



COMUNE DI EMPOLI

SECONDO REGOLAMENTO URBANISTICO COMUNALE

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

Marzo 2013

Emesso da: Massimo Pellegrini



Piazza S. Giorgio, 6 - 56126 PISA Tel.: 050 - 45128 (r.a.) / 050 - 503218 Fax: 050 - 43275 e-mail: info@getas.it
Capitale Sociale € 100.000,00 i.v. C.F. e P.Iva: 00400130506 Registro Imprese: PI 026 - 5399 Rea: 70564

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. – PREMESSA..... | 2 |
| 2. – PERICOLOSITA' | 3 |
| 2.1. - PERICOLOSITÀ GEOLOGICA..... | 3 |
| 2.2. - PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE..... | 8 |
| 2.3. - PERICOLOSITÀ IDRAULICA | 11 |
| 3. - FATTIBILITÀ..... | 13 |
| 3.1 - FRAGILITÀ GEOLOGICA E FATTIBILITÀ..... | 14 |
| 3.1.1. - <i>Classi di pericolosità geologica e criteri di Fattibilità</i> | 14 |
| 3.1.2. – <i>Fattibilità geologica degli interventi previsti dal R.U.</i> | 18 |
| 3.2 - FRAGILITÀ IDROGEOLOGICA..... | 24 |
| 3.2.1 - <i>Insedimenti produttivi</i> | 25 |
| 3.2.2 – <i>Misure per il contenimento dell'impermeabilizzazione del territorio</i> | 27 |
| 3.2.3. - <i>Tutela delle opere di captazione</i> | 30 |
| 3.2.4. -- <i>Acque pubbliche</i> | 31 |
| 3.2.5. - <i>Vani interrati e opere pubbliche sotterranee impegnative</i> | 32 |
| 3.3 - FRAGILITÀ SISMICA..... | 32 |
| 3.3.1. - <i>Classi di pericolosità sismica e criteri di Fattibilità</i> | 33 |
| 3.3.2. – <i>Fattibilità sismica degli interventi previsti dal R.U.</i> | 35 |
| 3.4 - FRAGILITÀ IDRAULICA..... | 42 |
| 3.4.1. - <i>Classi di pericolosità idraulica e criteri di Fattibilità</i> | 42 |
| 3.4.2. – <i>Fattibilità idraulica degli interventi previsti dal R.U.</i> | 46 |

LISTA DELLE TAVOLE

Tav. 2.1 Carta della Fattibilità 1:10.000

ALLEGATI:

N. 1 Schede di Fattibilità delle opere pubbliche

NB: per la fattibilità riguardante gli interventi soggetti a PUA o PUC si rimanda alla consultazione del documento del Regolamento Urbanistico “ Schede Norma per le aree soggette a Piano attuativo e a Progetto Unitario Convenzionato”.

Hanno collaborato:

Dott. Geol. Marco Barsella
Dott. Luca Rizza

1. – PREMESSA

A sostegno della redazione del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Empoli è stato eseguito uno studio di fattibilità delle previsioni d'intervento legate ai vari e diversi interventi programmati. Il quadro conoscitivo geologico e di pericolosità cui ci si è riferiti è quello relativo al recente Piano Strutturale (dicembre 2012). Lo studio di fattibilità in particolare si è basato sui quadri di pericolosità geologica, idraulica e sismica emersi dagli studi geologici che accompagnano il citato strumento di governo del territorio.

2. – PERICOLOSITA'

Il D.P.G.R. 53/R, Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della Legge Regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio) indica i criteri che portano a definire il grado di pericolosità di un territorio sotto il profilo geologico, sismico e idraulico. Il PS/RU comunali comprendono le Carte della pericolosità, geologica, sismica e idraulica. Questi elaborati esprimono il diverso grado di pericolosità per il territorio in funzione delle caratteristiche litotecniche e geotecniche dei terreni, delle condizioni geomorfologiche, idrogeologiche e di sicurezza sismica e idraulica dell'area, delimitando le aree potenzialmente vulnerabili al verificarsi di eventi critici. Attraverso le necessarie analisi ed approfondimenti tecnico scientifici vengono caratterizzate aree omogenee dal punto di vista delle pericolosità e delle criticità rispetto agli specifici fenomeni che le generano, producendo cartografie separate, che individuano gli scenari di pericolosità che caratterizzano il territorio comunale. Le limitazioni e le prescrizioni che derivano dalle diverse classi di pericolosità condizionano la fattibilità dei possibili interventi.

Di seguito si riportano sinteticamente i criteri informativi relativi alle varie tipologie di pericolosità afferenti il territorio comunale. Per gli scenari corrispondenti, si rimanda alla Relazione Geologica e ai relativi elaborati cartografici, allegati al Piano Strutturale.

2.1. - Pericolosità Geologica

Nel caso del comune di Empoli, viste le peculiarità del territorio, la pericolosità si riferisce allo stato fisico-litotecnico dei terreni caratterizzanti la pianura ed in particolare alle loro caratteristiche di resistenza e compressibilità, che condizionano le opere in termini di carichi ammissibili e cedimenti assoluti o differenziali. Per la parte collinare oltre alle caratteristiche litotecniche diventano preminenti anche le condizioni geomorfologiche e in particolare la presenza o meno di processi geomorfici sia inattivi che attivi, l'acclività dei versanti e la presenza di coperture detritiche. Nella Carta della Pericolosità Geologica, (vedasi TAV.1.12, Relazione Geologica Piano Strutturale) sono quindi non solo individuati i settori interessati da dissesti attivi ma anche la delimitazione delle aree potenzialmente

vulnerabili al verificarsi di eventi critici conseguenti a condizioni geologiche - tecniche e geomorfologiche particolari.

Nell'area di pianura sono rilevabili ampie zone caratterizzate dalla presenza di terreni con caratteristiche scadenti (S) soggiacenti, entro profondità significativamente brevi (5-10 metri), ad altri di caratteristiche significativamente migliori. L'attribuzione della pericolosità tiene quindi conto di questo quadro geotecnico locale. La presenza di uno strato compressibile entro brevi profondità dal piano campagna può infatti essere molto significativo nei confronti di interventi pianificatori ed edilizi puntuali di una certa incidenza sul terreno.

Di seguito, con riferimento al territorio del Comune di Empoli e considerando separatamente l'area collinare e quella di pianura, si illustrano le varie classi di Pericolosità così come definite dal D.P.G.R. 53/R.

- Terreni di collina. Caratteristiche delle classi di pericolosità

La pericolosità è stata espressa in funzione delle caratteristiche geotecniche dei terreni, e delle condizioni di stabilità.

CLASSE DI PERICOLOSITA' G1 - PERICOLOSITA' BASSA

In questa classe come in precedenza descritto ricadono le aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

I criteri orientativi per l'attribuzione a questa classe sono i seguenti:

| TIPO DI TERRENO | ORIENTAMENTI GEOTECNICI | |
|---|---|--|
| | Resistenza alla rottura | Condizioni di stabilità in funzione dell'acclività |
| conglomerati (Pcg) | Molto elevata | Angolo limite 35° = 70 % |
| sabbie (Ps) | Molto elevata Rp sempre > 20 kg/cm ² | Angolo limite 30° = 58,5 % |
| ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa o limosa (q) | Elevata Rp sempre > 20 kg/cm ² | Angolo limite 20° = 37 % |

CLASSE DI PERICOLOSITA' G2 - PERICOLOSITA' MEDIA

In questa classe come in precedenza descritto ricadono le 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 20%.

I criteri orientativi per l'attribuzione a questa classe sono i seguenti:

| TIPO DI TERRENO | ORIENTAMENTI GEOTECNICI | |
|---|--|---|
| | Resistenza alla rottura | Condizioni di stabilità in funzione dell'acclività |
| limi con rari livelli ghiaiosi (at) | Bassa | Angolo limite 15° = 27,5 % Stabilità buona ovunque |
| argille (Pag) | Bassa nello strato decompresso superficiale dove Rp può scendere a valori inferiori a 10 kg/cm ² | Angolo limite 15° = 27,5 % |
| sabbie e conglomerati (Ps - Pcg) | Elevata al di sotto dello strato decompresso superficiale dove Rp è sempre > 20 kg/cm ² ed aumenta con la profondità fino a valori superiori a 100 kg/cm ² | Stabilità con acclività del pendio inferiore a 15° = 27,5 % |
| corpi detritici | Discrete, in funzione della componente fine prevalente e/o del grado di addensamento | Possibile instabilità per acclività superiori a 10° = 20 % |

CLASSE DI PERICOLOSITA' G3 - PERICOLOSITA' ELEVATA

In questa classe come in precedenza descritto ricadono le aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi 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 aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 20%. In questa classe sono comprese le aree con le caratteristiche riportate nello schema sottostante e anche quei settori a ridosso delle aree in frana e che possono subire fenomeni di richiamo in caso di riattivazione. I criteri orientativi per l'attribuzione a questa classe sono i seguenti:

| TIPO DI TERRENO | ORIENTAMENTI GEOTECNICI | |
|---|---|--|
| | Resistenza alla rottura | Condizioni di stabilità in funzione dell'acclività |
| argille (Pag) sabbie (Ps) conglomerati (Pcg) | Bassa nello strato decompresso superficiale dove R_p può scendere a valori inferiori a 10 kg/cm^2 Elevata al di sotto di tale strato dove R_p è sempre $> 20 \text{ kg/cm}^2$ ed aumenta con la profondità fino a valori superiori a 100 kg/cm^2 | Potenzialmente instabile con <u>acclività del pendio superiore a 15°</u> quando la resistenza al taglio si può ridurre in conseguenza dei seguenti fattori: - saturazione dello strato decompresso superficiale; - shock sismico |
| corpi detritici | Depositi con scadenti caratteristiche geotecniche, con componente fine prevalente e/o molto sciolti. | Possibile instabilità per acclività superiori a $10^\circ = 20 \%$ |

COLLINA: CLASSE DI PERICOLOSITA' G4 - PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA

In questa classe sono comprese le aree in cui sono presenti fenomeni attivi e le relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi. I criteri orientativi per l'attribuzione a questa classe sono i seguenti:

| TIPO DI TERRENO | ORIENTAMENTI GEOTECNICI | |
|-----------------|-------------------------|---|
| | Resistenza alla rottura | Condizioni di stabilità in funzione dell'acclività |
| | | <u>Instabile in qualunque condizione di acclività</u> |

- Terreni di Pianura: Caratteristiche delle classi di pericolosità

La pericolosità è stata espressa in funzione delle caratteristiche litologiche - geotecniche dei terreni presenti nel sottosuolo.

