

**Allegato A****DIRETTIVE PER LE INDAGINI GEOLOGICHE****§ 1. Disposizioni generali**

In sede di formazione degli strumenti urbanistici, i comuni effettuano le indagini geologiche di cui all'articolo 3 del regolamento a cui sono allegate le presenti direttive, verificando la pericolosità del territorio sotto il profilo geologico, idraulico e sismico, anche in coerenza con i piani di bacino, al fine di accertare i limiti ed i vincoli che possono derivare dalle situazioni di pericolosità riscontrate e di individuare le condizioni che garantiscono la fattibilità degli interventi di trasformazione.

Per quanto attiene agli aspetti sismici, tutto il territorio regionale viene considerato sismico e distinto in differenti zone sulla base del differente grado di pericolosità sismica di base ai sensi di quanto stabilito:

- nell'ordinanza del Presidente Consiglio dei ministri 20 marzo 2003, n. 3274 (Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica);
- nel decreto del Ministero delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (Norme tecniche per le costruzioni);

nonché in attuazione:

- dell'ordinanza del Presidente Consiglio dei ministri 28 aprile 2006 n. 3519 (Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone);

- della conseguente deliberazione della Giunta regionale 19 giugno 2006, n. 431 (Riclassificazione sismica del territorio regionale: attuazione del d.m. 14 settembre 2005 e o.p.c.m. 28 aprile 2006, n. 3519 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale 11 maggio 2006),

Per quanto riguarda le modalità di modellazione geologica e caratterizzazione sismica dei terreni si rinvia al già citato d.m. 14 gennaio 2008; mentre per ciò che attiene ai criteri e alle modalità di esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche si rinvia a quanto prescritto nelle Istruzioni tecniche regionali del Programma valutazione effetti locali ("Programma VEL").

**§ 2. Direttive per la formazione del piano strutturale comunale e delle relative varianti**

Il piano strutturale evidenzia e tiene conto dei fattori di pericolosità connessa alle caratteristiche fisiche del territorio, al fine di:

- valutare le condizioni ed i limiti di trasformabilità,
- garantire e mantenere condizioni di equilibrio idrogeologico,
- recuperare situazioni di criticità esistenti.

**2.1 Contenuti delle indagini**

Le indagini per la predisposizione del piano strutturale si articolano in:

- A) Sintesi delle conoscenze
- B) Analisi ed approfondimenti
- C) Valutazioni di pericolosità.

**A - Sintesi delle conoscenze**

La sintesi delle conoscenze comprende la raccolta della documentazione relativa al quadro conoscitivo esistente e certificato come esso risulta in base ai piani di bacino, al PIT, ai piani territoriali di coordinamento provinciali per inquadrare le problematiche ed i vincoli presenti sul territorio, sulla cui base effettuare le successive analisi ed elaborazioni.

**B - Analisi e approfondimenti**

Gli approfondimenti sono quelli ritenuti necessari per dare completezza, integrare ed aggiornare le conoscenze sugli aspetti geologici, strutturali, sismici, geomorfologici, idraulici, caratterizzanti l'intero territorio comunale.

L'analisi deve consentire di individuare le problematiche presenti che sono di norma rappresentate in scala 1:10.000 con riferimento ai paragrafi da B.1 a B.7.

Per i centri abitati, per le unità territoriali organiche elementari (UTOE) potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, nonché per le aree che presentano situazioni geologiche, idrauliche e sismiche di complessa rappresentazione a scala 1:10.000, è opportuno l'uso delle basi cartografiche di maggior dettaglio disponibili (1:5.000 o 1:2.000).

### **B. 1 Elementi geologici e strutturali**

Le formazioni geologiche sono differenziate su base litostratigrafica ed è definito l'assetto strutturale delle unità tettoniche.

L'elemento di base è la formazione che è cartografata con diversa simbologia per zone di effettivo affioramento e zone "interpretate" di ipotizzata estensione.

Quando la complessità della zona lo richiede, per formazioni che comprendono sostanziali differenze litologiche sono distinte anche le unità di ordine inferiore (membro, strato).

Sono anche cartografati i principali elementi strutturali quali fratture, faglie, sovrascorrimenti, pieghe, giaciture (strato, scistosità, piano assiale, asse, ecc.).

Per tutti i comuni classificati sismici, ad esclusione di quelli in zona 4, la caratterizzazione geologica finalizzata alla elaborazione di sezioni geologiche opportunamente distribuite ed orientate è effettuata sulla base dei dati esistenti, tenendo presente che tali dati devono successivamente essere utilizzati per la redazione di studi e cartografie di microzonazione sismica (di seguito indicati MS) di livello 1 così come definiti negli indirizzi e i criteri generali per la microzonazione sismica, approvati dalla Presidenza del consiglio dei ministri – dipartimento della protezione civile e dalla conferenza unificata delle regioni e delle province autonome in data 13 novembre 2008 (di seguito, sinteticamente indicati "ICMS"), e dalle specifiche tecniche di cui all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri 15 novembre 2010 n. 3907 (Attuazione dell'articolo 11 del decreto legge 28 aprile 2009, n.39 convertito, con modificazioni, con la legge 24 giugno 2009, n.77, in materia di contributi per interventi di prevenzione del rischio sismico).

