento o misure di protezione delle strutture per ridurre l'entità di danneggiamento;
    - installazione di eventuali sistemi di monitoraggio per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno.
  - f) Gli interventi e le trasformazioni devono rispettare le norme sovraordinate dei Piani d'Assetto Idrogeologico del Bacino Regionale Toscana Nord e del Bacino del Fiume Serchio in relazione della classe di pericolosità attribuita all'area in esame.

È inoltre opportuno sottolineare come, in classe FG4, la fattibilità degli interventi sia vincolata a specifici studi geologici, idrogeologici, geotecnici e geomeccanici, così come previsto nella L.R. 35 del 2015 e nel D.P.G.R. 72/R del 2015, ad integrazione di quanto contenuto in FG3.

### **2.1.2- Fattibilità geologica condizionata (FG3)**

geotecnici, devono comunque essere tali da:

- non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
  - non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni;
  - consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.
- c) In presenza di interventi di messa in sicurezza sono eventualmente predisposti opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto.
- d) Deve essere certificata da tecnico abilitato la messa in sicurezza ed il collaudo delle opere di consolidamento, nonché del sistema di monitoraggio attivato.
- e) Possono essere realizzati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel titolo abilitativo all'attività edilizia.
- f) Gli interventi e le trasformazioni devono rispettare le norme sovraordinate dei Piani d'Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Nord in relazione della classe di pericolosità attribuita all'area in esame.

2. Ai sensi della L.R. n.35 del 2015 e del D.P.G.R. 72/R del 2015, gli studi da eseguire per l'attuazione degli interventi previsti dal seguente Piano e ricadenti in classe FG3, oltre a contenere quanto definito e prescritto per la classe FG2, dovranno prevedere:

- a) In caso di apertura di nuove cave e/o riattivazione di cave dismesse in aree di scarso dettaglio giacimentologico, è necessario eseguire, uno studio geologico di dettaglio, con cartografia strutturale e merceologica, in scala idonea, per definire l'andamento della risorsa, così da orientare la coltivazione nelle aree di maggiore propensione estrattiva. Ad integrazione dei dati derivanti dall'attività descritta nei precedenti punti il progettista può prendere in considerazione l'opportunità di realizzare una campagna di sondaggi geognostici finalizzati alla risoluzione puntuale di specifici problemi relativi alla geometria del giacimento in profondità, sviluppo in profondità di varietà merceologiche particolarmente pregiate, persistenza delle discontinuità nel sottosuolo ecc, considerandole in un modello tridimensionale. È possibile l'utilizzo di fori a distruzione esistenti di sezione opportuna nei quali utilizzare sonde ottiche capaci di restituire immagini orientate ad alta risoluzione del foro per l'individuazione di zone di fratturazione e avere sulle caratteristiche della litologia attraversata in profondità. Per queste cave è necessario costruire un modello idrogeologico sulla base di una verifica con traccianti nell'area d'interesse finalizzate alla verifica della connessione idraulica fra l'area di progetto e le sorgenti potenzialmente interessate. Il modello idrogeologico concettuale deve essere ricavato dal rilievo strutturale dell'ammasso roccioso, dall'individuazione delle linee preferenziali di deflusso, dal

naturali verso cui condottare le acque regimate, con modalità tali che la loro regimazione non determini problematiche di erosione e o innesco di dissesti.

- c) Tutti gli interventi di trasformazione correlati alle attività del presente piano attuativo, per le aree interessate da pericolosità geologica, devono rispettare le norme contenute nei Piani di Assetto Idrogeologico dell'ex Autorità di Bacino Toscana Nord.
- d) L'escavazione in sottterraneo deve essere supportata da studi di carattere geologico s.l., eseguiti anche attraverso la realizzazione di indagini geognostiche sia dirette (ad es. sondaggi a carotaggio continuo) che indirette (indagini geofisiche), i quali devono essere mirati a definire la stabilità ed il comportamento geomeccanico di un volume significativo dell'ammasso roccioso interessato dal progetto; tali studi devono così contenere valutazioni relative alle possibili interazioni tra le principali discontinuità ed il volume interessato dalla coltivazione, al fine di dimostrare la stabilità dell'area di ingresso, del tetto, dei pilastri e dei fronti di avanzamento. Il progettista deve valutare la possibilità di definire le condizioni sopra descritte durante le fasi di avanzamento dello scavo, attraverso anche il monitoraggio degli elementi strutturali principali. L'eventuale monitoraggio deve essere eseguito con strumentazione individuata, per tipologia e numero, dal tecnico incaricato. Le valutazioni di cui sopra possono risultare utili per ottenere indicazioni per eventuali interventi di stabilizzazione o consolidamento sulla base delle condizioni strutturali rilevate.
- e) L'escavazione a cielo aperto deve essere supportata da studi di carattere geologico s.l., che devono definire e garantire le condizioni generali di stabilità del versante interessato nelle diverse fasi di avanzamento; tali studi devono contenere elaborati tecnici riguardanti le principali caratteristiche geologiche, geomorfologiche e strutturali del versante, eseguiti anche attraverso l'utilizzo di dati derivanti da indagini geognostiche sia dirette che indirette. Lo studio geologico - strutturale deve essere supportato da un rilievo geomeccanico di dettaglio, che consenta di definire le caratteristiche fisiche e geometriche dei principali sistemi di discontinuità e di verificare i possibili cinatismi; sulla base di tale studio il tecnico progettista deve distinguere, all'interno dell'area di cava o di cantiere, zone omogenee per caratteristiche di fratturazione e per presenza di elementi strutturali di rilievo, cartografabili ad una scala non inferiore a 1:500.
- f) Il tecnico progettista deve estendere il rilievo geomeccanico e le successive verifiche di stabilità oltre il limite previsto dai fronti di progetto per un'ampiezza ritenuta significativa; tale studio deve contenere la verifica a eventuali e potenziali criticità ed instabilità nel suo complesso, compresi gli eventuali corpi detritici presenti; in caso di situazioni di instabilità già in essere devono essere condotte specifiche verifiche deterministiche, secondo quanto previsto nelle normative tecniche vigenti.