CLASSE DI PERICOLOSITA' G1 - PERICOLOSITA' BASSA

In questa classe ricadono le aree in cui le caratteristiche litologiche - geotecniche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi. I criteri orientativi per l'attribuzione a questa classe sono i seguenti:

| TIPO DI TERRENO | CARATTERISTICHE GEOTECNICHE |
|--|--|
| Alluvioni attuali e recenti: <u>ghiaie, sabbie addensate e livelli di argille molto compatte e in genere sovraconsolidate.</u> | Terreni caratterizzati da Rp superiore sempre a 20 kg/cm ² da elevata resistenza a rottura e da compressibilità scarsa. Caratteristiche geotecniche <u>BUONE</u> , |

CLASSE DI PERICOLOSITA' G2 - PERICOLOSITA' MEDIA

In questa classe ricadono le aree con caratteristiche litologiche - geotecniche, giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al verificarsi di processi morfoevolutivi. I criteri orientativi per l'attribuzione a questa classe sono i seguenti:

| TIPO DI TERRENO | CARATTERISTICHE GEOTECNICHE |
|---|--|
| Alluvioni attuali e recenti: <u>argille mediamente compatte normalconsolidate, limi più o meno addensati e sabbie fini sciolte.</u> | Terreni caratterizzati generalmente dalla presenza di strati con Rp compresa tra 10 e 20 kg/cm ² e da intervalli limitati con Rp > 20 kg/cm ² . Queste caratteristiche possono peggiorare o migliorare in funzione dell'incidenza dei livelli con Rp intorno a 10 kg/cm ² su quelli con Rp intorno a 20 kg/cm ² . La resistenza a rottura è variabile da media a bassa mentre la compressibilità è variabile da media ad elevata. Caratteristiche geotecniche <u>SCADENTI</u> , |
| Alluvioni attuali e recenti: <u>ghiaie, sabbie addensate e livelli di argille anche molto compatte al di sotto dei quali, per profondità comprese entro i primi 5÷10 m dal p.c. sono presenti argille molli e limi sciolti.</u> | Terreni superficiali caratterizzati da Rp superiore sempre a 20 kg/cm ² , da elevata resistenza a rottura e da compressibilità scarsa, sovrastanti livelli con caratteristiche geotecniche <u>SCADENTI</u> , caratterizzate da valori di Rp che si mantengono mediamente intorno o inferiori a 10 kg/cm ² e che comportano una bassa resistenza a rottura e compressibilità elevata. |

CLASSE DI PERICOLOSITA' G3 - PERICOLOSITA' ELEVATA

In questa classe ricadono le aree interessate da subsidenza e le aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche. I criteri orientativi per l'attribuzione a questa classe sono i seguenti:

| TIPO DI TERRENO | CARATTERISTICHE GEOTECNICHE |
|---|--|
| Alluvioni attuali e recenti: <u>argille molli e limi sciolti</u> | Terreni caratterizzati da valori di R_p che si mantengono mediamente intorno o inferiori a 10 kg/cm^2 . Caratteristiche geotecniche SCADENTI (Bassa resistenza a rottura e compressibilità elevata) |
| Alluvioni attuali e recenti: <u>argille mediamente compatte normalconsolidate, limi più o meno addensati e sabbie fini sciolte al di sotto dei quali, per profondità comprese primi 5÷10 m dal p.c. sono presenti argille molli e limi sciolti.</u> | Terreni caratterizzati generalmente dalla presenza di strati con R_p compresa tra 10 e 20 kg/cm^2 e da intervalli limitati con $R_p > 20 \text{ kg/cm}^2$. Queste caratteristiche possono peggiorare o migliorare in funzione dell'incidenza dei livelli con R_p intorno a 10 kg/cm^2 su quelli con R_p intorno a 20 kg/cm^2 . La resistenza a rottura è variabile da media a bassa mentre la compressibilità è variabile da media ad elevata. In profondità sono presenti invece terreni con caratteristiche geotecniche SCADENTI , caratterizzati da valori di R_p che si mantengono mediamente intorno a 10 kg/cm^2 o minori e che comportano una bassa resistenza a rottura e compressibilità elevata. |

CLASSE DI PERICOLOSITA' G4 - PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA

In pianura non sono state rilevate caratteristiche geotecniche che giustificano l'appartenenza a tale classe di pericolosità.

2.2. - Pericolosità Sismica Locale

Secondo la nuova Classificazione Sismica Regionale adottata con la Deliberazione di G.R. del 19.06.2006, n. 431 che recepisce l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28.04.2006, il territorio del Comune di Empoli è considerato in Zona 3 di sismicità.

Per la valutazione preliminare degli effetti locali o di sito ai fini della riduzione del rischio sismico si devono considerare:

- probabili fenomeni di amplificazione stratigrafica, topografica e per morfologie sepolte;
- la presenza di faglie e/o strutture tettoniche;
- i contatti tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti;

- accentuazione della instabilità dei pendii;
- terreni suscettibili a liquefazione e/o addensamento;
- terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali.

Tale valutazione è rappresentata attraverso uno studio di Microzonazione Sismica di 1° Livello, secondo i criteri definiti all'o,d.p.c.m. 3907/2010. La cartografia da produrre a supporto della microzonazione è costituita dalla Carta MOPS (Microzonazione Omogenea in Prospettiva Sismica), da realizzare in corrispondenza delle aree urbane e/o di possibile espansione urbanistica significative per il comune.

Per quanto riguarda il territorio comunale di Empoli le carte MOPS sono state prodotte con riferimento a 4 aree omogenee, ritenute di interesse da parte dell'Amministrazione in funzione dell'attuale sviluppo urbanistico e/o in prospettiva di future espansioni e sviluppi dell'area:

- Area collinare

- Centro urbano di Monterappoli ed intorno significativo (TAV.1.9 Relazione Geologica Piano Strutturale).

- Area di Pianura

- Area del Terrafino fino a comprendere anche i centri urbani di Osteria Bianca e Brusiana lungo la valle dell'Elsa (TAV1.9 Relazione Geologica Piano Strutturale).
- Area centro urbano Empoli compreso tra S.G.C. FI-PI-LI e fiume Arno (TAV1.10 Relazione Geologica Piano Strutturale).
- Area urbana di Empoli compreso tra S.G.C. FI-PI-LI e colline a ricomprendere anche i centri abitati di Pozzale e Casenuove nella valle del T.te Orme. (TAV1.11 Relazione Geologica Piano Strutturale).

La cartografia MOPS individua qualitativamente gli elementi potenzialmente in grado di generare fenomeni di amplificazione locale e di instabilità dinamica.

I suddetti elementi sono poi associati al grado di pericolosità sismica, funzione dell'interazione tra ciascun elemento di pericolosità sismica locale e la sismicità di base, connessa alla Zona sismica di appartenenza del territorio comunale.

La sintesi delle informazioni derivanti dalle cartografie geologiche, geomorfologiche e dalla carta MOPS consente di valutare le condizioni di pericolosità sismica secondo le seguenti graduazioni di pericolosità, così come definito dal D.P.G.R. 53/R.

| Classe | Pericolosità | Caratteristiche |
|---------------|--|--|
| S.1 | PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE BASSA | 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 |
| S.2 | PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE MEDIA | Zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire 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 S3) |
| S.3 | ELEVATA | Zone suscettibili di instabilità di versante quiescente e che pertanto potrebbero subire 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 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 dare deformazioni in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri; |
| S.4 | MOLTO ELEVATA | Zone suscettibili di instabilità di versante attiva e che pertanto potrebbero subire un 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; |

Tab. 2.1 – Classi di Pericolosità Sismica

2.3. - Pericolosità Idraulica

Il Comune di Empoli, a supporto del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Empoli ai sensi del D.P.G.R. n. 53R/2011 della Regione Toscana e in attuazione della L.R. 1/2005, ha fatto eseguire uno studio idrologico - idraulico, finalizzato anche all'aggiornamento della pericolosità idraulica del Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno relativamente al proprio territorio. Lo studio è stato redatto dai tecnici dell'Ufficio Tecnico del Genio Civile di Area Vasta Firenze-Prato-Pistoia-Arezzo, la cui collaborazione con il Comune di Empoli è stata disciplinata tramite apposita Convenzione.

Rimandando a detto studio per i dovuti approfondimenti su modelli idraulici e su scenari di rischio e pericolosità emersi, di seguito si descrivono sinteticamente i criteri informativi che guidano l'attribuzione delle varie classi di pericolosità sul territorio, ai sensi delle direttive della D.P.G.R. 53/R (Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della Legge Regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche).

| Classe | Pericolosità | Caratteristiche |
|--------|--------------|--|
| I.1 | BASSA | <p>Aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:</p> <p>a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;</p> <p>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.</p> |
| I.2 | MEDIA | <p>Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < T_r \leq 500$ 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 idraulici rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:</p> <p>a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;</p> <p>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.</p> |

| | | |
|------------|----------------------|--|
| I.3 | ELEVATA | <p>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 idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:</p> <p>a) vi sono notizie storiche di inondazioni;</p> <p>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.</p> |
| I.4 | MOLTO ELEVATA | <p>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:</p> <p>a) vi sono notizie storiche di inondazioni;</p> <p>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.</p> |

Tab. 2.2 – Classi di Pericolosità Idraulica

3. - FATTIBILITÀ

In ottemperanza alle disposizioni contenute nel DPGR n.53-R -Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio), la fattibilità è espressa mediante una codifica alfanumerica di cui a seguire si riportano le definizioni delle singole classi :

| Classe | Fattibilità | Caratteristiche |
|--------|---|--|
| F1 | Fattibilità senza particolari limitazioni | 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. |
| F2 | Fattibilità con normali vincoli | 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. |
| F3 | Fattibilità condizionata | Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi. |
| F4 | Fattibilità limitata | 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 e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione. |

Tab. 3.1 – Classi di Fattibilità ai sensi del DPGR n.53-R

Le limitazioni e le prescrizioni per i diversi scenari di fragilità afferenti il territorio comunale e per le diverse classi di pericolosità che condizionano la fattibilità degli interventi sono riportate nei paragrafi a seguire.