Nelle aree coperte da cartografia geologica regionale alla scala 1:10.000, è possibile utilizzare come base dello studio geologico tale elaborazione. Eventuali aggiornamenti e modifiche di tale cartografia sono comunque oggetto di un rilevamento geologico e sono motivati nella relazione.

Nelle aree non coperte da cartografia geologica regionale è possibile:

- fare riferimento a cartografie esistenti in scala non inferiore a 1:25.000 corredate da sezioni geologiche e da uno schema dei rapporti stratigrafici;
- acquisire gli elementi di caratterizzazione geologica e strutturale mediante un rilevamento geologico eseguito alla scala di 1:10.000 corredato da sezioni geologiche e da uno schema dei rapporti stratigrafici, tenendo presenti le indicazioni e la simbologia utilizzata per la cartografia regionale.

### **B. 2 Elementi litologico-tecnici**

Con riferimento ai centri abitati ed alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali e sulla base degli elementi geologici di cui al paragrafo B.1 integrati dalla raccolta dei dati geotecnici, debitamente cartografati e allegati, i vari litotipi presenti sono raggruppati in unità litotecniche che, indipendentemente dalla loro posizione stratigrafica e dai relativi rapporti geometrici, presentano caratteristiche tecniche comuni.

Per i litotipi lapidei sono acquisite le informazioni relative alla litologia, alla stratificazione/ scistosità, al grado di fratturazione e di alterazione.

Per i terreni di copertura sono acquisite le informazioni relative allo spessore ed al grado di cementazione e/o di consistenza/addensamento, nonché le informazioni relative alle caratteristiche geotecniche per i casi più scadenti quali: le torbe, i terreni con consistenti disomogeneità verticali e laterali, i terreni granulari non addensati, i terreni argillosi soggetti a fenomeno di ritiro e rigonfiamento, i riporti e i riempimenti.

### **B. 3 Elementi per la valutazione degli aspetti geomorfologici**

Tenuto conto di eventuali e specifici indirizzi tecnici dettati dalla pianificazione di bacino, sono analizzati le forme ed i processi geomorfologici legati alla dinamica di versante ed alla dinamica fluviale valutandone il relativo stato di attività:

- attivo (qualora siano presenti evidenze morfologiche di movimento che, non avendo esaurito la loro evoluzione, possono considerarsi recenti, riattivabili nel breve periodo con frequenza e/o con carattere stagionale);
- quiescente (qualora siano presenti evidenze morfologiche che, non avendo esaurito la loro evoluzione, hanno la possibilità di riattivarsi);
- inattivo (qualora gli elementi morfologici siano riconducibili a condizioni morfoclimatiche diverse dalle attuali o non presentino condizioni di riattivazione o di evoluzione).

Nelle zone di versante sono in particolare approfonditi gli aspetti relativi ai fenomeni franosi.

Per ogni frana è possibilmente evidenziata la zona di distacco, la zona di scorrimento (visibile o ipotizzata) e la zona di accumulo (se presente).

Nelle zone di pianura sono in particolare approfonditi gli aspetti legati alle forme di erosione e di accumulo fluviale, lacustre, marino, eolico.

Per quanto riguarda l'ambiente fluviale, sono evidenziati anche gli elementi antropici quali le opere di difesa idraulica, in quanto elementi in interazione diretta con la dinamica d'alveo.

Per la simbologia da adottare nella legenda ed i criteri di rappresentazione dei dati, si può fare riferimento a quanto previsto per la carta geomorfologica del territorio regionale.

Nel caso in cui nel territorio indagato siano evidenziate aree con particolari problematiche di dissesto attivo che interessino direttamente, o per effetto indotto, elementi rilevanti esposti a rischio, centri urbani e UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, occorre distinguere le seguenti zone:

zona 1 - area in dissesto (riferita all'area caratterizzata da fenomeni attivi)

zona 2 - area di influenza (riferita all'area di possibile evoluzione del dissesto).

L'area di possibile evoluzione del dissesto è valutata coerentemente con la tipologia del fenomeno e con le ipotesi cinematiche ad esso connesse.

Per le frane a cinematica lenta come gli scorrimenti, gli scorrimenti-colate e le colate lente, le aree di possibile evoluzione possono essere generalmente limitate alle immediate vicinanze delle frane stesse.

Per le frane a cinematica veloce (crolli, cadute massi, ribaltamenti, scivolamenti in roccia), le aree di possibile evoluzione possono comprendere le pareti rocciose o i tratti di versanti molto acclivi e le sottostanti aree di accumulo di detrito (coni detritici).

Per le frane a cinematica rapida (colate di detrito o di terra), le aree di possibile evoluzione normalmente coincidono con gli impluvi di ordine inferiore, ma vanno ulteriormente valutate le situazioni morfologiche potenzialmente interessate all'evoluzione del dissesto.

Per tutti i comuni classificati sismici, ad esclusione di quelli in zona 4, i dati esistenti devono consentire una caratterizzazione geomorfologica finalizzata alla redazione di studi e cartografie di MS livello 1, così come definite nelle ICMS e dalle specifiche tecniche di cui all'o.d.p.c.m. 3907/2010.

#### **B. 4 Elementi per la valutazione degli aspetti idraulici**

Vanno considerati gli elementi idrologico-idraulici necessari per caratterizzare la probabilità di esondazione dei corsi d'acqua in riferimento al reticolo d'interesse della difesa del suolo come definito nei piani di assetto idrogeologico (PAI) approvati, oppure come definito nel PIT e ad ogni altro corso d'acqua potenzialmente rilevante, nonché le probabilità di allagamento per insufficienza di drenaggio in zone depresse.