- i) In caso di riattivazione di siti estrattivi dismessi, il tecnico progettista deve verificare, attraverso uno studio geologico e geomeccanico, le condizioni di sicurezza e di stabilità sia dei fronti di scavo previsti che delle pareti rocciose residuali (tecchie); tale studio deve essere eseguito sulla base di quanto descritto ai punti b), c) e d), ed ha lo scopo di individuare la tipologia di problematica evidenziata, di definire i parametri geotecnici e sismici dei materiali presenti e di individuare gli interventi ritenuti idonei per il consolidamento e la messa in sicurezza. Gli interventi, che devono interessare un volume significativo dell'ammasso, possono essere di tipo attivo o di tipo passivo; per questi interventi, oltre a misure dirette in parete, possono essere previste ricostruzioni tridimensionali attraverso acquisizioni di immagini e dati da droni o tecnologie similari, per zone con particolari problematiche di accesso o per zone particolarmente estese.
- l) Tutti gli interventi di trasformazione devono comprendere un'analisi sulla gestione e sulla regimazione delle acque superficiali in condizioni ante e post operam; tale analisi deve contenere informazioni sugli interventi da eseguire per una corretta gestione ed informazioni sull'identificazione di zone (fossi, canali) verso cui convogliare le acque regimate senza determinare problematiche di erosione o innesco di dissesti.
- m) Per le casistiche riguardanti la realizzazione o la manutenzione straordinaria di viabilità e/o porzioni di esse (variazione dei tracciati, aumento delle sezioni etc.) su roccia, sono necessari studi geomorfologici e geomeccanici di dettaglio, da eseguire lungo il tracciato individuato, al fine di evidenziare eventuali criticità; in allegato a tale studio devono essere presenti elaborati cartografici realizzati ad una scala di maggior dettaglio possibile rispetto alle tavole di progetto. Tali studi devono interessare le possibili interazioni tra il versante a monte e a valle del tracciato stradale e lo scavo eseguito per la sua realizzazione, al fine di verificare le condizioni di stabilità e di individuare gli interventi di stabilizzazione e/o di rinforzo dei versanti sia a monte che a valle. Tali interventi sono soggetti alle autorizzazioni ed alle verifiche previste dalle normative tecniche vigenti. In aree caratterizzate dalla presenza di detrito risulta necessario definire le principali caratteristiche geotecniche del materiale e verificarne la stabilità, secondo quanto previsto sempre dalle normative tecniche vigenti. Lo studio geologico deve inoltre contenere indicazioni relative alla modalità di gestione ed alla regimazione delle acque ricadenti sulla viabilità (nuova o in fase di manutenzione) in esame.

Nella fase di esecuzione delle verifiche di stabilità del versante devono essere considerati tutti gli elementi di stabilizzazione o contenimento (muri in blocchi, gabbioni, etc.), i quali devono essere autorizzati ai sensi della normativa vigente. Lo studio geologico deve inoltre contenere indicazioni relative alla modalità di gestione ed alla regimazione delle acque ricadenti sulla viabilità in esame (nuova o in fase di manutenzione).

- n) La localizzazione delle aree di deposito temporaneo dei materiali estratti (ai sensi della L.R. n.35 del 2015, Art.2, punti 2.1 e 2.2 della lettera c) e dei materiali da riutilizzare in cava per la coltivazione (ai

- o) Tutti gli interventi di trasformazione relativi alla realizzazione di impianti e fabbricati di servizio in cui sono previsti interventi di edilizia, sono soggetti ad autorizzazione come da normative tecniche vigenti; per tali motivi il tecnico progettista deve produrre una relazione geologica comprensiva delle opportune indagini geognostiche. Tali indicazioni sono da riferirsi anche ad interventi di ristrutturazione o di manutenzione straordinaria degli edifici di servizio all'attività estrattiva.
  
- p) Per le casistiche relative al posizionamento di macchinari e/o strutture mobili in prossimità di fronti di cava, tecchie e versanti, è necessario produrre opportuna documentazione tecnica in cui devono essere specificate e definite le condizioni di stabilità del versante (crolli, distaccamenti di porzioni lapidee etc.) e, in caso contrario, devono essere definiti gli eventuali interventi (attivi o passivi) per la messa in sicurezza.
  
- q) Tutti gli interventi mirati alla risistemazione ed alla bonifica dei ravaneti devono essere accompagnati da uno studio geologico e geomorfologico di dettaglio, al fine di definire le caratteristiche geometriche e geotecniche del deposito detritico e di mettere in evidenza eventuali condizioni di instabilità; tale studio deve essere quindi redatto mediante eventuali indagini di tipo diretto ed indiretto (tipologia e numero di indagini devono essere definite dal tecnico incaricato in funzione della complessità e dell'estensione dell'intervento) e deve essere accompagnato da verifiche di stabilità, ai sensi delle normative tecniche vigenti.
  
- r) Tutti gli interventi di ripristino e risistemazione ambientale prevedono la messa in sicurezza dei fronti residui ed eventuali ripristini morfologici con materiale sciolto; restano valide tutte le indicazioni fornite nei punti precedenti sulle modalità di acquisizione di informazioni (studio geologico s.l., tipologia delle indagini geognostiche), sulle analisi tecniche e sulla tipologia di interventi da applicare. Gli eventuali interventi di contenimento devono essere previsti ed autorizzati secondo quanto indicato nelle normative tecniche vigenti ed i materiali di riempimento devono essere caratterizzati dal punto di vista geotecnico.

### **2.2.3 - Fattibilità geologica con normali vincoli (FG2)**

1. Nelle aree classificate a pericolosità geologica media le condizioni di fattibilità sono riconducibili a normali attenzioni da porre a livello di progettazione diretta; la realizzazione degli interventi è dunque subordinata a tutti quegli studi geologici, idrogeologici, geomorfologici e geotecnici definiti dalle norme vigenti in materia (L.R. n.35 del 2015 e D.P.G.R. n.72/R del 2015), i quali dovranno essere commisurati alla tipologia e dimensioni degli interventi ed all'impatto che questi possono produrre sul territorio in termini di aggravio delle condizioni di pericolosità.
2. In ottemperanza a quanto definito dalla normativa vigente in materia, i contenuti e gli elaborati minimi

descritte si debbono prevedere inoltre determinazioni sulla composizione granulometrica, al fine di ottenere le principali caratteristiche fisiche e geotecniche dei materiali costituenti i depositi, e verifiche di stabilità dell'intero versante sia allo "stato attuale" (condizione iniziale prima degli interventi previsti), sia allo "stato di progetto" (condizione finale prevista, comprensiva delle eventuali opere necessarie per la stabilizzazione come muri in blocchi, bastionature, gabbionature etc.).

- d) Realizzazione di studi per una corretta regimazione delle acque superficiali e successive indicazioni sia sulle eventuali opere necessarie alla regimazione e sia sulle aree di destinazione di tali acque; nel caso particolare in cui si possano verificare interferenze con le acque di falda devono essere esplicitati gli interventi opportuni per evitare la possibile contaminazione dell'acquifero.

#### **2.2.4 - Fattibilità geologica senza particolari limitazioni con normali vincoli (FG1)**

1. Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica bassa, in fase di progettazione, non sono prescritte particolari condizioni o verifiche oltre a quanto previsto dalle normative vigenti in materia (L.R. n.35 del 2015 e D.P.G.R. n.72/R del 2015).
2. Nelle aree comprese nel presente PABE non sono presenti zone con Pericolosità geologica Bassa, di conseguenza non risultano associabili interventi con fattibilità FG1. Considerato che le attività di coltivazione comportano una trasformazione dell'assetto di pericolosità del sito legato all'attività di trasformazione antropica è necessario ricondursi ad un grado di pericolosità maggiore ad una classe di fattibilità più gravosa, (FG2 o FG3). Di conseguenza il progettista dovrà, in funzione della pericolosità di progetto attesa, dovrà presentare la documentazione prevista ed attenersi alle indicazioni degli articoli 35.2. o 35.3.
3. La ricostruzione di un modello geologico per l'area di interesse deve essere pertanto la stessa di quanto definito nei precedenti articoli, utilizzando quelle contenute nel presente Piano solo come riferimento del Quadro Conoscitivo.