3.1 - Fragilità Geologica e Fattibilità

La caratterizzazione delle condizioni di fragilità geomorfologia-geotecnica è evidenziata nel seguente elaborato cartografico del Piano Strutturale:

- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

3.1.1. - Classi di pericolosità geologica e criteri di Fattibilità

Nel caso del comune di Empoli, viste le peculiarità del territorio, la pericolosità si riferisce allo stato fisico-litotecnico dei terreni caratterizzanti la pianura ed in particolare alle loro caratteristiche di resistenza e compressibilità, che condizionano le opere in termini di carichi ammissibili e cedimenti assoluti o differenziali. Per la parte collinare oltre alle caratteristiche litotecniche diventano preminenti anche le condizioni geomorfologiche e in particolare la presenza o meno di processi geomorfici sia inattivi che attivi, l'acclività dei versanti e la presenza di coperture detritiche.

Di seguito per ogni classe di pericolosità si riportano caratteristiche e criteri generali di fattibilità così come definite nel DPGR n.53-R. Per la definizione dei criteri di fattibilità si è tenuto conto anche di quanto prescritto dal P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

G.1 - Classe di Pericolosità Geologica BASSA

Caratteristiche

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

Criteri generali di fattibilità

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geomorfologica bassa non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità a meno di quanto prescritto dal D.M. 11/03/1988, dalle N.T.C. 2008 e dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale 9 luglio 2009, n. 36/R - Regolamento di attuazione dell'articolo 117, commi 1 e 2 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio)-Disciplina sulle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico.

G.2 - Classe di Pericolosità Geologica MEDIA

Caratteristiche

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 superiori al 25%.

Criteri generali di fattibilità

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geomorfologia 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 e nella zona potenzialmente interessata dall'opera.

Relativamente alle procedure e alla tipologia di indagini da eseguirsi si rimanda a quanto prescritto dal D.M. 11/03/1988, dalle N.T.C. 2008 e dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale 9 luglio 2009, n. 36/R - Regolamento di attuazione dell'articolo 117, commi 1 e 2 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio)-Disciplina sulle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico, riportata agli Artt. 4.4-4.5 e 4.6.

G.3 - Classe di Pericolosità Geologica ELEVATA

Caratteristiche

Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi 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 inferiori al 25%.

Criteri generali di fattibilità

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geomorfologica elevata è necessario rispettare i seguenti principi generali:

- a. sono consentiti, oltre agli interventi di cui alla Classe G4 e con le modalità ivi previste, gli ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, purché corredati da un adeguato studio geotecnico da cui risulti la compatibilità con le condizioni di pericolosità che gravano sull'area.***
- b. l'attuazione di nuovi interventi, le ristrutturazioni urbanistiche e edilizie, diversi da quelli già compresi nella Classe G4 è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza che devono comunque essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione generale dell'area e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza e soggetti a parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità di tali opere rispetto alle previsioni generali di sistemazione dell'area.;***
- c. 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;***
- d. in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;***
- e. 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;***
- f. 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.***
- g. nel caso di frane quiescenti, qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza siano elemento strutturale sostanziale della nuova edificazione, è ammessa la contestualità.***

Relativamente alle procedure e alla tipologia di indagini da eseguirsi si rimanda a quanto prescritto dal D.M. 11/03/1988, dalle N.T.C. 2008 e dal Decreto del

Presidente della Giunta Regionale 9 luglio 2009, n. 36/R - Regolamento di attuazione dell'articolo 117, commi 1 e 2 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio)-Disciplina sulle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico.

G.4 - Classe di Pericolosità Geologica MOLTO ELEVATA

Caratteristiche

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

Criteri generali di fattibilità

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geomorfologica molto elevata sono consentiti, purché nel rispetto del buon regime delle acque:

- a. interventi di consolidamento, sistemazione e mitigazione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a indagare e monitorare i processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità molto elevata, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla conformità degli interventi con gli indirizzi dalla stessa fissati;***
- b. gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, che devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da 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. interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;***
- f. interventi di ristrutturazione delle opere e infrastrutture pubbliche nonché della viabilità e della rete dei servizi privati esistenti non delocalizzabili, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di instabilità e non compromettano la possibilità di realizzare il consolidamento dell'area e la manutenzione delle opere di consolidamento;***
- g. interventi di demolizione senza ricostruzione, di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro, di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;***
- h. adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto dalle norme in materia***

igienico-sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche;

- i. interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia, che non comportino aumento di superficie o di volume né aumento del carico urbanistico, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di instabilità e non compromettano la possibilità di realizzare il consolidamento del movimento franoso e la manutenzione delle opere di consolidamento;**
- j. 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.**
- k. interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità, a migliorare la tutela della pubblica incolumità, che non comportino aumenti di superficie, di volume e di carico urbanistico.**
- l. nuovi interventi relativi a opere pubbliche o di interesse pubblico, non diversamente localizzabili, a condizione che siano preventivamente realizzate le opere funzionali al consolidamento e alla bonifica del movimento franoso previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla conformità di tali interventi con gli indirizzi dalla stessa fissati.**

Relativamente alle procedure e alla tipologia di indagini da eseguirsi si rimanda a quanto prescritto dal D.M. 11/03/1988, dalle N.T.C. 2008 e dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale 9 luglio 2009, n. 36/R - Regolamento di attuazione dell'articolo 117, commi 1 e 2 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio)-Disciplina sulle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico.

3.1.2. – Fattibilità geologica degli interventi previsti dal R.U.

Il nuovo Strumento Urbanistico comunale prevede vari interventi di nuova urbanizzazione e/o di ristrutturazione edilizia e/o urbanistica (PUA/PUC), nuove opere infrastrutturali e interventi sul patrimonio edilizio pubblico e/o privato. Sulla base dei criteri precedentemente esposti, per ogni intervento previsto, sono state predisposte delle schede descrittive nelle quali sono riportate le principali caratteristiche sia urbanistiche che relativamente al contesto geologico in cui si colloca l'intervento stesso, le classi di pericolosità che ne derivano e le classi di fattibilità attribuite, come riportato nella TAV. 2.1.

Le schede relative alle nuove opere infrastrutturali sono contenute nello specifico volume allegato alla presente relazione, mentre per la fattibilità riguardante gli interventi soggetti a PUA o PUC si rimanda alla consultazione del documento del RU " Schede Norma per le aree soggette a Piano attuativo e a Progetto Unitario Convenzionato".

Per la valutazione delle fattibilità dei possibili interventi sul patrimonio edilizio esistente e/o di trasformazione edilizia al di fuori dei contesti già disciplinati e previsti in sede di

regolamento (vedi schede interventi), per ogni classe viene fornita una matrice, riportata a seguire, dalla quale è possibile avere un indirizzo, tramite l'intersezione tra classe di pericolosità competente e tipologia d'intervento prevista, sulla relativa classe di fattibilità. In ogni caso per una corretta valutazione della classe di fattibilità si dovrà tenere in opportuno conto delle effettive problematiche che hanno portato all'individuazione della classe di pericolosità, orientando in tal senso anche eventuali studi e indagini di approfondimento.

TABELLA ORIENTATIVA PER L'ASSEGNAZIONE DELLE CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

| TIPOLOGIA DI INTERVENTO | GRADO DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA | | | |
|---|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | G1 | G2 | G3 | G4 |
| 1) Scavi e rinterri di qualsiasi genere connessi alle opere di cui al presente abaco: h<2,5 metri h>2,5 metri | F1 F1 | F1 F2 | F1 F3 | F1 F4* |
| 2) Manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, interventi di conservazione e/o ripristino delle caratteristiche tradizionali del manufatto ed altri interventi che non comportino sovraccarichi sulle fondazioni | F1 | F1 | F1 | F1 |
| 3) Ampliamenti <50 mq, sopraelevazioni ed altri interventi che comportino modesti sovraccarichi sulle fondazioni e nuovi modesti carichi | F1 | F2 | F2 | F3 |
| 4) Consistenti ampliamenti (>50 mq) e sopraelevazioni, nuovi edifici, demolizione e ricostruzione e altri interventi che comportino nuovi cospicui carichi sul terreno o forti sovraccarichi sulle fondazioni. Nuova viabilità | F1 | F2 | F3 | F4 |
| 5)Ristrutturazione edilizia caratterizzata da demolizione dei volumi secondari e loro ricostruzione a parità di quantità inferiore ancorché in diversa posizione sul lotto di pertinenza | F1 | F2 | F3 | F3 |
| 6) Verde pubblico attrezzato e aree di sosta: a) per le parti a verde; b) per piccoli edifici a servizio, per funzioni igienico sanitarie. | F1 F1 | F1 F1 | F1 F2 | F1 F2 |
| 7) Parchi pubblici e zone destinate a verde pubblico attrezzato e impianti sportivi all'aperto: a) per le parti a verde; b) per sistemazioni esterne e movimenti in terra; c) per edifici di servizio (tribune, spogliatoi, costruzioni accessorie). | F1 F1 F1 | F1 F1 F2 | F1 F1 F3 | F1 F3 F4 |
| 8) Zone destinate a parco fluviale o parco urbano: a) sistemazioni a verde, attrezzature per sport all'aperto e tempo libero; b) per piccoli edifici a servizio. | F1 F2 | F1 F2 | F1 F2 | F1 F3 |
| 9) Aree destinate all'ampliamento di sede stradale esistente o alla realizzazione di nuovi brevi tratti di viabilità di ingresso, servizio o per il miglioramento dell'attuale viabilità di accesso a zone destinate all'edificazione. | F1 | F1 | F3 | F3 |
| 10) Aree destinate a parcheggi pubblici e/o privati: a) realizzate col mantenimento delle attuali quote b) realizzate con sbancamenti fino a 2.5 m c) realizzate con sbancamenti superiori a 2.5 m o in sotterraneo | F1 F1 F1 | F1 F2 F2 | F2 F2 F3 | F3 F3 F4 |
| 11) Aree a verde privato: a) orti, giardini, forni, gazebo, pergolati, fontane, pozzi b) garage, parcheggi pertinenziali, box auto | F1 F1 | F1 F2 | F1 F2 | F1 F3 |
| 12) Fasce a vincolo di inedificabilità ai fini di nuova viabilità | F2 | F2 | F3 | N.F. * |
| 13) Aree destinate a piccoli edifici e impianti di servizio (acquedotto, adduzione e distribuzione gas, cabine trasformazioni (ENEL, impianti telefonia satellitare). | F2 | F2 | F2 | F3 |

| | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|
| 14) Restauro su edifici di valore storico architettonico e culturale, risanamento conservativo su edifici di valore storico (con interventi fino alla ristrutturazione edilizia), ristrutturazione edilizia con rialzamento della copertura per adeguamenti strutturali e/o funzionali | F1 | F1 | F1 | F1 |
| 15) Ristrutturazione edilizia per adeguamento igienicosanitario | F1 | F2 | F3 | F3 |
| 16) Ristrutturazione edilizia con incremento volumetrico tramite completa demolizione e ricostruzione | F1 | F2 | F3 | N.F.* |
| 17) Ristrutturazione edilizia con rialzamento di un piano senza aumento di sup. coperta anche mediante demolizione e ricostruzione | F1 | F2 | F3 | F3 |
| 18) Ristrutturazione edilizia per riorganizzazione e ampliamento dei locali accessori | F2 | F2 | F3 | F3 |
| 19) Coltivazioni specializzate, orti, serre con copertura stagionale | F1 | F1 | F1 | F1 |
| 20) Realizzazione di nuovi edifici rurali ad uso abitativo | F1 | F2 | F3 | N.F.* |
| 21) Realizzazione di annessi agricoli, manufatti per alloggio bestiame e trasformazione e conservazione dei prodotti agricoli, ecc. S<50 mq S>50 mq | F1 F1 | F1 F2 | F1 F2 | F2 F3 |
| 22) Realizzazione di recinti per bestiame senza volumi accessori | F1 | F1 | F1 | F1 |
| 23) Realizzazione di serre con copertura permanente e altri manufatti precari utili alla conduzione del fondo | F1 | F1 | F1 | F3 |
| 24) Realizzazione di invasi e laghetti collinari | F1 | F2 | F3 | F4 |
| 25) Realizzazione di piccoli impianti sportivi, parcheggi interrati e piscine all'aperto S<50 mq S>50 mq | F1 F1 | F1 F2 | F1 F2 | F2 F3 |
| 26) Depositi GPL | F1 | F1 | F2 | F3 |
| 27) Torri antincendio, rimesse per attrezzi e mezzi soccorso antincendio e locali di ristoro | F1 | F2 | F3 | F4 |
| 28) Piccoli edifici e impianti a servizio di strutture a rete inferiori a 50 mq (acquedotto, reti adduzione e distribuzione gas, cabine trasformazione ENEL, impianti telefonia mobile e fissa. | F1 | F1 | F3 | F4 |
| 29) Opere di urbanizzazione primaria e secondaria | F1 | F1 | F2 | F3 |
| 30) Sottopassi e/o sovrappassi | F2 | F2 | F3 | F4 |
| 31) Acquedotti e/o fognature | F1 | F2 | F3 | F4 |
| 32) Sbancamenti e movimenti di terra, trasformazione di assetti del territorio con modifiche al profilo morfologico; sistemazioni agrarie che comportino movimenti di terra consistenti | F1 | F2 | F3 | F4 |

***N.F. non fattibile a meno di variante al R.U. che prima della realizzazione, dovranno essere redatti tutti gli studi previsti dalla 53/R e definiti i necessari interventi di messa in sicurezza.*

La progettazione già in fase di P.U.A. se previsto, o in fase di progettazione esecutiva, dovrà essere supportata da uno studio geologico e/o geologico-tecnico i cui contenuti facciano riferimento alle classi di fattibilità sismica, geologica ed idraulica ed alle eventuali prescrizioni ad esse relative suddette. Tutti i progetti esecutivi dovranno attenersi, in materia geologico-geotecnica, anche al D.M. 11.03.88 e successive "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e al Decreto del Presidente della Giunta Regionale 9 luglio 2009, n. 36/R - Regolamento di attuazione dell'articolo 117, commi 1 e 2 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio). Disciplina

sulle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico. In particolare:

- 1) *Chiunque intenda realizzare interventi strutturali nelle zone a bassa sismicità è tenuto a presentare un preavviso scritto alla struttura regionale competente o al SUAP, secondo le modalità di cui al presente articolo.*
- 2) *Nel preavviso scritto sono indicati i dati anagrafici e fiscali del committente, del progettista, del direttore dei lavori, del costruttore, del legale rappresentante in caso di società, nonché del collaudatore nei casi previsti dalle vigenti normative ed è sottoscritto da tali soggetti.*
- 3) *Al preavviso scritto di cui al comma 2, è allegata la seguente documentazione:*
 - *il progetto conforme ai requisiti indicati dalle norme tecniche approvate ai sensi dell'articolo 52 del d.p.r.380/2001;*
 - *la relazione di calcolo asseverata dal progettista;*
 - *la relazione tecnica generale;*
 - *la relazione dalla quale risultino le caratteristiche, le qualità e le dosature dei materiali, impiegati nella costruzione;*
 - *la relazione geologica firmata da un geologo iscritto nell'albo;*
 - *la relazione geotecnica e sulle fondazioni;*
 - *il fascicolo dei calcoli delle strutture portanti, sia in fondazione sia in elevazione;*
 - *la planimetria generale;*
 - *gli elaborati grafici architettonici degli interventi da realizzare;*
 - *gli elaborati grafici strutturali degli interventi da realizzare;*
 - *l'elenco dettagliato degli allegati.*

Per quanto concerne la tipologia delle indagini geologiche, geofisiche e geotecniche da allegare al permesso di costruire o alla denuncia di inizio attività, con riferimento alla citata normativa regionale si specifica quanto segue:

- 1) *La relazione geologica e quella geotecnica danno conto ed illustrano compiutamente le indagini geologiche effettuate in relazione all'intervento da realizzare e alle classi d'indagine di cui al successivo articolo 6.*
- 2) *La relazione geologica è redatta tenuto conto delle valutazioni effettuate e delle aree di pericolosità geomorfologica come individuate negli strumenti di pianificazione territoriale e negli atti di governo del territorio ai sensi della 36/R, al fine di fornire la ricostruzione del modello geologico del sito, rispettando le indicazioni, le prescrizioni, i criteri, le condizioni di attuazione ed altresì le condizioni di fattibilità indicate negli strumenti di pianificazione territoriale e negli atti di governo del territorio medesimi.*
- 3) *La relazione geotecnica ricostruisce il modello geotecnico del sottosuolo, definendone i parametri caratteristici e il comportamento geomeccanico del volume di terreno direttamente o indirettamente interessato.*
- 4) *I parametri utilizzati per le relazioni e quelli utilizzati per le verifiche previste nella relazione sulle fondazioni sono tutti coerenti tra di loro.*
- 5) *Tenuto conto della complessità, dell'importanza, della rilevanza, dell'uso dell'opera in progetto ed altresì delle conseguenze che gli interventi in progetto possono produrre sulle aree circostanti, nella relazione geologica e nella relazione geotecnica sono definite:*
 - a) *l'estensione delle indagini, sia come superficie sia come profondità da indagare;*
 - b) *la scelta delle metodologie delle indagini, il puntuale dimensionamento e la sequenza di esecuzione di dette indagini;*

- c) i limiti di ciascuna metodologia utilizzata e il conseguente margine di errore dei dati di ciascuna indagine.
- 6) Al fine di garantire la conoscibilità, la diffusione e la pubblicità dei dati relativi alle indagini geologiche, geofisiche e geotecniche ed altresì al fine di aggiornare la base informativa geografica regionale, i risultati di tali indagini sono presentati nei formati cartacei e digitali indicati dalla struttura regionale competente.

Con riferimento alla normativa regionale citata, vengono distinte quattro classi di indagine in considerazione delle problematiche di versante/soilo di fondazione e della diversa rilevanza delle opere e della pericolosità del sito. Le classi di indagine sono quattro come di seguito indicate:

- **classe d'indagine n.1**, riferita alle opere di volume lordo inferiore a centocinquanta metri cubi con altezza in gronda inferiore a sei metri. Con riferimento a tale classe d'indagine sono sufficienti considerazioni di natura geologica, geofisica e geotecnica basate su indagini, da allegare in copia al progetto, già eseguite in prossimità dell'intervento o desunte da studi già compiuti e pubblicati con riferimento alle aree interessate. Tali considerazioni sono adeguatamente motivate, giustificate ed argomentate e sono compiute anche in presenza di problematiche di versante. A condizione che si ricada nello stesso contesto geologico s.l. è quindi possibile utilizzare:

- a) studi di microzonazione sismica (o ad essa assimilabili) che risultino rappresentativi per l'area in esame e che forniscano parzialmente o totalmente gli elementi necessari alla progettazione.
- b) dati di indagini disponibili in un intorno di estensione spaziale ridotta (pur non limitandosi alla immediata adiacenza). Tale estensione è più o meno ampia anche in base alla rappresentatività, estendibilità, correlabilità, quantità e confidenza nei dati stessi.

Sono escluse considerazioni basate su indagini non allegate, senza indicazione della fonte, o senza la loro esatta ubicazione su una cartografia che permetta di valutarne i rispettivi contesti geologici e la distanza dall'intervento in progetto.

Nel caso in cui non siano disponibili dati significativi, devono essere realizzate ex-novo indagini finalizzate alla ricostruzione del modello geologico-stratigrafico e geotecnico ed alla definizione dell'azione sismica. E' inoltre possibile:

- a) utilizzare prove tipo SASW e MASW, ove i contesti stratigrafici siano suborizzontali e tarando le prospezioni su dati stratigrafici rilevati nelle vicinanze e di sicura affidabilità. Dovranno esserne indicati i dati sulla strumentazione, la geometria del sistema di acquisizione, il profilo di velocità delle Vs, la curva di dispersione (dalla cui inversione si è ottenuto tale profilo) sovrapposta allo spettro delle ampiezze delle onde registrate nel campo velocità di fase - frequenza.
- b) in subordine profili di Vs dedotti da misure della coesione non drenata Cu (da prove continue CPT-CPTU o da analisi di laboratorio) e/o da misure di numero di colpi N_{spt} (da prove continue DPSH o da SPT in fori di sondaggio) di tutti gli orizzonti litologici e geotecnici dei primi 30 m dal piano di fondazione.