Tenuto conto degli indirizzi tecnici dettati dagli atti di pianificazione di bacino, ed in coerenza con quanto dagli stessi previsto, sono da analizzare gli aspetti connessi alla probabilità di allagamento per fenomeni di:

- inondazione da corsi d'acqua;
- insufficienza di drenaggio.

Con riferimento alle esigenze di sicurezza idraulica e agli obiettivi posti in tal senso, poiché la propensione alla allagabilità comporta diverse condizioni d'uso del territorio sia per le nuove previsioni sia per l'attuazione di quelle esistenti, è necessario definire, almeno per le UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, gli ambiti territoriali interessati da allagamenti in generale riferiti rispettivamente a  $TR \leq 30$  anni,  $30 < TR \leq 200$  anni. In presenza di specifiche indicazioni dei PAI o in relazione ad esigenze di protezione civile, possono essere definiti ambiti territoriali interessati da  $200 < TR \leq 500$  anni.

Al di fuori delle 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 idraulici, sono comunque definiti gli ambiti territoriali di fondovalle per i quali ricorrano notizie storiche di inondazione e gli ambiti di fondovalle posti in situazione morfologicamente sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

In caso di varianti generali ai piani strutturali, fatta comunque eccezione per i casi elencati all'articolo 3 comma 4 del regolamento, lo studio idrologico e idraulico deve essere redatto in modo unitario lungo una stessa asta fluviale.

#### **B. 5 Elementi per le valutazioni degli aspetti di dinamica costiera**

Sono da considerare gli elementi necessari per evidenziare le situazioni di criticità in atto e possibili, per processi di erosione della costa. Il riferimento è alle condizioni di equilibrio della linea di riva e dei sistemi dunali per verificare la sostenibilità delle trasformazioni, tenuto conto degli obiettivi di sicurezza definiti negli atti di pianificazione e programmazione regionale (delle esigenze di sicurezza degli abitati, delle infrastrutture, dei sistemi ambientali).

Tenuto conto degli obiettivi di sicurezza e degli indirizzi tecnici regionali, di quelli eventualmente presenti negli atti di pianificazione di bacino, sono evidenziate le aree di demanio marittimo e quelle interessate dalla presenza di dune o di sedimenti di duna nonché i processi geomorfologici in atto lungo la linea di costa e le unità fisiografiche di riferimento.

Per valutare gli effetti delle diverse trasformazioni e le eventuali misure correttive possono essere utilizzati gli elementi conoscitivi presenti nel PIT, negli altri atti di pianificazione regionale nonché gli elementi conoscitivi elaborati dalle amministrazioni provinciali nell'ambito delle specifiche competenze.

#### **B. 6 Elementi per la valutazione degli aspetti idrogeologici**

Con particolare riferimento alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, la ricostruzione dell'assetto idrogeologico (assetto strutturale e stratigrafico) è finalizzata all'individuazione dei corpi idrici

sotterranei, alla definizione della loro configurazione, degli schemi della circolazione idrica sotterranea, delle eventuali interconnessioni tra acquiferi limitrofi e acque superficiali.

A tal fine, possono essere utilizzati gli elementi presenti nel PIT, negli altri atti di pianificazione regionale, nonché i dati e gli elementi elaborati dalle Autorità di bacino competenti per territorio o dalle amministrazioni provinciali nell'ambito delle specifiche competenze.

La ricostruzione è effettuata in maniera commisurata al grado di approfondimento ritenuto necessario ed alle caratteristiche idrogeologiche della parte di territorio studiata. Sono inoltre indicati gli eventuali disequilibri in atto anche conseguenti ad azioni antropiche sulla risorsa (subsidenza, modifiche morfologiche quali scavi o sbancamenti), nonché le potenziali situazioni di criticità (acquiferi di subalveo, zone di ricarica degli acquiferi).

### **B. 7 Elementi conoscitivi per la valutazione degli effetti locali e di sito per la riduzione del rischio sismico**

Gli elementi prioritari da evidenziare per la valutazione degli effetti locali e di sito in relazione all'obiettivo della riduzione del rischio sismico, sono quelli utili alle successive fasi di caratterizzazione sismica dei terreni e di parametrizzazione dinamica riferite alla realizzazione o verifica dell'edificato.

A tal fine, oltre all'acquisizione di ogni informazione esistente finalizzata alla conoscenza del territorio sotto il profilo geologico e geomorfologico di cui ai paragrafi B.1 e B.3, risulta indispensabile acquisire tutti gli elementi per una ricostruzione e successiva rappresentazione del modello geologico-tecnico di sottosuolo, sia in termini di geometrie sepolte e di spessori delle litologie presenti, sia in termini di parametrizzazione dinamica del terreno principalmente in relazione alla misura diretta delle Vsh (velocità di propagazione delle onde di taglio polarizzate orizzontalmente), secondo le modalità e i criteri meglio specificati nelle Istruzioni tecniche regionali del Programma VEL a cui si rinvia.

I comuni interessati dal Programma VEL (comuni a maggior rischio sismico tra quelli classificati in zona 2), fanno riferimento alle conoscenze acquisite nell'ambito di tale progetto.