### **2.3 - Disciplina delle fattibilità idraulica**

#### **2.3.1 - Disposizioni generali in ottemperanza all'Art.1 della L.R. n.21 del 2012**

1. Non sono consentite nuove edificazioni, la realizzazione di manufatti di qualsiasi natura o

- b) impermeabilizzazione del fondo degli alvei;
  - c) modellazione della sezione dell'alveo;
  - d) nuove inalveazioni o rettificazioni dell'alveo.
4. Ferma restando l'autorizzazione dell'autorità idraulica competente, il divieto di cui al comma 1 non si applica alle reti dei servizi essenziali non diversamente localizzabili, limitatamente alla fascia dei dieci metri, e alle opere sovra passanti o sotto passanti il corso d'acqua che soddisfano le seguenti condizioni:
- a) non interferiscono con esigenze di regimazione idraulica, di ampliamento e di manutenzione del corso d'acqua;
  - b) non costituiscono ostacolo al deflusso delle acque in caso di esondazione per un tempo di ritorno duecentennale;
  - c) non sono in contrasto con le disposizioni di cui all' Art. 96 del Regio Decreto del 25 luglio 1904, n.523 (Testo unico sulle opere idrauliche);
  - d) sono compatibili con la presenza delle opere idrauliche esistenti ed in particolare dei
    - a. rilevati arginali;
  - e) non interferiscono con la stabilità del fondo e delle sponde.
5. Ferma restando l'autorizzazione da parte dell'autorità idraulica competente, il divieto di cui al comma a) non si applica altresì:
- a) alle opere finalizzate alla tutela del corso d'acqua e dei corpi idrici sottesi;
  - b) alle opere connesse alle concessioni rilasciate ai sensi del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 (Approvazione del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici);
  - c) agli interventi volti a garantire la fruibilità pubblica all'interno delle fasce di cui al comma 1, purché non compromettano l'efficacia e l'efficienza dell'opera idraulica e non alterino il buon regime delle acque;
  - d) alle opere di adduzione e restituzione idrica;
  - e) ai manufatti e alla manutenzione straordinaria delle costruzioni esistenti già in regola con le disposizioni vigenti.
6. Il rispetto delle condizioni di cui ai commi 3, 4, lettere b), c), d), e) e 5, lettera c), è dichiarato dai progettisti.
7. In merito all'applicazione del presente articolo, si evidenzia che all'interno della carta della pericolosità geologica del presente Piano (QCB4.9 - Carta della pericolosità geologica, geomorfologica, idraulica e loro verifica (Scala 1: 5.000): Quadro conoscitivo di dettaglio sono stati definiti, su cartografia di dettaglio (scala 1:2.000), i reticoli principale e secondario, in ottemperanza a quanto previsto nella L.R. n.79 del 2012 e s.m.i., individuando inoltre il limite previsto per la fascia di rispetto in un buffer di 10 m.
8. Per trasformazioni morfologiche e / o interventi previsti dal presente Piano di Bacino da attuare

Sulla base di quanto descritto nel paragrafo precedente e di quanto previsto dall'Art. 2 della stessa normativa L.R. n.21 del 2012, oltre che dalle norme del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale sopracitate, nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata è necessario rispettare i seguenti criteri generali dettati dal D.P.G.R. n.53/R del 2011 (§ 3.2.2.1):

- a) sono da consentire nuove edificazioni o nuove infrastrutture per le quali sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi strutturali per la riduzione del rischio sui corsi d'acqua o sulle cause dell'insufficiente drenaggio, finalizzati alla messa in sicurezza idraulica per eventi con tempi di ritorno di 200 anni;
- b) è comunque da consentire la realizzazione di brevi tratti viari di collegamento tra viabilità esistenti, con sviluppo comunque non superiore a 200 ml, assicurandone comunque la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;
- c) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle;
- d) relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e / o di addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di auto sicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, ecc.), nel rispetto delle seguenti condizioni:
  - sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lettera l);
  - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
  - della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;
- f) fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere certificata l'abitabilità o l'agibilità;
- g) fuori dalle aree edificate sono da consentire gli aumenti di superficie coperta inferiori a 50 metri quadri per edificio, previa messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni conseguita tramite sistemi di auto sicurezza;
- h) deve essere garantita la gestione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e di tutte le funzioni connesse, tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a tempi di ritorno di 200 anni;
- i) devono essere comunque vietati i tombamenti dei corsi d'acqua, fatta esclusione per la realizzazione di attraversamenti per ragioni di tutela igienico - sanitaria e comunque a seguito di parere favorevole dell'autorità idraulica competente;
- l) sono da consentire i parcheggi a raso, ivi compresi quelli collocati nelle aree di pertinenza degli edifici privati, purché sia assicurata la contestuale messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 30 anni, assicurando comunque che non si determini aumento della pericolosità in

- a) la lavorazione in aree di cava interessate da pericolosità idraulica molto elevata in condizioni di allerta meteo (tale condizione deve essere ripresa con specifico ordine di servizio interno);
  - b) lo stoccaggio seppur temporaneo dei materiali da taglio (LR n.35 del 2015, Art. 2 c.1 lett. c punto 2.1), dei derivati dei materiali da taglio (L.R. n.35 del 2015, Art. 2 c.1 lett. c punto 2.2), dei materiali detritici utilizzati temporaneamente in cava (classificati ai sensi del D. Lgs. n.117 del 2008) e dei rifiuti derivanti dalla lavorazione classificati ai sensi del D. Lgs. n.152/2006 e s.m.i.;
  - c) l'installazione di impianti e/o fabbricati di servizio;
  - d) l'installazione di strutture mobili, impianti mobili, etc. di servizio all'attività;
- a) Tutti gli interventi e le trasformazioni del territorio previste dal presente Piano di Bacino sono subordinati alle prescrizioni contenute nelle Norme dei Piani di Gestione Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

### 2.3.3 - Fattibilità idraulica condizionata – FI3

1. Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica elevata, cui corrisponde una fattibilità condizionata, sono da rispettare i criteri di cui alle lettere b), d), e) f), g), h), i) ed m) previsti dal D.P.G.R. 53/R (§3.2.2.1) per condizioni di pericolosità molto elevata e descritti nel paragrafo precedente.
2. Gli interventi di trasformazione previsti dal presente Piano di Bacino delle attività estrattive dovranno rispettare quanto previsto dal D.P.G.R. n.53/R del 2011 (§3.2.2.2) per aree ricadenti in pericolosità idraulica elevata:
  - a) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture, per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni.
  - b) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree, con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. Ai fini dell'incremento del livello di rischio, laddove non siano attuabili interventi strutturali di messa in sicurezza, possono non essere considerati gli interventi urbanistico - edilizi comportanti volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 200 mc in caso di bacino sotteso dalla previsione di dimensioni fino ad 1 kmq, volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 500 mc in caso di bacino sotteso di dimensioni comprese tra 1 e 10 kmq, o volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 1000 mc in caso di bacino sotteso di dimensioni superiori a 10 kmq.
  - c) in caso di nuove previsioni che, singolarmente o complessivamente comportino la sottrazione di estese aree alla dinamica delle acque di esondazione o ristagno non possono essere realizzati interventi di semplice compensazione volumetrica, ma, in relazione anche a quanto contenuto nelle lettere c) del paragrafo precedente (vedi §3.2.2.1 della L. R. n. 53/R del 2011), sono realizzati

essere effettuato se la documentazione tecnica dimostra che la loro posizione non determina aumento del rischio in altre aree o azioni di sbarramento del corso d'acqua.