I metodi basati sui rapporti spettrali H/V (microtremori) sono validi solo per la definizione della frequenza fondamentale di vibrazione del terreno e non per il profilo di velocità delle Vs.

Si esclude la possibilità di attribuire la categoria di suolo in assenza di indagini.

- **classe d'indagine n.2**, riferita alle opere di volume lordo inferiore a millecinquecento metri cubi con altezza in gronda inferiore a dieci metri. Con riferimento a tale classe d'indagine, la categoria di suolo di fondazione e le geometrie sepolte si determinano mediante indagini geofisiche, quali quelle sismiche a rifrazione o riflessione, o

mediante prove geotecniche elaborate mediante le metodologie ufficialmente riconosciute. Le indagini sono effettuate nel sito oggetto di studio o in aree adiacenti caratterizzati dagli stessi contesti geologici, geomorfologici e geotecnici. L'estensione spaziale di tale intorno è estremamente limitata e condizionata fortemente dall'omogeneità del contesto geologico-tecnico. Le motivazioni delle varie scelte possono ricondursi a difficoltà di accesso al luogo dell'intervento, alla mancanza di spazi, all'acquisita disponibilità di informazioni di natura geofisica.

Nel caso non siano disponibili dati significativi, devono essere realizzate indagini ex-novo. Relativamente alla caratterizzazione geotecnica, è necessario basarsi su adeguate e sufficienti indagini in situ e, ove del caso, in laboratorio; le indagini eseguite nelle vicinanze devono essere verificate in situ.

Col penetrometro dinamico leggero o medio (DPL, DPM) si ricavano (e per i soli terreni granulari mediamente addensati o addensati) delle semplici indicazioni di massima sul profilo di resistenza dei terreni da confermare con altre prove, per cui non è utilizzabile da solo eccetto ove le condizioni logistiche impediscano l'esecuzione delle altre prove. E' inoltre possibile:

c) utilizzare prove tipo SASW e MASW, ove i contesti stratigrafici siano suborizzontali e tarando le prospezioni su dati stratigrafici rilevati nelle vicinanze e di sicura affidabilità. Dovranno esserne indicati i dati sulla strumentazione, la geometria del sistema di acquisizione, il profilo di velocità delle Vs, la curva di dispersione (dalla cui inversione si è ottenuto tale profilo) sovrapposta allo spettro delle ampiezze delle onde registrate nel campo velocità di fase - frequenza.

d) in subordine profili di Vs dedotti da misure della coesione non drenata Cu (da prove continue CPT-CPTU o da analisi di laboratorio) e/o da misure di numero di colpi N_{spt} (da prove continue DPSH o da SPT in fori di sondaggio) di tutti gli orizzonti litologici e geotecnici dei primi 30 m dal piano di fondazione.

I metodi basati sui rapporti spettrali H/V (microtremori) sono validi solo per la definizione della frequenza fondamentale di vibrazione del terreno e non per il profilo di velocità delle Vs.

- **classe d'indagine n.3**, riferita alle opere di volume lordo inferiore a seimila metri cubi con altezza in gronda inferiore a venti metri. Con riferimento a tale classe d'indagine, la categoria di suolo di fondazione e le geometrie sepolte si determinano mediante indagini geofisiche, quali quelle sismiche a rifrazione o riflessione, eseguite nel sito oggetto di studio. La definizione dei parametri geotecnici è basata su sondaggi geognostici.

Nel caso in cui non vi sia oggettivamente la possibilità per motivi logistici (spazi limitati) di effettuare le prospezioni sismiche a rifrazione, oppure ove è stata accertata la presenza di inversioni di velocità, è possibile eseguire le altre indagini geofisiche di cui al punto precedente, oltre che le prove sismiche in foro. Si specifica che "la definizione dei parametri geotecnici" non può derivare dalla semplice esecuzione dei "sondaggi geognostici". Nei "terreni" è necessario prelevare campioni da sottoporre a prove di laboratorio, oppure eseguire prove S.P.T., oltre a quanto altro ritenuto necessario per la corretta definizione del modello geologico e geotecnico. Per le "rocce" può essere necessaria la misura della resistenza a compressione uniassiale, oltre alla caratterizzazione degli ammassi rocciosi nel loro complesso. Altre prove, ad esempio le prove penetrometriche, potranno essere comunque impiegate per validare ed estendere le conoscenze ricavate mediante i (o il) sondaggi geognostici.

- **classe d'indagine n. 4**, riferita ad opere di volume lordo superiore a seimila metri cubi o, in ogni caso, se l'altezza in gronda è superiore a venti metri. Con riferimento a tale classe d'indagine, la categoria di suolo di fondazione e le geometrie si determinano mediante prove sismiche in foro. La definizione dei parametri geotecnici è basata su

sondaggi geognostici.

La prova in foro (DH, CH, SCPT) è in ogni caso prescritta per la definizione della categoria del suolo di fondazione, pur essendo fortemente raccomandata, stante l'importanza delle opere e le buone conoscenze sismiche a disposizione, l'analisi di risposta sismica locale ad hoc.

1) Le opere da realizzare nelle zone classificate dal piano strutturale o dal regolamento urbanistico di pericolosità geomorfologica molto elevata (G4), secondo la definizione di cui all'allegato A, paragrafo c, del D.P.G.R. 26/R/2007 e le opere di carattere strategico e rilevante ricadono nella classe d'indagine superiore a quella individuata in base al volume o all'altezza ai sensi del precedente comma.

2) Le "classi d'indagine" valgono anche:

(a) per le nuove strutture accessorie (tettoie, volumi a sbalzo, aree coperte in generale, ecc.) anche se non facenti direttamente parte della struttura principale del fabbricato;

(b) per i volumi interrati o seminterrati, che devono essere computati per intero.

Per la misura dell' "altezza in gronda" si devono prendere a riferimento la quota più bassa del piano di calpestio esterno e la quota dell'intradosso del soffitto del più elevato locale abitabile.

Per gli interventi d'ampliamento, l'altezza da considerare è quella della porzione da realizzare, tenendo presente comunque che con volumi aggiunti in elevazione le problematiche aumentano significativamente con le altezze.

Gli studi dovranno quindi essere opportunamente commisurati alle effettive problematiche connesse all'intervento.

3.2 - Fragilità Idrogeologica

La caratterizzazione delle condizioni di fragilità idrogeologica è evidenziata nei seguenti elaborati cartografici allegati al Piano Strutturale:

- CARTA IDROGEOLOGICA

Tenuto conto dei dati ricavabili dal quadro idrogeologico conoscitivo si riconoscono sul territorio di pianura, da ritenersi quello più critico sotto l'aspetto della vulnerabilità, aree caratterizzate da permeabilità alta (depositi prevalentemente sabbiosi ghiaiosi), media (depositi prevalentemente sabbiosi) e bassa (depositi prevalentemente argillosi e/o argillosi limosi). In relazione a tali classi si può stilare una scala di vulnerabilità per l'acquifero contenuto e/o sottostante tali terreni. Le classi di vulnerabilità individuabili, con riferimento al dominio fisiografico caratterizzante l'area di pianura alluvionale esaminata, sono le seguenti:

- **Vulnerabilità elevata E:**
falda acquifera in materiali sabbiosi e/o sabbiosi ghiaiosi di origine fluviale con scarsa e/o nulla protezione geologica (permeabilità elevata-media per porosità).
- **Vulnerabilità media-bassa M-B:**
falda acquifera confinata, protetta da una copertura limosa e/o argillosa a bassa permeabilità di spessore variabile da pochi metri a qualche decina di metri.

Le aree che ricadono in classi elevata sono soggette a specifiche limitazioni e prescrizioni. Le limitazioni sono riferite alle trasformazioni, fisiche e funzionali, che comportano attività e/o impianti "inquinanti". E' comunque implicita la possibilità di ulteriori limitazioni conseguenti le necessarie verifiche che le normative vigenti richiedono a supporto degli impianti e/o delle attività "inquinanti".

Di seguito tenuto conto del particolare quadro idrogeologico e dei vari interventi che possono interessare il territorio si forniscono indirizzi per la corretta gestione delle possibili problematiche.

3.2.1 - Insediamenti produttivi

Nelle aree di vulnerabilità elevata i nuovi insediamenti produttivi con attività potenzialmente inquinanti dovrebbero essere evitati e comunque devono essere adottate opportune precauzioni costruttive e di monitoraggio ambientale. Negli insediamenti produttivi esistenti deve essere vietata la realizzazione di cisterne o depositi interrati di stoccaggio di liquidi o solidi solubili idroinquinanti ad esclusione dei distributori di carburanti, per i quali devono essere adottate opportune precauzioni costruttive e di monitoraggio ambientale. L'esecuzione di fondazioni profonde (pali) è sconsigliata. Per le attività in cui sia prevista la produzione e/o lo stoccaggio in sito di liquami, sono da privilegiare in sede di prescrizioni, gli impianti "fuori terra" ispezionabili. In sede di rilascio della concessione deve essere richiesta la redazione di una dettagliata relazione idrogeologica, in particolare nel caso si preveda la realizzazione di vani interrati.

Nelle aree di vulnerabilità media-bassa, nel caso di insediamenti dotati di vani interrati, di cisterne o depositi interrati di stoccaggio di liquidi o solidi solubili idroinquinanti, sarà prescritta in sede di rilascio della concessione la redazione di una relazione idrogeologica che dovrà valutare la fattibilità di tali interventi, ed in tutti i casi dovranno adottare precauzioni costruttive.