Tutti questi elementi di conoscenza del territorio - basati sulle informazioni esistenti oppure, qualora non siano disponibili informazioni, basati su dati all'uopo acquisiti e sugli elementi geologici e geomorfologici acquisiti in base ai paragrafi B.1 e B.3 - permettono la realizzazione di opportuni studi di MS secondo le specifiche tecniche definite negli ICMS nonché sulla base delle specifiche tecniche di cui all'o.d.p.c.m. 3907/2010.

Gli ICMS individuano, in funzione dei diversi contesti e dei diversi obiettivi, vari livelli di approfondimento degli studi di MS, con complessità ed impegno crescenti, passando dal livello 1 fino al livello 3.

La redazione degli studi di MS di livello 1, è obbligatoria per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 4, secondo quanto meglio specificato al successivo paragrafo C.5., mentre le successive fasi di approfondimento (livello 2 e 3) sono facoltative ad eccezione dei casi meglio specificati al successivo paragrafo C.5.

Lo studio di MS di livello 1 rappresenta un livello propedeutico ai successivi studi di MS, che consiste esclusivamente in una raccolta organica e ragionata di dati di natura geologica, geofisica e geotecnica e delle informazioni preesistenti e/o acquisite appositamente al fine di suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico. Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica ("MOPS").

Per la definizione dei livelli di approfondimento sismico negli studi di MS, per la realizzazione degli approfondimenti delle indagini, degli studi, delle analisi, delle elaborazioni e per la predisposizione dei risultati finali si rimanda a quanto definito dalle specifiche tecniche di cui all'o.d.p.c.m. 3907/2010 e, in generale, dagli ICMS.

Gli studi di MS hanno l'obiettivo di individuare ad una scala comunale o subcomunale le zone in cui le condizioni locali possono modificare le caratteristiche del moto sismico atteso o possono produrre deformazioni permanenti rilevanti per le costruzioni, per le infrastrutture e per l'ambiente.

Nello specifico, la MS individua e caratterizza:

- 1) le zone stabili: zone nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura (litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata) e pertanto gli scuotimenti attesi sono equivalenti a quelli forniti dagli studi di pericolosità di base;
- 2) le zone stabili suscettibili di amplificazione sismica: zone in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio;
- 3) le zone suscettibili di instabilità: zone suscettibili di attivazione dei fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazioni, fagliazioni superficiali).

Per la definizione delle zone e della loro perimetrazione si rimanda a quanto definito nelle specifiche tecniche di cui all'o.d.p.c.m. 3907/2010 e, in generale, dagli ICMS.

## C - Valutazione di pericolosità

Il territorio viene caratterizzato in funzione dello stato di pericolosità con l'indicazione degli eventuali condizionamenti alla trasformabilità anche di tipo prescrittivo da assumere nella redazione del regolamento urbanistico.

Attraverso le analisi e gli approfondimenti vengono caratterizzate aree omogenee dal punto di vista delle pericolosità e delle criticità rispetto agli specifici fenomeni che le generano, oltre ad essere integrate e approfondite quelle già individuate nei piani di bacino.

Sono pertanto caratterizzate le aree a pericolosità geomorfologica ed idraulica, nonché le aree a pericolosità sismica locale e le aree che presentano problematiche idrogeologiche e problematiche di dinamica costiera.

È opportuno tenere distinta la pericolosità per i diversi fattori: geologici (geologici s.s., geomorfologici e/o di dinamica costiera), idraulici e sismici attraverso cartografie che individuino le situazioni di pericolosità come di seguito riportate.

### C. 1 Aree a pericolosità geologica (geomorfologica e/o per dinamica costiera)

**Pericolosità geologica molto elevata (G.4):** aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi.

**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 media (G.2):** 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; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

**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.

### C. 2 Aree a pericolosità idraulica

**Pericolosità idraulica molto elevata (I.4):** 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.

**Pericolosità idraulica elevata (I.3):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < TR \leq 200$  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.

**Pericolosità idraulica media (I.2):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < TR \leq 500$  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.

**Pericolosità idraulica bassa (I.1):** aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di 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.

### C. 3 Aree con problematiche di dinamica costiera

Sono evidenziate le aree in erosione e quelle interessate dalla presenza di sistemi dunali al fine di poter valutare gli effetti delle diverse trasformazioni del territorio e le eventuali necessarie misure correttive.

Per tali aree, che non necessariamente e univocamente possono essere associate ad una determinata classe di pericolosità, sono comunque fornite indicazioni sugli eventuali condizionamenti alla trasformabilità, da disciplinare in maniera specifica nel regolamento urbanistico in funzione delle destinazioni previste.

#### C. 4 Aree con problematiche idrogeologiche

Sono evidenziate le aree che presentano situazioni sulle quali porre attenzione al fine di non generare squilibri idrogeologici.

Particolare attenzione è posta anche alla individuazione delle aree in cui la risorsa idrica è esposta o presenta un basso grado di protezione (falda libera in materiali permeabili e prossima al piano campagna; aree di affioramento di terreni litoidi molto fratturati; aree interessate da acquiferi in materiali carbonatici a carsismo sviluppato).

Per tali aree, che non necessariamente e univocamente possono essere associate ad una determinata classe di pericolosità, sono comunque fornite indicazioni sugli eventuali condizionamenti alla trasformabilità, da disciplinare in maniera specifica nel regolamento urbanistico in funzione delle destinazioni previste.