- b) l'installazione di impianti e/o fabbricati di servizio, relativi a nuove edificazioni, ristrutturazioni con eventuale aumento volumetrico dell'esistente, per i quali sia dimostrata la messa in sicurezza idraulica per tempo di ritorno  $TR = 200$  anni; la messa in sicurezza può essere attuata attraverso sistemi di auto sicurezza, dimostrando l'eliminazione di pericolo per le persone e le strutture e verificando il non aumento delle condizioni di pericolosità in altre aree;
  - c) l'installazione di strutture mobili, impianti mobili, etc. di servizio all'attività, verificando che gli interventi non determinino aggravio del rischio idraulico in altre aree;
  - d) i tombamenti di corsi d'acqua per la realizzazione di attraversamenti a seguito di parere favorevole delle autorità competenti (in caso contrario i tombamenti non sono consentiti).
4. Tutti gli interventi e le trasformazioni del territorio previste dal Piano di Bacino sono subordinati alle prescrizioni contenute nelle Norme dei Piani di Gestione Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

### **2.3.4 - Fattibilità idraulica con normali vincoli (FI2)**

1. La classe di Fattibilità Idraulica FI2 corrisponde alle trasformazioni all'interno delle aree caratterizzate da pericolosità idraulica media.
2. Gli interventi di trasformazione previsti dal presente Piano di Bacino delle attività estrattive dovranno rispettare quanto previsto dal D.P.G.R. n.53/R del 2011 (§3.2.2.3) per aree ricadenti in pericolosità idraulica media; pertanto per gli interventi previsti dal presente Piano di Bacino possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.
3. Qualora si voglia perseguire un maggiore livello di sicurezza idraulica, possono essere indicati i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste o individuati gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni, tenendo conto comunque della necessità di non determinare aggravii di pericolosità in altre aree.

### **2.3.5 - Fattibilità idraulica senza particolari limitazioni (FI1)**

1. La classe di Fattibilità Idraulica FI1 corrisponde alle trasformazioni all'interno delle aree caratterizzate da pericolosità idraulica bassa.
2. In riferimento a quanto disposto dal D.P.G.R. n.53/R del 2011 (§3.2.2.3), nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica bassa non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

interventi previsti nel presente Piano di Bacino, anche attraverso una programmazione delle indagini da eseguire in fase di predisposizione degli stessi interventi.

3. Si precisa che, nell'ambito dell'attuazione degli interventi previsti, devono essere definite, in funzione delle problematiche di natura sismica evidenziate, le ulteriori prescrizioni e / o gli approfondimenti di indagini da eseguire.

#### **2.4.2 - Fattibilità sismica limitata (FS4)**

1. La classe di Fattibilità Sismica FS4 corrisponde alle trasformazioni all'interno delle aree caratterizzate da pericolosità sismica molto elevata. In riferimento a quanto disposto dal D.P.G.R. n.53/R del 2011 (§3.5), nelle situazioni con zone suscettibili di instabilità di versante attive, oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geologica, debbono essere realizzate indagini geofisiche e geotecniche per le opportune verifiche di sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica. Si consiglia l'utilizzo di metodologie geofisiche di superficie capaci di restituire un modello almeno 2D del sottosuolo al fine di ricostruire l'assetto sepolto del fenomeno gravitativo. Il numero delle sezioni, non inferiore a due, dovrà essere scelto dal geologo in base alle caratteristiche del problema. È opportuno che tali indagini siano tarate, ove possibile, mediante prove geognostiche dirette con prelievo di campioni su cui effettuare la determinazione dei parametri di rottura anche in condizioni dinamiche e cicliche. Tali indagini sono tuttavia da rapportare al tipo di verifica (analisi pseudostatica o analisi dinamica), all'importanza dell'opera e al meccanismo del movimento del corpo franoso.

#### **2.4.3 - Fattibilità sismica condizionata (FS3)**

1. La classe di Fattibilità Sismica FS3 corrisponde alle trasformazioni all'interno delle aree caratterizzate da pericolosità sismica elevata. Secondo quanto disposto dal D.P.G.R. N.53/R del 2011 (§3.5), nelle aree caratterizzate da una fattibilità FS3 devono essere valutati i seguenti aspetti:
  - a) In zone suscettibili di instabilità di versante quiescente e per le aree caratterizzate da coperture detritiche naturali o artificiali (ravaneti), oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geologica (§ 3.2.1 del D.P.G.R. n.53/R del 2011), sono realizzate indagini geofisiche e geotecniche per le opportune verifiche di sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica. Si consiglia l'utilizzo di metodologie geofisiche di superficie (ad esempio profili sismici a riflessione / rifrazione, prove sismiche in foro, profili MASW) capaci di restituire un modello 2D del sottosuolo al fine di ricostruire l'assetto sepolto dell'andamento del substrato o del fenomeno gravitativo. È opportuno che tali indagini siano tarate mediante prove geognostiche dirette con prelievo di campioni su cui effettuare la determinazione dei parametri di rottura anche in condizioni dinamiche e cicliche. Tali indagini sono in ogni caso da rapportare al tipo di verifica (analisi pseudostatica o analisi dinamica), all'importanza dell'opera e al meccanismo del

carotaggio continuo) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni di copertura e bedrock sismico.

- d) Per la valutazione della capacità portante dei terreni in caso di installazione di macchinari, realizzazione fabbricati di supporto, per le verifiche di stabilità dei versanti, per le verifiche di stabilità dei cinematismi in roccia (fronti e tecchie a cielo aperto - sotterranei) etc., l'azione sismica deve essere determinata in ottemperanza a quanto previsto nelle NTC 2018, D.M. del 17/01/2018.

#### **2.4.4 - Fattibilità sismica con normali vincoli (FS2)**

1. La classe di Fattibilità Sismica FS2 corrisponde alle trasformazioni all'interno delle aree caratterizzate da pericolosità sismica media. In aree caratterizzate da una fattibilità FS2, sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. n.53/R del 2011 (§3.5) e in considerazione degli interventi previsti per il presente piano attuativo, non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa degli interventi.

#### **2.4.5 - Fattibilità sismica con senza particolari limitazioni (FS1)**

1. La classe di Fattibilità Sismica FS2 corrisponde alle trasformazioni all'interno delle aree caratterizzate da pericolosità sismica bassa. In aree caratterizzate da una fattibilità FS1, sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. n.53/R del 2011 (§3.5) e in considerazione degli interventi previsti per il presente piano attuativo, non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa degli interventi.