Inoltre al fine di limitare l'inquinamento delle acque sotterranee dovuto all'insediamento produttivo, per le aree e le situazioni sopra citate si prescrive di realizzare il solaio del piano interrato oppure del piano terreno (secondo i casi) in modo che risulti impermeabile e consenta la raccolta delle acque di lavaggio e dei fluidi eventualmente dispersi all'interno.

| Vulnerabilità | Limitazioni e prescrizioni |
|------------------------|--|
| Elevata E | <p>Fortissime limitazioni. Non dovrebbero essere ammissibili, di norma, le trasformazioni comportanti impianti e/o attività potenzialmente molto inquinanti e depositi a cielo aperto ed altri stoccaggi di materiali inquinanti idroveicolabili. Limitazioni e prescrizioni da osservare per collettori fognari, strade di grande o media comunicazione, colture utilizzando pesticidi, diserbanti e fertilizzanti.</p> <p>Non è ammissibile la realizzazione di discariche anche temporanee, se non per i materiali di risulta dell'attività edilizia completamente inertizzati.</p> <p>Nell'esecuzione delle opere destinate a contenere o a convogliare sostanze, liquide o solide o gassose, potenzialmente inquinanti, quali cisterne, reti fognarie, oleodotti, gasdotti, e simili, devono essere poste in essere particolari cautele atte a garantire la tenuta idraulica, quali l'approntamento di bacini di contenimento a tenuta stagna, di sistemi di evacuazione d'emergenza, di materiali o pannelli assorbenti, e simili.</p> <p>Sono comunque vietati: a) gli scarichi liberi sul suolo e nel sottosuolo di liquidi e di altre sostanze di qualsiasi genere o provenienza.</p> |
| Media bassa M-B | <p>Alcune limitazioni. Piani attuativi ed interventi diretti concernenti impianti e/o attività inquinanti rispettivamente approvabili ed abilitabili soltanto se corredati della valutazione della vulnerabilità reale locale e dal progetto delle opere volte alla mitigazione del rischio potenziale specifico, eventualmente necessarie.</p> |

In occasione di ogni trasformazione, riguardante immobili dei quali facciano parte, o siano pertinenziali, superfici, coperte e scoperte, adibibili alla produzione o allo stoccaggio di beni finali, di intermedi e di materie prime, ovvero di qualsiasi merce suscettibile di provocare scolo di inquinanti idroveicolabili, devono essere osservate le seguenti disposizioni:

- a) *tutte le predette superfici devono essere adeguatamente impermeabilizzate, e munite di opere di raccolta dei liquidi di scolo provenienti dalle medesime superfici;*
- b) *le opere di raccolta dei liquidi di scolo devono essere dimensionate in funzione anche delle acque di prima pioggia, per esse intendendosi quelle indicativamente corrispondenti, per ogni evento meteorico, a una precipitazione di 5 millimetri uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio;*
- c) *le acque di prima pioggia, devono essere convogliate nella rete fognante per le acque nere, con o senza pretrattamento secondo quanto concordato con il*

soggetto gestore della medesima rete fognaria, oppure smaltite in corpi idrici superficiali previo adeguato trattamento;

- d) 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.*

Le possibili attività produttive, ivi comprese le agricole, per quanto attiene il fabbisogno idrico dovranno prevedere:

- a) il riciclo di acque interne, il riuso di acque esterne (da impianti di depurazione civile o da altri impianti produttivi), il riuso consortile o limitrofo di acque interne con sistema di utilizzo a cascata, secondo i criteri definiti nella normativa tecnica della L. 36/94, salvo motivate ragioni tecniche e/o economiche contrarie;*
b) la raccolta e l'impiego delle acque meteoriche;
c) la promozione di metodi e tecnologie per il risparmio idrico.

Le acque di scarico domestiche, in caso di assenza di fognatura pubblica, devono essere avviate a depurazione per mezzo di adeguato impianto depurativo costituito da:

- fossa Imhoff (per le sole acque dei servizi igienici);
sgrassatore (per tutte le acque di rifiuto domestiche);
pozzetti di controllo e di ispezione.

3.2.2 – Misure per il contenimento dell'impermeabilizzazione del territorio

Ogni trasformazione comportante nuova edificazione, deve rispettare le disposizioni dell'art. 78 del P.I.T. al fine di contenere gli effetti di impermeabilizzazione dei suoli. In particolare ogni trasformazione di nuova edificazione deve garantire il mantenimento di una superficie permeabile, cioè tale da consentire l'assorbimento anche parziale delle acque meteoriche, pari ad almeno il 25% della superficie fondiaria di pertinenza del nuovo edificio.

In occasione di ogni trasformazione che comporti la realizzazione o l'adeguamento di piazzali, parcheggi, elementi di viabilità pedonale o meccanizzata, devono essere adottate modalità costruttive che consentano l'infiltrazione e/o la ritenzione, anche temporanea delle acque meteoriche. Può essere fatta eccezione soltanto per dimostrati motivi di sicurezza (esempio presenza di particolari sottoservizi, condizioni di rischio geomorfologico elevate etc.) o di tutela storico-ambientale e in assenza di parere in merito alla qualità delle acque da re infiltrare.

Ogni nuova edificazione deve garantire il mantenimento di una superficie scoperta permeabile, cioè tale da consentire l'assorbimento anche parziale delle acque meteoriche nella superficie fondiaria di pertinenza del nuovo edificio. Devono essere adottate modalità costruttive che consentano l'infiltrazione e/o la ritenzione, anche temporanea, delle acque meteoriche.

Tutte le trasformazioni (con esclusione degli interventi sulla viabilità) comportanti la realizzazione di superfici impermeabili o parzialmente permeabili, devono prevedere il totale smaltimento con re infiltrazione nei terreni delle acque meteoriche provenienti dai manti di copertura degli edifici e dalle altre superfici totalmente impermeabilizzate o semipermeabili, ove queste ultime non siano suscettibili, in ragione delle utilizzazioni in atto o previste, di contaminare tali acque. Lo smaltimento delle acque dovrà avvenire nel suolo pertinenziale così da favorire l'infiltrazione nei terreni delle acque, e solo, in subordine, nel reticolo idrografico superficiale o in pubblica fognatura, comunque contenendo l'entità media delle portate scaricate, prevedendo la realizzazione di vasche volano e/o di altri idonei accorgimenti, entro il limite massimo coincidente con quello fornito dall'area nella situazione pre-intervento, valutato tenendo conto di una pioggia oraria con tempo di ritorno ventennale. Può essere fatta eccezione soltanto per dimostrati motivi di sicurezza. Le valutazioni¹ di cui sopra devono essere effettuate tenendo conto di:

¹ Il volume d'acqua prodotto dalla variazione di permeabilità delle superfici (aree scolanti) previste dall'intervento edilizio, è funzione oltre che della sua estensione, dell'incremento del coefficienti di deflusso, dell'altezza e della durata della pioggia. La formula per il loro calcolo difatti può essere espressa come:

$$V = S \cdot \Delta\varphi \cdot h$$

in cui:

S = area scolante introdotta o modificata dall'intervento [m^2];
 h = altezza di pioggia funzione della durata e dell'intensità di pioggia[mm];
 $\Delta\varphi$ = variazione del coefficiente di deflusso = $\varphi_{post} - \varphi_{pre}$

dove:

φ_{post} = coefficiente di deflusso dell'area scolante dopo l'intervento;
 φ_{pre} = coefficiente di deflusso dell'area scolante prima dell'intervento.

I sistemi di ritenzione e laminazione acque di pioggia non sono inquadrabili come vere e proprie opere di difesa idraulica, ma come accorgimenti di regolarizzazione delle opere di drenaggio urbano in condizioni di funzionamento non critico. Le valutazioni del surplus di volume connesso all'intervento possono essere fatte attraverso le seguenti condizioni:

durata della pioggia di 1 ora;
 eventi estremi per tempi di ritorno di 20 anni.

La determinazione del coefficiente di deflusso delle aree scolanti può essere fatta facendo riferimento a valori presenti in letteratura, ed in particolare quelli proposti da Ippoliti nel 1960 riportati nella Tabella 1:

- Superficie modificata;
- pioggia oraria ventennale;
- vengono riconosciute tre macro tipologie di aree scolanti, assegnando a ciascuna delle quali il seguente coefficiente di deflusso:
 - Superfici impermeabili (tetti, coperture metalliche, piazzali o viali asfaltati o cementatiecc.)..... $\phi = 1.00$
 - Superfici drenanti (pavimentazioni drenanti o a blocchi sconnessi, piazzali o viali in terra battuta ...ecc.)..... $\phi = 0.45$
 - Superfici permeabili (giardini, aree a verde, parchiecc.)..... $\phi = 0.15$

Il calcolo dei volumi di pioggia si deve basare su una intensità costante di pioggia.

La tipologia di sistema di regolazione/stoccaggio da utilizzare per la reinfiltrazione delle acque nei terreni può variare a seconda degli spazi a disposizione, delle caratteristiche litologiche del terreno, del livello della falda dal piano campagna. Indicativamente i sistemi più idonei possono essere:

- vasche volano di accumulo con fondo e/o pareti perpendenti;
- pozzi di re iniezione;
- trincee disperdenti;
- rete di tubazioni drenanti.

La restituzione al suolo, in corpi d'acqua superficiali delle acque accumulate o direttamente in arrivo dalle aree scolanti, deve avvenire mediante sistemi tarati che

| <i>tipo di superficie</i> | ϕ |
|---|--------------------|
| <i>tetti impermeabili</i> | <i>0,70 - 0,95</i> |
| <i>pavimentazioni d'asfalto ben tenute</i> | <i>0,85 - 0,90</i> |
| <i>pavimentazioni di pietra, laterizi o legno con buone connessioni di cemento</i> | <i>0,75 - 0,85</i> |
| <i>pavimentazioni di pietra, laterizi o legno con giunti aperti o non cementati</i> | <i>0,50 - 0,70</i> |
| <i>pavimentazioni a blocchi sconnessi con giunti aperti</i> | <i>0,40 - 0,50</i> |
| <i>strade di macadam</i> | <i>0,25 - 0,60</i> |
| <i>strade e viali di ghiaietto</i> | <i>0,15 - 0,30</i> |
| <i>superfici non pavimentate, piazzali ferroviari, terreni non edificati</i> | <i>0,10 - 0,30</i> |
| <i>parchi, giardini, prati, a seconda della pendenza e della natura del suolo</i> | <i>0,05 - 0,25</i> |
| <i>aree boschive e foreste, a seconda della pendenza e della natura del suolo</i> | <i>0,01 - 0,20</i> |

Tabella 1 – Valori tipici del coefficiente di afflusso in funzione della superficie.