#### C. 5 Aree a pericolosità sismica locale

Dall'analisi e dalla valutazione integrata di quanto emerge dall'acquisizione delle conoscenze relative agli elementi esistenti di tipo geologico, geomorfologico e delle indagini geofisiche, geotecniche e geognostiche, secondo quanto specificato al paragrafo B.7, sono evidenziate, sulla base del quadro conoscitivo desunto, le aree ove possono verificarsi effetti locali o di sito.

La valutazione preliminare degli effetti locali o di sito ai fini della riduzione del rischio sismico consente di rappresentare:

1. probabili fenomeni di amplificazione stratigrafica, topografica e per morfologie sepolte;
2. la presenza di faglie e/o strutture tettoniche;
3. i contatti tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti;
4. accentuazione della instabilità dei pendii;
5. terreni suscettibili a liquefazione e/o addensamento;
6. terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali.

Tale valutazione viene rappresentata nel piano strutturale attraverso la realizzazione di uno studio di MS almeno di livello 1 secondo i criteri definiti nelle specifiche tecniche di cui all'o.d.p.c.m.3907/2010.

La redazione degli studi di MS di livello 1 è obbligatoria per tutti i comuni, ad eccezione di quelli classificati in zona sismica 4, che intendono predisporre:

- a) nuovi piani strutturali, nuovi regolamenti urbanistici o relative varianti, fatta eccezione per le varianti elencate all'articolo 3, comma 4 del regolamento;
- b) varianti ai piani strutturali e ai regolamenti urbanistici le cui indagini geologiche sono state effettuate ai sensi del regolamento 26/R/2007, fatta eccezione per le varianti elencate all'articolo 3, comma 4 del regolamento.

Tale studio deve essere realizzato in corrispondenza dei centri urbani maggiormente significativi che il comune, di concerto con la struttura regionale competente, individua secondo le specifiche di cui al paragrafo 1.B.1.2 delle istruzioni tecniche del Programma VEL e perimetra secondo i criteri definiti al par. 3.4.2 degli ICMS. Sono inoltre esentate dall'esecuzione di tali studi di MS le zone che incidono su aree naturali protette (ANP), siti di importanza comunitaria (SIC), zone di protezione speciale (ZPS) e aree adibite a verde pubblico di grandi dimensioni che non presentino insediamenti abitativi esistenti, non comportino nuove edificazioni o che rientrino in aree già identificate nella massima classe di rischio dal PAI.

Inoltre sono escluse dalla necessità di effettuare indagini e studi di MS, le aree in cui siano presenti esclusivamente modesti manufatti di classe d'uso "I", così come definito dal paragrafo 2.4.2 del decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

Lo studio di MS di livello 1 ha la finalità di determinare nella pianificazione attuativa scelte mirate e idonee che tendano ad assicurare la riduzione del rischio sismico.

La cartografia MOPS prodotta con gli elaborati previsti per il livello 1, consente di identificare le aree per le quali non sono richiesti studi di approfondimento.

In generale, la sintesi di tutte le informazioni derivanti dallo studio di MS di livello 1, deve consentire di valutare le condizioni di pericolosità sismica dei centri urbani studiati secondo le seguenti graduazioni di pericolosità:

**Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):** zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; terreni suscettibili di liquefazione dinamica in comuni classificati in zona sismica 2;

**Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili

suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri;

**Pericolosità sismica locale media (S.2):** zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3);

**Pericolosità sismica locale bassa (S.1):** zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

Tale processo consente di evidenziare le situazioni di criticità sulle quali porre attenzione, al fine di effettuare una corretta pianificazione, da disciplinare in maniera specifica nel regolamento urbanistico in funzione delle destinazioni d'uso previste, secondo quanto meglio specificato al successivo paragrafo 3.5.

Inoltre, per quei comuni che in funzione della pericolosità sismica del proprio territorio dispongono di studi di MS già validati o beneficiano di finanziamenti nazionali e regionali per la redazione di tali studi, il livello 1 di MS costituisce uno studio propedeutico e obbligatorio per affrontare i successivi livelli di approfondimento.

Pertanto, in questi casi, i comuni sono tenuti a variare il piano strutturale al fine di recepire ed integrare tale studio di MS all'interno del relativo quadro conoscitivo.

A tal fine i comuni, qualora dispongano dei finanziamenti necessari, realizzano studi di MS di livello 2 o 3. Detti comuni, allorché dagli studi di MS rilevino che le condizioni geologico-stratigrafiche dell'area rientrano tra quelle indicate nel paragrafo 2.5.2 degli ICMS, procedono obbligatoriamente con il livello 3 di MS.

Fino all'entrata in vigore degli Abachi regionalizzati, secondo quanto meglio stabilito negli ICMS, il livello 2 di MS, serve a fornire delle graduatorie di idoneità territoriali ai soli fini pianificatori. Una volta entrati in vigore gli Abachi regionalizzati, il livello 2 di MS può essere utilizzato anche ad offrire indicazioni su quali aree è necessario effettuare studi di livello 3.

Gli studi di MS di livello 3, qualora finanziati, sono realizzati in tutte le aree dove sussistono i requisiti di non applicabilità degli studi di MS di livello 2 ed in tutte le situazioni in cui si intenda procedere con un maggiore approfondimento.