### **3 - Disposizioni correlate alla vulnerabilità degli acquiferi ed alle problematiche idro-geologiche**

#### **3.1 - Disposizioni generali e principali riferimenti normativi**

Al fine di tutelare e salvaguardare le risorse idriche, oltre che di prevenire eventuali forme di inquinamento, si deve fare riferimento, per gli interventi previsti dal presente Piano, ai Piani di Gestione delle Acque dei distretti idrografici, alle disposizioni del PTC e della Autorità Idrica Toscana (AIT), oltre che alle seguenti normative:

- D. Lgs. n.152/2006 e s.m.i.;
- Piano di Tutela delle Acque, approvato da Regione Toscana ai sensi del D. Lgs. n.152/99 e s.m.i. (Direttiva 2000/60/CEE)

- limitazioni e prescrizioni da osservare per cave, collettori fognari, strade di grande o media comunicazione, pascolo e stazzo di bestiame, colture utilizzando pesticidi, diserbanti e fertilizzanti;
- non sono ammissibili né la realizzazione né l'ampliamento di discariche, ad eccezione di quelle per i materiali completamente inertizzati;
- le attività estrattive di cava sono ammissibili a condizione che idonei studi idrogeologici, corredanti i progetti di coltivazione, escludano ogni possibile interferenza negativa con la circolazione idrica sotterranea;
- la realizzazione di opere destinate a contenere o a convogliare sostanze, potenzialmente inquinanti (solide, liquide o gassose), quali cisterne, reti fognarie, oleodotti, gasdotti e simili, deve essere eseguita attraverso opportune e particolari cautele atte a garantirne la tenuta idraulica;
- non sono ammissibili gli scarichi liberi sul suolo e nel sottosuolo di liquidi e di altre sostanze di qualsiasi genere o provenienza;

In relazione al presente Piano di Bacino, si precisa che i progetti di coltivazione e ripristino devono essere corredati, in ottemperanza agli Artt. 242 e 304 del D. Lgs. 152/06, di piani per la gestione delle emergenze relative agli eventuali sversamenti di olii ed idrocarburi all'interno dei siti estrattivi, al fine di poter intervenire in maniera rapida ed efficace; in tali piani inoltre devono essere individuate e definite aree idonee allo stoccaggio ed alla manipolazione dei materiali sversati e sistemi di raccolta perimetrali.

È necessario specificare come, nel caso di previsioni di interventi in aree caratterizzate da Vulnerabilità elevata o molto elevata intrinseca potenziale, devono essere eseguite, da parte di un tecnico abilitato, valutazioni tecniche mirate a dimostrarne la compatibilità con gli obiettivi di tutela degli acquiferi.

In caso di situazioni esistenti in cui emergano potenziali condizioni di rischio si deve procedere all'installazione di opportuni sistemi di monitoraggio dell'acquifero ed alla messa in opera di interventi che garantiscano una diminuzione di tali condizioni.

2. Le aree che ricadono in classi a vulnerabilità media e medio - bassa sono soggette alle seguenti specifiche limitazioni e prescrizioni:

- non sono necessari specifici approfondimenti di indagini; devono altresì essere adottati accorgimenti funzionali a garantire la compatibilità tra gli interventi previsti e gli obiettivi di tutela degli acquiferi;
- i piani attuativi e gli interventi diretti riguardanti impianti e / o attività inquinanti sono rispettivamente approvabili ed agibili soltanto se corredati della valutazione della vulnerabilità reale locale e del progetto delle opere, eventualmente necessarie, e mirate alla mitigazione del rischio potenziale specifico.

In occasione di ogni trasformazione, riguardante immobili dei quali facciano parte, o siano

- le acque meteoriche eccedenti quelle di prima pioggia possono essere smaltite in corpi idrici superficiali, ove ammissibile, in relazione alle caratteristiche degli stessi, o in fognatura o in impianti consortili appositamente previsti.

### **3.2. - Problematiche relative alle opere di captazione**

Per le aree intorno alle sorgenti, ai pozzi e ai punti di presa delle acque destinate al consumo umano devono essere osservate le tutele previste dalle normative vigenti in materia (D. Lgs. n.152/2006 e s.m.i. ed in particolare Titolo III - Capo I - Art. 94) che fissa le seguenti aree di tutela e salvaguardia. In particolare vengono definite:

- area di tutela assoluta: la zona presenta un raggio di 10 m a partire dai punti di presa, deve essere adeguatamente protetta ed all'interno sono previsti solo interventi relativi alle opere di presa o di servizio a queste;
- area di rispetto: la zona esterna a quella di tutela assoluta, da definirsi in funzione di studi specifici di dettaglio. In mancanza di questi o di indicazione da parte degli strumenti urbanistici, l'area di rispetto è fissata con un raggio pari a 200 m dal punto di captazione. Per il presente piano attuativo di bacino, all'interno dell'area di rispetto sono escluse, per quanto di interesse, le seguenti attività:
- dispersione di fanghi ed acque reflue anche se depurati;
- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- gestione di rifiuti;
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose, ma anche di sostanze non pericolose ma suscettibili di contenere materiale idro-veicolabile;
- pozzi perdenti.

In fase di realizzazione degli interventi correlati ai piani attuativi di bacino, gli elaborati tecnici (relazione geologica e relativi elaborati cartografici) di supporto devono contenere l'ubicazione dei punti di presa idropotabili prossimi all'area estrattiva, individuando sia l'area di tutela assoluta che quella di rispetto. In queste sono consentiti esclusivamente interventi di tutela e di protezione e non sono ammessi interventi che interferiscano con le scaturigini naturali, ancorché non captate.

### **3.3 - Problematiche relative alla vulnerabilità/salvaguardia degli acquiferi**

1. Gli interventi previsti dal presente Piano di Bacino devono essere corredati da uno studio geologico ed idrogeologico di dettaglio in cui venga definito il grado di permeabilità dell'ammasso roccioso. Tale dato deve essere ricavato da dati strutturali e bibliografici e sulla base di informazioni derivanti da rilievi geomeccanici di campagna; per interventi di particolare importanza la stima potrà essere effettuata con metodologie più accurate.

nel punto 2, ponendo particolare attenzione alle aree carsiche ed alle aree caratterizzate da intensa fratturazione o da fratture beanti individuate dagli studi, a meno che venga realizzata, per questi ultimi casi, la preventiva impermeabilizzazione delle superfici e la cordolo perimetrale delle stesse aree.