Sulla base dei valori di Tabella 1 si individuano tre macro tipologie di aree scolanti, assegnando a ciascuna delle quali il coefficiente di deflusso da utilizzare per i calcoli:

- Superfici impermeabili (tetti, coperture metalliche, piazzali o viali asfaltati o cementatiecc.)..... $\phi = 1.00$
- Superfici drenanti (pavimentazioni drenanti o a blocchi sconnessi, piazzali o viali in terra battuta ...ecc.)..... $\phi = 0.45$
- Superfici permeabili (giardini, aree a verde, parchiecc.)..... $\phi = 0.15$

consentano lo scarico al massimo di portate pari a 50 litri al secondo per ettaro di superficie scolante. Lo smaltimento in fognatura di acque meteoriche, comunque contenendo il loro contributo con la previsione e la realizzazione di vasche volano, deve avvenire secondo indicazioni e i limiti da concordare con il soggetto gestore della rete fognaria, e tali da non porre la necessità di ampliamenti dei collettori fognari principali.

3.2.3. - Tutela delle opere di captazione

Con la Legge 5.01.1994 n. 36 e con il DPR 18.02.1999 n. 238, tutte le acque siano esse superficiali o sotterranee sono considerate pubbliche, appartengono allo Stato e fanno parte del Demanio Idrico. Nel caso di opere ed interventi finalizzati esclusivamente alla captazione delle acque sotterranee (pozzi sia ad uso privato sia pubblico), si prescrive l'osservanza del T.U. di cui al R.D. n. 1775/33, della L. n. 36/94, del regolamento approvato col D.P.R. 238/99 e alla L. n° 464 del 04/08/1984 nonché alla L.R. 30.04.1996 n. 22. Qualora la profondità del pozzo superi 30 m, ai sensi della L. n° 464 del 04/08/1984, è fatto obbligo comunicare all'ISPRA la necessaria documentazione (inizio attività di perforazione, profondità, stratigrafia, fine attività ecc.).

Ai fini della tutela e salvaguardia delle risorse idriche si dovrà fare riferimento a quanto contenuto nelle Leggi 236/88, 152/99, 258/00 e rispettare anche la L.R. n° 20/2006 e il relativo Regolamento n° 46/R del 17 settembre 2008, in modo particolare riguardo le acque di restituzione durante le operazioni di perforazione.

Al fine della tutela della falda idrica sotterranea, ogni prelievo sarà subordinato all'autorizzazione alla ricerca e all'assenso della Provincia di Firenze (Legge Regionale n. 91 del 12.11.1998), della Autorità di Bacino Fiume Arno ai sensi delle normative vigenti in materia e dovrà essere assoggettato a comunicazione di inizio attività al Comune. I titolari dell'istanza dovranno produrre al Comune apposita documentazione contenente l'ubicazione planimetrica dell'opera di captazione e le caratteristiche costruttive previste per il nuovo pozzo per un esame preventivo in base all'utilizzo dichiarato; i documenti prodotti dovranno essere ottemperanti alle norme di tutela e salvaguardia delle risorse idriche vigenti. Successivamente, dopo l'esecuzione del pozzo, il titolare dovrà produrre, attraverso relazione di tecnico abilitato, la stratigrafia esatta dei terreni attraversati durante la terebrazione, le caratteristiche idrauliche della falda ottenute da specifiche prove, dalle quali potrà essere definito il valore della portata ottimale. Il nuovo pozzo dovrà inoltre essere ispezionabile, o reso tale, per le misure dei livelli di falda. Il progetto dovrà considerare, oltre a quanto previsto dalle normative vigenti in materia, la verifica della

possibile subsidenza indotta con apposita indagine e relazione idrogeologica-geotecnica nonché gli effetti prodotti dal pompaggio su strutture e opere limitrofe.

3.2.4. -- Acque pubbliche

È fatto divieto la realizzazione di qualsiasi nuovo manufatto a distanza inferiore a ml 10 dai corsi d'acqua, così come previsto dal R.D. 523/1904 e dal Reg. 238/98 oltre che dal P.I.T. . In riferimento alle indicazioni fornite dal P.A.I. sarà fatta apposizione del vincolo idraulico di assoluta inedificabilità nelle fasce di pertinenza fluviale.

Ogni intervento che comporti trasformazioni morfologiche e/o al reticolo idrografico dovrà essere subordinato alla preventiva verifica delle indicazioni definite dall'Autorità di Bacino. Ogni trasformazione dovrà essere realizzata ponendo attenzione che non si appesantisca la rete idraulica esistente, applicando le disposizioni di cui all'articolo precedente.

Al fine di garantire adeguata manutenzione di scoline e fossi e al fine della riduzione del rischio idraulico, si dovrà comunque sempre mantenere una distanza minima dal ciglio di scoline e fossi pari alla metà della larghezza degli stessi con un minimo di m. 1,20; sono fatte salve le distanze maggiori prescritte da leggi e regolamenti idraulici vigenti di cui ai precedenti commi.

Devono essere rispettate le seguenti direttive relative alle aree di particolare attenzione per la prevenzione da allagamenti:

- a. *sono vietati la copertura e il tombamento dei corsi d'acqua ricompresi nel reticolo di riferimento del PAI e comunque anche in caso di attraversamento non potrà essere ridotta la sezione idraulica di sicurezza relativa alla portata con tempo di ritorno duecentennale;*
- b. *il recapito finale, nei corsi d'acqua ricompresi nel reticolo di riferimento del PAI, dovrà essere verificato in termini di sicurezza idraulica;*
- c. *la conservazione del reticolo idrografico e mantenimento o recupero delle caratteristiche di funzionalità ed efficienze delle opere idrauliche e di bonifica;*
- d. *la realizzazione delle opere spondali e di regimazione idraulica con interventi che dovranno eseguirsi in conformità a quanto previsto dalla D.C.R.T. 155/97 recante "Direttive per la progettazione e l'attuazione degli interventi in materia di difesa idrogeologica";*
- e. *la manutenzione e, ove necessario, il ripristino della vegetazione spondale.*

3.2.5. - Vani interrati e opere pubbliche sotterranee impegnative

Con Legge Regionale n. 91 del 12.11.1998, sono state conferite alle Province le competenze in materia di difesa del suolo, ivi comprese la tutela del demanio idrico e del sistema idrico sotterraneo.

Gli emungimenti finalizzati all'abbassamento della falda per l'esecuzione di scavi necessari alla realizzazione di vani interrati sono condizionati da specifica autorizzazione da parte della Provincia (L.R. n°91 del 12.11.1998) e dovranno essere assoggettati a comunicazione di inizio attività al Comune.

I titolari dell'istanza dovranno produrre al Comune apposita documentazione contenente l'ubicazione planimetrica dell'area d'intervento.

Qualsiasi progetto per la realizzazione di vani interrati o simili dovrà essere valutato in termini idrogeologici, geotecnici e idraulici, in particolare per quanto concerne la stabilità del suolo e la necessità di abbattimento temporaneo della falda con sistemi tipo well-points. I progetti per la realizzazione di vani interrati o simili dovranno essere accompagnati da relazione che analizzi:

- l'incidenza dell'opera sulla geometria piezometrica dell'area di intervento;
- l'adozione di tecniche realizzative delle opere tali da ridurre sensibilmente il loro effetto sulla dinamica del deflusso sotterraneo delle acque
- le interazioni terreno-struttura e quelle con gli eventuali fabbricati limitrofi;
- le problematiche specifiche delle varie aree.

Opere pubbliche sotterranee impegnative. I progetti relativi ad opere impegnative (trincee drenanti, sottopassi, etc.) dovranno essere accompagnati da una specifica relazione idrogeologica che valuti il rischio d'inquinamento, sia nelle fasi di realizzazione che di utilizzo delle opere medesime e relativamente alle possibile subsidenze, secondo i criteri già precedentemente espressi.

3.3 - Fragilità Sismica

Secondo la nuova Classificazione Sismica Regionale adottata con la Deliberazione di G.R. del 19.06.2006, n. 431 che recepisce l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei

Ministri n. 3519 del 28.04.2006, il territorio del Comune di Empoli è considerato in Zona 3 di sismicità.

Le condizioni di fragilità del territorio dal punto di vista sismico sono rappresentate dalle carte MOPS (Microzonazione Omogenea in Prospettiva Sismica), realizzate in corrispondenza delle aree urbane e/o di possibile espansione urbanistica significative per il comune.

3.3.1. - Classi di pericolosità sismica e criteri di Fattibilità

Come già in precedenza descritto, la sintesi delle informazioni derivanti dalle cartografie geologiche, geomorfologiche e dalla carta MOPS consente di valutare le condizioni di pericolosità sismica secondo le seguenti graduazioni di pericolosità, così come definito dal D.P.G.R. 53/R. Le condizioni di fattibilità sismica sono individuate, sulla scorta delle informazioni ricavabili dalla classificazione della pericolosità sismica locale ed in funzione delle previsioni urbanistiche. Le condizioni di attuazione delle opere sono altresì condizionate dalla programmazione di opportune indagini da eseguire in fase di predisposizione dello strumento attuativo oppure dei progetti edilizi.

- Nelle situazioni caratterizzate da **Pericolosità sismica locale molto elevata (S4)**, in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi dovranno essere valutati i seguenti aspetti:

- a) nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante attive, oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geologica-geomorfologica, 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;***

- 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 dovranno essere valutati i seguenti aspetti:

- b) 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*
- c) nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti;*
- d) per i terreni soggetti a liquefazione dinamica sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;*
- e) 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;*
- f) 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 geofisiche (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 locale media (S2)** e da **Pericolosità sismica locale 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 a meno della definizione della Categoria di suolo di fondazione.

3.3.2. – Fattibilità sismica degli interventi previsti dal R.U.