Il livello 3 di MS, oltre a fornire una graduatoria di pericolosità utilizzabile per scopi di pianificazione urbanistica consente, ai fini di una corretta progettazione delle opere, di discriminare le zone in cui si possono applicare le procedure semplificate di cui al capitolo 3.2.2 delle norme tecniche delle costruzioni di cui al d.m. 15 gennaio 2008 dalle zone in cui si devono eseguire analisi più approfondite di risposta sismica locale secondo quanto definito al capitolo 7.11.3 delle norme tecniche delle costruzioni di cui al d.m. 15 gennaio 2008. Tale valutazione è effettuata operata mediante il confronto tra lo spettro di risposta elastico derivante dall'analisi di MS con lo spettro semplificato di normativa, desunto imponendo parametri sismologici e strutturali compatibili con il periodo di ritorno utilizzato negli studi di MS.

## 2.2 Elaborati delle indagini per il piano strutturale comunale e relative varianti

### Relazione

La relazione illustra gli aspetti che concorrono alla definizione dell'assetto geologico tecnico del territorio come di seguito descritto:

- a) inquadramento del territorio attraverso la documentazione relativa al quadro conoscitivo esistente che costituisce il riferimento di base per la predisposizione delle successive analisi ed elaborazioni;
- b) illustrazione degli elementi connessi agli aspetti geologici e strutturali, litologici, geomorfologici, idraulici, idrogeologici, sismici;
- c) descrizione dei passaggi analitici che hanno portato alla delimitazione cartografica delle aree di pericolosità e all'individuazione delle criticità riferite agli specifici fenomeni che le generano;
- d) indicazioni, sulla base delle situazioni di pericolosità e delle criticità riscontrate, sugli eventuali condizionamenti alla trasformabilità del territorio in termini di necessità di approfondimenti (progetti di messa in sicurezza o specifiche tipologie di indagini) da effettuarsi in fase di formazione del regolamento urbanistico.

I condizionamenti alla trasformabilità possono essere recepiti anche in termini prescrittivi nell'ambito delle norme tecniche del piano strutturale.

### Cartografie

La relazione è corredata per i territori interessati dei seguenti elaborati cartografici:

- Carta geologica
- Carta litologico-tecnica e dei dati di base
- Carta geomorfologica
- Carta delle aree allagabili
- Carta della dinamica costiera
- Carta idrogeologica
- Carta delle Aree a pericolosità geologica
- Carta delle Aree a pericolosità idraulica

- Carta delle Aree con problematiche idrogeologiche
- Carta delle Aree con problematiche di dinamica costiera
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)

Fatti salvi i casi di cui all'articolo 3, comma 4 del regolamento, per la predisposizione delle varianti si applicano le disposizioni previste per le indagini del piano strutturale in relazione agli ambiti interessati dalle varianti stesse.

### § 3. Direttive per la formazione del regolamento urbanistico comunale e delle relative varianti

Nel disciplinare l'attività urbanistica ed edilizia nel territorio comunale, il regolamento urbanistico definisce le condizioni per la gestione degli insediamenti esistenti e per le trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi, in coerenza con il quadro conoscitivo e con i contenuti statutari e strategici del piano strutturale, traducendo altresì in regole operative anche le presenti direttive e le prescrizioni dettate dai piani di bacino.

La trasformabilità del territorio è strettamente legata alle situazioni di pericolosità e di criticità rispetto agli specifici fenomeni che le generano e messe in evidenza a livello di piano strutturale, ed è connessa ai possibili effetti (immediati e permanenti) che possono essere indotti dall'attuazione delle previsioni dell'atto di governo del territorio.

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 ed edilizio 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 regolamento urbanistico sono inoltre disciplinate in maniera specifica le eventuali situazioni connesse a problematiche idrogeologiche o a variazioni della risposta sismica locale in funzione delle destinazioni previste.

In caso di varianti generali ai regolamenti urbanistici, fatta comunque eccezione per i casi elencati all'articolo 3 comma 4 del regolamento, lo studio idrologico e idraulico deve essere redatto in modo unitario lungo una stessa asta fluviale.

#### 3.1 Condizioni di fattibilità

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali possono essere differenziate secondo le seguenti categorie di fattibilità:

**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.

#### 3.2 Fattibilità in relazione agli aspetti geologici, idraulici e sismici

È opportuno distinguere la fattibilità in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate per i diversi fattori: geologici (geologici s.s., geomorfologici e/o di dinamica costiera), 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, delle opere necessarie per la mitigazione del rischio, nel rispetto delle disposizioni dei piani di bacino.

##### 3.2.1 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica molto elevata 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 essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- d) l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza sono da certificare;
- 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 sistemi di monitoraggio per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica elevata è necessario rispettare i seguenti criteri generali:

- a) la realizzazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva o contestuale realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza;
- b) gli eventuali interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e 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 predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- d) l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, sono certificati;
- 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.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica media le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica bassa possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere geomorfologico.

### **3.2.2 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti idraulici**

#### **3.2.2.1 Situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata**

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata è necessario rispettare i seguenti criteri:

- 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 autosicurezza (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;
- e) 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 altre aree. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni superiori a 500 metri quadri e/o i parcheggi a raso in fregio ai corsi d'acqua, per i quali è necessaria la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni;

m) possono essere previsti ulteriori interventi, diversi da quelli indicati nelle lettere dalla a) alla l) di cui al presente paragrafo, per i quali sia dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità.