4. Lo studio geologico ed idrogeologico deve contenere lo studio dell'idrografia superficiale, con l'individuazione dei corsi d'acqua principali e dei colatori immissari. Tale studio deve fornire indicazioni sull'andamento delle acque meteoriche sui piani di cava, le eventuali opere di raccolta e drenaggio (allo stato ante e post intervento), oltre che gli accorgimenti previsti dalla normativa per la raccolta e gestione delle AMPP. Tali disposizioni si applicano anche ai sotterranei relativamente agli andamenti delle acque di percolazione. Per altre disposizioni si fa riferimento a quanto previsto nel D.P.G.R. n.76/R del 2012 quale regolamento di attuazione della L.R. n.20 del 2006 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento".
5. Lo studio geologico ed idrogeologico, soprattutto in riferimento ai residui di lavorazione proveniente dai tagli effettuati per l'escavazione dei lapidei (marmettola), deve contenere:
  - indicazioni e prescrizioni per la gestione delle acque di lavorazione (acqua tecniche in generale), con loro raccolta alla base dei tagli evitandone la dispersione sui piani di cava, compatibilmente con l'esecuzione dell'attività nel rispetto della sicurezza e salute degli addetti;
  - indicazioni riguardanti le condizioni di pulizia dei piani di cava, le quali devono essere garantite in modo da evitare fenomeni di trasporto connessi con i mezzi circolanti;
  - indicazioni sulla gestione delle AMD e AMPP; deve essere redatto un progetto di supporto allo studio geologico ed idrogeologico che diventa parte integrante del piano di coltivazione, in ottemperanza a quanto previsto dal D.P.G.R. n.76/R "Modifiche al regolamento emanato dal Presidente della Giunta regionale 8 settembre 2008, n.46/R - Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 (Norme di tutela delle acque dall'inquinamento)". Nello specifico il progetto di gestione acque fa parte della documentazione da allegare al piano di coltivazione secondo la L.R. n.35 del 2015 - DPGR n.72/R "Regolamento di attuazione dell'art. 5 della L.R. n.35 del 25 marzo 2015" ed è soggetto al parere di ARPAT e di Regione Toscana;
  - indicazioni su eventuali modifiche dei cicli di lavoro con introduzione di macchinari per taglio a secco, specie per lo scavo in sottterraneo;
  - indicazioni riguardanti la formazione del personale operante per una efficace sensibilizzazione rispetto alle problematiche ambientali legate all'attività estrattiva.
- 6) Lo studio geologico ed idrogeologico deve contenere un piano di gestione dei rifiuti, in particolare quelli derivanti dal taglio e dalla lavorazione dei lapidei (marmettola); in particolare devono essere specificate le aree e le modalità di raccolta e di stoccaggio dei rifiuti e devono essere presenti prescrizioni al fine di impedire fenomeni di dilavamento e di dispersione a seguito delle acque meteoriche (ad esempio mediante l'utilizzo di strutture chiuse, dotate di copertura e ben delimitate; come cassoni metallici telonati, sollevate da terra). Non è consentito l'utilizzo della marmettola nella manutenzione delle viabilità di arroccamento, anche attraverso il mescolamento con differenti materiali e ne è vietata la dispersione nelle aree di cava

- 10) Nell'escavazione in sotterraneo, le acque di filtrazione e percolamento dell'ammasso, se contaminate dai residui del taglio o comunque da altra sostanza inquinante, dovranno essere avviate a trattamento all'interno del sistema di gestione delle acque di lavorazione. Nel caso in cui invece esse non entrino in contatto con agenti inquinanti, devono essere preferibilmente raccolte al fine di un loro riutilizzo nel ciclo operativo della cava o, in alternativa, bypassate in aree esterne alla cava. In caso di fratture beanti con venute d'acqua importanti deve essere agevolata la reintroduzione nelle stesse senza contaminazione, attraverso idonei sistemi.
- 11) Nella realizzazione di aree di deposito provvisorio dei materiali da taglio (L.R. n.35 del 2015, Art.2, Comma 1, lett. c, punto 2.1), dei derivati dei materiali da taglio (L.R. n.35 del 2015 all'art.2, comma 1, lett. c, punto 2.2) e dei materiali da impiegare nelle fasi di ripristino morfologico finale o da riutilizzare per gli interventi di coltivazione (D. Lgs. n.117 del 2008), dovranno prevedersi opere di contenimento e regimazione delle acque dilavanti ai sensi di quanto previsto dal piano di gestione delle AMD, al fine di evitare il trascinarsi di materiale veicolabile dalle acque di dilavamento, nel rispetto della normativa (ai sensi del D.P.G.R. n.76/R del 2012).
- 12) Le aree di stoccaggio provvisorio devono essere provviste di un cordolo perimetrale, o altro sistema, che permetta di evitare che il dilavamento del materiale origini ruscellamenti o dispersioni sui piani di cava di acque che dovranno essere raccolte ed inviate a depurazione per un eventuale riutilizzo nella cava.
- 13) Nello studio idrogeologico di supporto alla riattivazione di cave dismesse, realizzazione di nuove cave o ampliamenti di cave attive, il tecnico incaricato dovrà indicare un programma di monitoraggio dei corpi idrici superficiali limitrofi all'attività o, nel caso di sorgenti, se la cava ricade all'interno del loro bacino di alimentazione, un analogo programma di monitoraggio dei corpi idrici profondi. Lo studio riporterà anche le misure prescrittive minime previste per evitare la connessione idraulica tra le lavorazioni ed i corpi idrici indicati nel monitoraggio.
- 14) Nella realizzazione di viabilità di servizio in roccia o detrito, nella cartografia di supporto dovranno essere evidenziati
  - la regimazione delle acque ricadenti sulla viabilità stessa;
  - le eventuali aree depresse lungo il tracciato
  - gli eventuali interventi per la regimazione sfruttabili come vasche di calma per limitare il trascinarsi di solidi idroveicolabili;
  - i corpi idrici superficiali finali verso cui condottare le acque regimate.

#### **4. – Fattibilità in aree carsiche al carsismo**

In aree con elementi carsici ipogei ed epigei gli interventi proposti, non debbono interferire con questi geositi

- valutazione dell'interferenza della cavità con i programmi di coltivazione della cava e formulazione di proposte di tutela che tengano conto degli aspetti naturalistici della cavità;
- motivazione delle scelte progettuali che dovessero coinvolgere la cavità nei programmi di coltivazione della cava.

Il progetto di trasformazione potrà riguardare solo quelle cavità carsiche ritenute “non rilevati”, ossia quelle cavità con sviluppo limitato, alcuni metri, non soffianti e non assorbenti, per le quali dovrà comunque essere proposta la modalità di lavorazione dell'intorno, prevedendo successivi step di verifica ed analisi propedeutici alla prosecuzione dell'attività ed al raggiungimento dello stato finale previsto. Dovrà essere individuata una fascia di rispetto attorno all'ingresso della cavità in cui non sarà possibile utilizzare acqua nelle fasi di lavorazione.

L'ingresso della cavità dovrà essere protetto dalla possibile infiltrazione delle acque meteoriche se contaminate da residui di materiali da taglio ed ovviamente delle acque di lavorazione, in ogni fase di coltivazione.

Per le fasi di taglio da eseguire nell'ammasso roccioso delimitante l'ingresso è consentito l'utilizzo solo delle tagliatrici senza l'utilizzo di acqua che dovranno preferibilmente essere dotate di appositi aspiratori per il convogliamento automatizzato dei residui del taglio o comunque dovrà essere garantita, con altri sistemi, la totale asportazione dei residui fini del taglio.

Nel caso invece che, nelle vicinanze del sito estrattivo sia presente una cavità carsica ritenuta “rilevante” dovrà essere stabilita una fascia di rispetto in cui non sarà possibile prevedere attività di coltivazione. Il progetto di coltivazione dovrà essere modulato al fine di garantire l'integrità della cavità e la sua stabilità nel tempo. Oltre alla fascia di rispetto di cui sopra dovrà essere individuata un'ulteriore area in cui prescrivere l'obbligo della lavorazione a secco.

Le disposizioni di cui sopra valgono anche nel caso di cavità carsiche non censite nel Catasto Grotte della Regione Toscana se: la posizione è nota e rilevabile al momento della redazione del progetto di coltivazione, l'ampiezza è sufficiente a consentirne l'esplorazione, la profondità è uguale o superiore alla profondità massima di scavo prevista dal progetto di coltivazione in quell'area.

Nella documentazione del progetto di coltivazione il tecnico dovrà riportare, su carta georiferita la posizione di tutte le cavità presenti, incluse o non nel catasto regionale, e lo sviluppo orizzontale delle stesse, riportando il rilievo della pianta, così da evidenziare la posizione della stessa rispetto ai fronti di coltivazione.