### **3.2.2.2 Situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica elevata**

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica elevata sono da rispettare i criteri di cui alle lettere b), d), e) f), g), h), i) ed m) del paragrafo 3.2.2.1. Sono inoltre da rispettare i seguenti criteri:

a) all'interno del perimetro dei centri abitati (come individuato ai sensi dell'articolo 55 della l.r. 1/2005) non sono necessari interventi di messa in sicurezza per le infrastrutture a rete (quali sedi viarie, fognature e sotto servizi in genere) purché sia assicurata la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;

b) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture, compresi i parcheggi con dimensioni superiori a 500 metri quadri e/o i parcheggi in fregio ai corsi d'acqua, 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. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni inferiori a 500 mq e/o i parcheggi a raso per i quali non sono necessari interventi di messa in sicurezza e i parcheggi pertinenziali privati non eccedenti le dotazioni minime obbligatorie di legge;

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. 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 metri cubi in caso di bacino sotteso dalla previsione di dimensioni fino ad 1 chilometro quadrato, volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 500 metri cubi 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 metri cubi in caso di bacino sotteso di dimensioni superiori a 10 kmq;

d) 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 nella lettera g) del paragrafo 3.2.2.1, sono realizzati interventi strutturali sui corsi d'acqua o sulle cause dell'insufficiente drenaggio. In presenza di progetti definitivi, approvati e finanziati, delle opere di messa in sicurezza strutturali possono essere attivate forme di gestione del rischio residuo, ad esempio mediante la predisposizione di piani di protezione civile comunali;

e) per gli ampliamenti di superficie coperta per volumi tecnici di estensione inferiore a 50 mq per edificio non sono necessari interventi di messa in sicurezza.

### **3.2.2.3 Situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media e bassa**

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media per gli interventi di nuova edificazione e per le nuove infrastrutture possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico. 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.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica bassa non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

### 3.3 Criteri generali per le situazioni connesse a problematiche di dinamica costiera

La disciplina delle aree di demanio marittimo e di quelle interessate da presenza di dune deve tenere conto della necessità di:

- verificare preventivamente gli effetti di interventi effettuati lungo la linea di separazione fra il mare e la terra (portualità, sistemazione delle foci fluviali, difesa costiera intesa a correggere localmente fatti erosivi);
- evitare interferenze con i sistemi dunali e con la loro evoluzione;
- definire le condizioni di utilizzazione delle coste rocciose.

Nelle foci dei corsi d'acqua e nel litorale marittimo prospiciente, ogni intervento in grado di influire sul regime dei corsi d'acqua deve essere definito sulla base di idonei studi idrologici idraulici per tempo di ritorno di 200 anni opportunamente correlati con studi meteomarinari e deve altresì tenere conto delle esigenze di riequilibrio del litorale.

Della necessità di garantire equilibrio idrogeologico costiero si deve tenere conto nelle previsioni relative a:

- azioni a monte della fascia costiera con rilevante influenza sulla sua dinamica (sistemazioni idraulico-forestali, costruzione di sbarramenti di ritenuta, correzione degli alvei fluviali ed estrazione di inerti dagli stessi, urbanizzazione con conseguente impermeabilizzazione crescente del suolo);
- interventi interessanti l'entroterra e suscettibili di accentuare fenomeni di salinizzazione e costipamento dei sedimenti anche in relazione a cospicui emungimenti di acque freatiche e alle bonifiche idrauliche.

### 3.4 Criteri generali per le situazioni connesse a problematiche idrogeologiche

Nei casi in cui la destinazione prevista possa incrementare una situazione di squilibrio in atto della risorsa idrica o generare situazioni di criticità, la sua attuazione è subordinata alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di eliminazione o mitigazione dello stato di rischio accertato o potenziale, tenuto conto della natura della trasformazione e delle attività ivi previste.

L'attuazione può essere anche condizionata al rispetto di specifiche prescrizioni tese a contenere i possibili rischi d'inquinamento.

### 3.5 Criteri generali in relazione agli aspetti sismici

Di seguito si riportano i criteri generali da rispettare e le condizioni di attuazione di fattibilità per le previsioni edificatorie limitatamente alle aree per cui è stata redatta una cartografia di MS di livello 1 ed effettuata l'individuazione delle differenti situazioni di pericolosità sismica.

Si specifica che, limitatamente alle aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità connessi a problematiche geomorfologiche, si rimanda a quanto previsto dalle condizioni di fattibilità geologica (paragrafo 3.2.1) e si sottolinea che le valutazioni relative alla stabilità dei versanti devono necessariamente prendere in considerazione gli aspetti dinamici relativi alla definizione dell'azione sismica.

Per quanto riguarda le condizioni di fattibilità sismica sono individuati, sulla scorta delle informazioni ricavate dalla classificazione della pericolosità sismica locale ed in funzione delle destinazioni d'uso delle previsioni urbanistiche, le condizioni di attuazione delle opere anche attraverso una programmazione delle indagini da eseguire in fase di predisposizione dello strumento attuativo oppure dei progetti edilizi.

Si precisa che, nell'ambito del regolamento urbanistico, sono da riportare e definire, in funzione delle problematiche di natura sismica evidenziate nello studio di MS di livello 1, le prescrizioni e/o gli approfondimenti di indagini da eseguire in fase di predisposizione dello strumento attuativo oppure dei progetti edilizi.