#### **4.2 - Cavità carsiche portate alla luce durante l'attività estrattiva**

Nel caso in cui, durante le lavorazioni, vengano portate alla luce porzioni di cavità carsiche non precedentemente individuabili, caratterizzate da ampiezza sufficiente a consentirne l'esplorazione e profondità uguale o superiore alla profondità massima di scavo prevista dal progetto di coltivazione, dovranno essere sospese immediatamente le lavorazioni e data comunicazione al Comune ed all'Ente Parco delle Alpi Apuane. Dovrà essere attestato il valore geomorfologico, idrogeologico ed ambientale del tratto della cavità intercettata

- descrizione delle caratteristiche della cavità quali presenza di concrezioni fossili o attive, forme attive di dissoluzione della roccia, presenza di fauna ipogea, dimensioni e ogni altro elemento che consenta di valutare dal punto di vista naturalistico le caratteristiche della cavità;
- interferenza della cavità con i programmi di coltivazione della cava e formulazione di proposte di tutela che tengano conto degli aspetti naturalistici della cavità;
- valutazione ponderata tra rilevanza ambientale della cavità e importanza dell'attività in essere, anche in base alle esigenze di corretto sfruttamento della risorsa marmifera e di progettazione delle attività in base ai criteri che regolano la salute e sicurezza dei lavoratori.

Le attività estrattive potranno riprendere, nella zona di interferenza con la cavità carsica, solo dopo parere favorevole dell'Ente Parco.

## 5- Scheda di Fattibilità per il Bacino Cerignano

Le condizioni di fattibilità specifiche del Bacino Fondone Cerignano si ottengono utilizzando la matrice dell'Abaco di Fattibilità riportato al paragrafo 6, le cartografie della pericolosità verificate per il bacino, QCB6.9 - Carta della pericolosità geologica, geomorfologica, idraulica e loro verifica (Scala 1: 5.000), e individuando per ogni tipologia di intervento la classe di fattibilità corrispondente.

In questo bacino, caratterizzato dalla presenza di 4 cave attive e tre cave da riattivare nella cartografia delle pericolosità geomorfologica vengono individuate le seguenti classi di pericolosità:

- G3.a - aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di carattere antropico, comprendono i versanti in roccia o con roccia sub-affiorante.
- G3.b-c - aree che possono essere coinvolte da processi a cinematica rapida ascrivibili a colate rapide incanalate all'interno di impluvi.
- G3.b-r - Pericolosità geomorfologica elevata: In questa classe sono stati cartografati i depositi detritici antropici, ossia i ravaneti che hanno una bassa acclività

Nella stessa cartografia viene riportati il reticolo idrografico principale attuale e presunto, al di sotto dei depositi antropici (L.R.79/2012 e CR 1357/2017) che è stato indicato, con un buffer di 10 m, in classe di pericolosità I4.

Per quanto riguarda la pericolosità sismica per la fattibilità di deve confrontare la carta QCB6.10- Carta della pericolosità sismica (Scala 1:5.000), con l'abaco di fattibilità

Per questa cava sono state cartografate solo le seguenti classi di pericolosità :

- S3a - Pericolosità sismica elevata: comprende tutti i piazzali di cava le pareti in roccia e depositi temporanei per la gestione dei derivati o dei materiali ornamentali e le aree di servizio
- S3b - Pericolosità sismica elevata : comprende i depositi detritici antropici, ravaneti riversati nei versanti, ma bassa acclività

SCHEDA DI FATTIBILITA' CERIGNANO FONDONE

PERICOLOSITA'		Pericolosità geologica			Pericolosità idraulica (tra parentesi le pericolosità del Distretto Appennino Settentrionale)				Pericolosità sismica (desunta da Carta degli elementi generali con rilevanza sismica)			
Tipologia interventi		G2	G3	G4	I1	I2 (I1) Tr >500	I3 (I2) Tr 200	I4 (I3) Tr 30	S1	S2	S3	S4
1) piazzali di cava		<b>FATTIBILITA'</b>	FG3		FI1			FI2			FS1	
2) nuovi fronti di coltivazione a cielo aperto e scarpate naturali connesse			FG3		FI1			FI2			FS3	
3) nuovi ingressi in galleria			FG3		FI1	FI1					FS3	
4) escavazione in sotterraneo			FG3		FI1	FI1					FS3	
5) area di stoccaggio temporaneo di materiali da taglio per uso ornamentale <sup>1</sup> , come definiti dall'art. 2, comma 1, lett. c, punto 2.1 della LR 35/2015)			FG3		FI1	FI1					FS1	
6) area di stoccaggio temporaneo di derivati del materiale da taglio per uso ornamentale <sup>2</sup> , come definiti all'art.2, comma 1, lett. c, punto 2.2 della LR 35/2015.			FG3		FI1	FI1					FS1	
7) area di stoccaggio temporaneo di materiale secondario di lavorazione utilizzabili in altri cicli produttivi, ovvero "sottoprodotti" <sup>3</sup> da destinare al mercato, dichiarati tali nelle autorizzazioni rilasciate ai sensi della LR 78/98			FG3		FI1	FI1					FS1	



PERICOLOSITA'		Pericolosità geologica			Pericolosità idraulica (tra parentesi le pericolosità del Distretto Appennino Settentrionale)				Pericolosità sismica (desunta da Carta degli elementi generali con rilevanza sismica)			
					G2	G3	G4	I1	I2 (I1) Tr >500	I3 (I2) Tr 200	I4 (I3) Tr 30	S1
Tipologia interventi												
15) sistemazione vie di arroccamento in disuso		FG 2			FI1						FS1	
16) aree per rinverdimento "naturale"		FG 1			FI1						FS1	
17) messa in sicurezza pareti rocciose "residuali" (tecchie)			FG 3		FI1						FS1	
18) bonifica e messa in sicurezza dei depositi detritici di escavazione (ravaneti)			FG 3					FI4			FS1	
19) modellazioni morfologiche di risistemazione in roccia e/o detrito			FG 2		FI1						FS1	
20) manutenzione straordinaria di edifici a servizio		FG 2			FI1						FS1	
21) ristrutturazione di edifici a servizio		FG2			FI1						FS3	
22) impianti di derivazione idrica		FG2			FI1						FS1	

## 6- Abaco della Fattibilità

PERICOLOSITA'		Pericolosità geologica			Pericolosità idraulica (tra parentesi le pericolosità del Distretto Appennino Settentrionale)				Pericolosità sismica (desunta da Carta degli elementi generali con rilevanza sismica)			
Tipologia interventi	<b>FATTIBILITA'</b>	G2	G3	G4	I1	I2 (I1) Tr >500	I3 (I2) Tr 200	I4 (I3) Tr 30	S1	S2	S3	S4
1) piazzali di cava		FG3	FG3	FG4	FI1	FI1	FI2	FI2	FS1	FS1	FS1	FS1
2) nuovi fronti di coltivazione a cielo aperto e scarpate naturali connesse		FG3	FG3	FG4	FI1	FI1	FI2	FI2	FS1	FS2	FS3	FS3
3) nuovi ingressi in galleria		FG3	FG3	FG4	FI1	FI1	FI2	FI2	FS1	FS2	FS3	FS3
4) escavazione in sotterraneo		FG3	FG3	FG4	FI1	FI1	FI2	FI2	FS1	FS2	FS3	FS3
5) area di stoccaggio temporaneo di materiali da taglio per uso ornamentale <sup>1</sup> , come definiti dall'art. 2, comma 1, lett. c, punto 2.1 della LR 35/2015)		FG2	FG3	FG4	FI1	FI1	FI3	FI4	FS1	FS1	FS1	FS1
6) area di stoccaggio temporaneo di derivati del materiale da taglio per uso ornamentale <sup>2</sup> , come definiti all'art.2, comma 1, lett. c, punto 2.2 della LR 35/2015.		FG2	FG3	FG4	FI1	FI1	FI3	FI4	FS1	FS1	FS1	FS1
7) area di stoccaggio temporaneo di materiale secondario di lavorazione utilizzabili in altri cicli produttivi, ovvero “sottoprodotti” <sup>3</sup> da destinare al mercato, dichiarati tali nelle autorizzazioni rilasciate ai sensi della LR 78/98		FG2	FG3	FG4	FI1	FI1	FI3	FI4	FS1	FS1	FS1	FS1