Nello specifico, per le situazioni caratterizzate da pericolosità sismica locale molto elevata (S4), in sede di predisposizione del regolamento urbanistico sono da valutare i seguenti aspetti:

a) nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante attive, oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica (paragrafo 3.2.1), 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 capaci di restituire un modello 2D del sottosuolo al fine di ricostruire l'assetto sepolto del fenomeno gravitativo. E' 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 tuttavia da rapportare al tipo di verifica (analisi pseudostatica o analisi dinamica), all'importanza dell'opera e al meccanismo del movimento del corpo franoso;

b) per i comuni in zona 2, nel caso di terreni suscettibili di liquefazione dinamica, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni. Gli approfondimenti previsti, qualora si intenda utilizzare procedure di verifica semplificate, comprendono in genere indagini convenzionali in sito (sondaggi, SPT, CPT) e analisi di laboratorio (curve granulometriche, limiti di Atterberg, ecc.). Nel caso di opere di particolare importanza, si consiglia fortemente l'utilizzo di prove di laboratorio per la

caratterizzazione dinamica in prossimità della rottura (prove triassiali cicliche di liquefazione e altre eventuali prove non standard) finalizzate all'effettuazione di analisi dinamiche.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica locale elevata (S3), in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi, sono valutati i seguenti aspetti:

- a) nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante quiescente, oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica (par. 3.2.1), 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 capaci di restituire un modello 2D del sottosuolo al fine di ricostruire l'assetto sepolto del fenomeno gravitativo. E' 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 movimento del corpo franoso;
- b) nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti;
- c) per i terreni soggetti a liquefazione dinamica, per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;
- d) in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse e in presenza di aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e capaci, è realizzata una campagna di indagini geofisiche di superficie che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi posti a contatto al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica; è opportuno che tale ricostruzione sia tarata mediante indagini geognostiche dirette;
- e) nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, è realizzata una campagna di indagini geofisica (ad esempio profili sismici a riflessione/rifrazione, prove sismiche in foro, profili MASW) e geotecniche (ad esempio sondaggi, preferibilmente a c.c.) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico. Nelle zone di bordo della valle, per quanto attiene alla caratterizzazione geofisica, è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del sottosuolo (sismica a rifrazione/riflessione) orientate in direzione del maggior approfondimento del substrato geologico e/o sismico.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica media (S2) e da pericolosità sismica bassa (S1) non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

### **3.6 Elaborati relativi alle indagini per il regolamento urbanistico e relative varianti**

#### Relazione

Nella relazione è descritto il processo diagnostico condotto per determinare le diverse condizioni di fattibilità e sono altresì illustrati gli approfondimenti di indagine eseguiti a tal scopo come indicati a livello di piano strutturale.

Con specifico riferimento alla tipologia di fenomeno che ha determinato le condizioni di fattibilità, sono fornite precise indicazioni in merito alle indagini da effettuarsi prima della realizzazione degli interventi, nonché in merito alle tipologie costruttive e fondazionali più adeguate.

Per quanto riguarda la realizzazione di eventuali opere di mitigazione, devono essere definiti, sulla base di idonei studi e verifiche, gli elementi utili per la predisposizione della relativa progettazione.

#### Elaborati di supporto alla relazione

Gli elaborati di supporto alla relazione possono essere costituiti da cartografie di maggior dettaglio e/o schede tali comunque da consentire l'individuazione delle diverse situazioni di fattibilità, delle condizioni di attuazione degli interventi, così da permettere una loro agevole traduzione nelle norme tecniche del regolamento urbanistico.

Fatti salvi i casi di cui all'articolo 3, comma 4 del regolamento, per la predisposizione delle varianti si applicano le disposizioni previste per le indagini del regolamento urbanistico in relazione agli ambiti e alle previsioni delle varianti stesse.

### **§ 4. Direttive per la formazione dei piani complessi di intervento e dei piani attuativi**

I piani complessi di intervento ed i piani attuativi sono corredati da una relazione di fattibilità contenente gli esiti degli approfondimenti di indagine, laddove siano stati indicati necessari nel regolamento urbanistico in relazione alle condizioni di fattibilità, ovvero indicazioni sulla tipologia delle indagini da eseguire e/o sui criteri e sugli accorgimenti tecnico-costruttivi da adottare, ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

---

Qualora il piano strutturale o il regolamento urbanistico abbiano subordinato la loro attuazione alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di mitigazione del rischio, la relazione contiene anche il progetto delle opere di sistemazione previste, con una descrizione dettagliata delle caratteristiche, delle dimensioni e degli effetti attesi, delle eventuali attività di monitoraggio e loro durata.

La relazione dà atto che non sono intervenute modifiche rispetto al quadro conoscitivo di riferimento (assetto geomorfologico, idraulico, idrogeologico, sismico). In caso contrario è necessario procedere ad aggiornare tale quadro conoscitivo con riferimento alla porzione di territorio interessata dalle mutate condizioni di pericolosità.

Lo studio adotta le metodologie di analisi e redazione cartografica contenute nelle presenti direttive ed è condotto alla scala di redazione del piano attuativo.

Per la predisposizione delle relative varianti si applicano le disposizioni di cui al presente articolo in relazione agli ambiti e alle previsioni delle stesse.