PERICOLOSITA'		Pericolosità geologica			Pericolosità idraulica (tra parentesi le pericolosità del Distretto Appennino Settentrionale)				Pericolosità sismica (desunta da Carta degli elementi generali con rilevanza sismica)				
Tipologia interventi	FATTIBILITA'	G2	G3	G4	I1	I2 (I1) Tr >500	I3 (I2) Tr 200	I4 (I3) Tr 30	S1	S2	S3	S4	
8) area di stoccaggio temporaneo di scarti/rifiuti (?) di lavorazione di cave per uso ornamentale utilizzati temporaneamente in cava <sup>4</sup> (D.lgs 117/2008)			FG2	FG3	FG4	FI1	FI1	FI3	FI4	FS1	FS1	FS1	FS1
9) area di stoccaggio temporaneo di rifiuti di lavorazione di cave per uso ornamentale da inviare ad impianti di recupero o a smaltimento <sup>5</sup> (D.Lgs.152/2006)			FG2	FG3	FG4	FI1	FI1	FI3	FI4	FS1	FS1	FS1	FS1
10) aree per installazione impianti e/o fabbricati di servizio			FG2	FG3	FG4	FI1	FI1	FI3	FI4	FS1	FS2	FS3	FS3
11) aree per installazione strutture mobili di servizio all'attività estrattiva			FG2	FG2	FG4	FI1	FI1	FI3	FI4	FS1	FS1	FS1	FS2
12) aree da destinarsi a bacini raccolta acque			FG2	FG3	FG4	FI1	FI1			FS1	FS1	FS1	FS2
13) manutenzione straordinaria e/o nuova viabilità di arroccamento su roccia			FG2	FG3	FG3/FG4	FI1	FI1	FI2	FI3	FS1	FS2	FS3	FS3
14) manutenzione straordinaria e/o nuova viabilità o di arroccamento su detriti di escavazione o su coperture eluvio-colluviali			FG2	FG 3	FG3/FG4	FI1	FI1	FI2	FI3	FS1	FS2	FS3	FS3

PERICOLOSITA'		Pericolosità geologica			Pericolosità idraulica (tra parentesi le pericolosità del Distretto Appennino Settentrionale)				Pericolosità sismica (desunta da Carta degli elementi generali con rilevanza sismica)			
Tipologia interventi		G2	G3	G4	I1	I2 (I1) Tr >500	I3 (I2) Tr 200	I4 (I3) Tr 30	S1	S2	S3	S4
15) sistemazione vie di arroccamento in disuso		FG 2	FG 2	FG 3	FI1	FI1	FI1	FI1	FS1	FS1	FS1	FS1
16) aree per rinverdimento "naturale"		FG 1	FG 2	FG 2	FI1	FI1	FI1	FI1	FS1	FS1	FS1	FS1
17) messa in sicurezza pareti rocciose "residuali" (tecchie)		FG 1	FG 3	FG 3	FI1	FI1	FI1	FI1	FS1	FS1	FS1	FS1
18) bonifica e messa in sicurezza dei depositi detritici di escavazione (ravaneti)		FG 2	FG 3	FG 3	FI1	FI1	FI3	FI3	FS1	FS1	FS1	FS1
19) modellazioni morfologiche di risistemazione in roccia e/o detrito		FG 2	FG 2	FG 3	FI1	FI1	FI3	FI3	FS1	FS1	FS1	FS1
20) manutenzione straordinaria di edifici a servizio		FG 2	FG 3	FG3/FG4	FI1	FI1	FI3	FI3	FS1	FS1	FS1	FS1
21) ristrutturazione di edifici a servizio		FG2	FG3	FG4	FI1	FI1	FI2	FI3	FS1	FS2	FS3	FS3
22) impianti di derivazione idrica		FG2	FG2	FG3	FI1	FI1	FI3	FI3	FS1	FS1	FS1	FS1

## ***NOTE***

1. materiali ornamentali destinati alla produzione di blocchi, lastre e affini;
2. (materiali sciolti in pezzatura varia da piccoli blocchi a frammenti centimetrici in cicli produttivi (es. granulati) e destinati alla commercializzazione in base al progetto di coltivazione);
3. materiali sciolti provenienti da cave per uso ornamentale, utilizzabili in altri cicli produttivi, tecnicamente molto simili ai derivati da taglio ma provenienti da cave con autorizzazione ai sensi della previgente LR 78/98;
4. “Rifiuti di estrazione” la cui gestione deve essere descritta nel Piano di Gestione dei Rifiuti di Estrazione approvato contestualmente al Progetto di coltivazione ai sensi della LR 35/15. Si tratta dunque di materiali non vendibili e non utilizzabili in altri cicli produttivi, utilizzati temporaneamente all'interno delle cave per la realizzazione delle piste interne al sito e come cuscinio di inerti nelle fasi di abbattimento delle bancate;
5. sono ricompresi: “marmettola”, rifiuti speciali pericolosi (oli usati, stracci imbevuti, filtri oli, batterie, ecc.) e non pericolosi (rottami metallici, filtri aria, plastiche, indumenti da lavoro, ecc.).

## ***Approfondimenti da effettuare a livello di NTA:***

- 1) per le viabilità, andrà verificata la possibilità di vie comuni a più comprensori e la possibilità di miglioramento della rete delle infrastrutture, da indicare come prescrizioni alla progettazione
- 2) dovrà essere condotta un'analisi a livello di bacino idrografico individuando uno schema di circolazione delle acque meteoriche superficiali
- 3) per l'approvvigionamento idrico andrà verificare la possibilità di impianto consortile, da indicare come prescrizioni alla progettazione
- 4) la vulnerabilità idrogeologica dovrà rientrare nella valutazione della pericolosità geologica
- 5) come previsto dalla normativa in materia (D.lgs. 117/2008, LR 35/2015, DPGR 72R/2015) il Piano di Gestione dei Rifiuti di Estrazione, nel quale sono quantificate le diverse tipologie di materiali estratti, indicando per ciascuna di queste le specifiche destinazioni, è presupposto indispensabile per il rilascio dell'autorizzazione per la coltivazione di un sito estrattivo. *Si ricorda comunque che l'Allegato 5 del PIT-PPR vieta la creazione di nuove discariche di cava.*