Il nuovo Strumento Urbanistico comunale prevede vari interventi di nuova urbanizzazione e/o di ristrutturazione edilizia e/o urbanistica (PUA/PUC), nuove opere infrastrutturali e interventi sul patrimonio edilizio pubblico e/o privato. Sulla base dei criteri precedentemente esposti, per ogni intervento previsto, sono state predisposte delle schede descrittive nelle quali sono riportate le principali caratteristiche sia urbanistiche che relativamente al contesto sismico in cui si colloca l'intervento stesso, le classi di pericolosità che ne derivano e le classi di fattibilità attribuite, come riportato nella TAV.

2.1. Le schede relative alle nuove opere infrastrutturali sono contenute nello specifico volume allegato alla presente relazione, mentre per la fattibilità riguardante gli interventi soggetti a PUA o PUC si rimanda alla consultazione del documento del RU " Schede Norma per le aree soggette a Piano attuativo e a Progetto Unitario Convenzionato".

Per la valutazione delle fattibilità dei possibili interventi sul patrimonio edilizio esistente e/o di trasformazione edilizia al di fuori dei contesti già disciplinati e previsti in sede di regolamento (vedi schede interventi), per ogni classe viene fornita una matrice, riportata a seguire, dalla quale è possibile avere un indirizzo, tramite l'intersezione tra classe di pericolosità competente e tipologia d'intervento prevista, sulla relativa classe di fattibilità. In ogni caso per una corretta valutazione della classe di fattibilità si dovrà tenere in opportuno conto delle effettive problematiche che hanno portato all'individuazione della classe di pericolosità, orientando in tal senso anche eventuali studi e indagini di approfondimento.

TABELLA GUIDA PER L'ASSEGNAZIONE DELLE CLASSI DI FATTIBILITA' SISMICA

| TIPOLOGIA DI INTERVENTO | GRADO DI PERICOLOSITA' SISMICA | | | |
|---|--------------------------------|----------|----------|----------|
| | S1 | S2 | S3 | S4 |
| 1) Scavi e rinterri di qualsiasi genere connessi alle opere di cui al presente abaco: h<2,5 metri h>2,5 metri | F1 F1 | F1 F2 | F1 F3 | F1 F4 |
| 2) Manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, interventi di conservazione e/o ripristino delle caratteristiche tradizionali del manufatto ed altri interventi che non comportino sovraccarichi sulle fondazioni | F1 | F1 | F1 | F1 |
| 3) Ampliamenti <50 mq, sopraelevazioni ed altri interventi che comportino modesti sovraccarichi sulle fondazioni e nuovi modesti carichi | F1 | F2 | F2 | F3 |
| 4) Consistenti ampliamenti (>50 mq) e sopraelevazioni, nuovi edifici, demolizione e ricostruzione e altri interventi che comportino nuovi cospicui carichi sul terreno o forti sovraccarichi sulle fondazioni. Nuova viabilità | F1 | F2 | F3 | F4 |

| | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 5) Ristrutturazione edilizia caratterizzata da demolizione dei volumi secondari e loro ricostruzione a parità di quantità inferiore ancorché in diversa posizione sul lotto di pertinenza | F1 | F2 | F3 | F3 |
| 6) Verde pubblico attrezzato e aree di sosta: a) per le parti a verde; b) per piccoli edifici a servizio, per funzioni igienico sanitarie. | F1 F1 | F1 F1 | F1 F2 | F1 F2 |
| 7) Parchi pubblici e zone destinate a verde pubblico attrezzato e impianti sportivi all'aperto: a) per le parti a verde; b) per sistemazioni esterne e movimenti in terra; c) per edifici di servizio (tribune, spogliatoi, costruzioni accessorie). | F1 F1 F1 | F1 F1 F2 | F1 F1 F3 | F1 F3 F4 |
| 8) Zone destinate a parco fluviale o parco urbano: a) sistemazioni a verde, attrezzature per sport all'aperto e tempo libero; b) per piccoli edifici a servizio. | F1 F2 | F1 F2 | F1 F2 | F1 F3 |
| 9) Aree destinate all'ampliamento di sede stradale esistente o alla realizzazione di nuovi brevi tratti di viabilità di ingresso, servizio o per il miglioramento dell'attuale viabilità di accesso a zone destinate all'edificazione. | F1 | F1 | F3 | F3 |
| 10) Aree destinate a parcheggi pubblici e/o privati: a) realizzate col mantenimento delle attuali quote b) realizzate con sbancamenti fino a 2.5 m c) realizzate con sbancamenti superiori a 2.5 m o in sotterraneo | F1 F1 F1 | F1 F2 F2 | F2 F2 F3 | F3 F3 F4 |
| 11) Aree a verde privato: a) orti, giardini, forni, gazebo, pergolati, fontane, pozzi b) garage, parcheggi pertinenziali, box auto | F1 F1 | F1 F2 | F1 F2 | F1 F3 |
| 12) Fasce a vincolo di inedificabilità ai fini di nuova viabilità | F2 | F2 | F3 | F4 |
| 13) Aree destinate a piccoli edifici e impianti di servizio (acquedotto, adduzione e distribuzione gas, cabine trasformazioni (ENEL, impianti telefonia satellitare). | F2 | F2 | F2 | F3 |
| 14) Restauro su edifici di valore storico architettonico e culturale, risanamento conservativo su edifici di valore storico (con interventi fino alla ristrutturazione edilizia), ristrutturazione edilizia con rialzamento della copertura per adeguamenti strutturali e/o funzionali | F1 | F1 | F1 | F1 |
| 15) Ristrutturazione edilizia per adeguamento igienicosanitario | F1 | F2 | F3 | F3 |
| 16) Ristrutturazione edilizia con incremento volumetrico tramite completa demolizione e ricostruzione | F1 | F2 | F3 | F4 |
| 17) Ristrutturazione edilizia con rialzamento di un piano senza aumento di sup. coperta anche mediante demolizione e ricostruzione | F1 | F2 | F3 | F3 |
| 18) Ristrutturazione edilizia per riorganizzazione e ampliamento dei locali accessori | F2 | F2 | F3 | F3 |
| 19) Coltivazioni specializzate, orti, serre con copertura stagionale | F1 | F1 | F1 | F1 |
| 20) Realizzazione di nuovi edifici rurali ad uso abitativo | F1 | F2 | F3 | F4 |
| 21) Realizzazione di annessi agricoli, manufatti per alloggio bestiame e trasformazione e conservazione dei prodotti agricoli, ecc. S<50 mq S>50 mq | F1 F1 | F1 F2 | F1 F2 | F2 F3 |
| 22) Realizzazione di recinti per bestiame senza volumi accessori | F1 | F1 | F1 | F1 |
| 23) Realizzazione di serre con copertura permanente e altri manufatti precari utili alla conduzione del fondo | F1 | F1 | F1 | F3 |
| 24) Realizzazione di invasi e laghetti collinari | F1 | F2 | F3 | F4 |
| 25) Realizzazione di piccoli impianti sportivi, parcheggi interrati e piscine all'aperto S<50 mq S>50 mq | F1 F1 | F1 F2 | F1 F2 | F2 F3 |
| 26) Depositi GPL | F1 | F1 | F2 | F3 |
| 27) Torri antincendio, rimesse per attrezzi e mezzi soccorso antincendio e locali di ristoro | F1 | F2 | F3 | F4 |
| 28) Piccoli edifici e impianti a servizio di strutture a rete inferiori a 50 mq (acquedotto, reti adduzione e distribuzione gas, cabine trasformazione | F1 | F1 | F3 | F4 |

| | | | | |
|---|----|----|----|----|
| ENEL, impianti telefonia mobile e fissa. | | | | |
| 29) Opere di urbanizzazione primaria e secondaria | F1 | F1 | F2 | F3 |
| 30) Sottopassi e/o sovrappassi | F2 | F2 | F3 | F4 |
| 31) Acquedotti e/o fognature | F1 | F2 | F3 | F4 |
| 32) Sbancamenti e movimenti di terra, trasformazione di assetti del territorio con modifiche al profilo morfologico; sistemazioni agrarie che comportino movimenti di terra consistenti | F1 | F2 | F3 | F4 |

La progettazione già in fase di P.U.A. se previsto, o in fase di progettazione esecutiva, dovrà essere supportata da uno studio geologico e/o geologico-tecnico i cui contenuti facciano riferimento alle classi di fattibilità sismica, geologica ed idraulica ed alle eventuali prescrizioni ad esse relative suddette. Tutti i progetti esecutivi dovranno attenersi, in materia geologico-geotecnica, anche al D.M. 11.03.88 e successive "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e al Decreto del Presidente della Giunta Regionale 9 luglio 2009, n. 36/R - Regolamento di attuazione dell'articolo 117, commi 1 e 2 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio). Disciplina sulle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico. In particolare:

- 4) *Chiunque intenda realizzare interventi strutturali nelle zone a bassa sismicità è tenuto a presentare un preavviso scritto alla struttura regionale competente o al SUAP, secondo le modalità di cui al presente articolo.*
- 5) *Nel preavviso scritto sono indicati i dati anagrafici e fiscali del committente, del progettista, del direttore dei lavori, del costruttore, del legale rappresentante in caso di società, nonché del collaudatore nei casi previsti dalle vigenti normative ed è sottoscritto da tali soggetti.*
- 6) *Al preavviso scritto di cui al comma 2, è allegata la seguente documentazione:*
 - *il progetto conforme ai requisiti indicati dalle norme tecniche approvate ai sensi dell'articolo 52 del d.p.r.380/2001;*
 - *la relazione di calcolo asseverata dal progettista;*
 - *la relazione tecnica generale;*
 - *la relazione dalla quale risultino le caratteristiche, le qualità e le dosature dei materiali, impiegati nella costruzione;*
 - *la relazione geologica firmata da un geologo iscritto nell'albo;*
 - *la relazione geotecnica e sulle fondazioni;*
 - *il fascicolo dei calcoli delle strutture portanti, sia in fondazione sia in elevazione;*
 - *la planimetria generale;*
 - *gli elaborati grafici architettonici degli interventi da realizzare;*
 - *gli elaborati grafici strutturali degli interventi da realizzare;*
 - *l'elenco dettagliato degli allegati.*

Per quanto concerne la tipologia delle indagini geologiche, geofisiche e geotecniche da allegare al permesso di costruire o alla denuncia di inizio attività, con riferimento alla citata normativa regionale si specifica quanto segue:

- 7) *La relazione geologica e quella geotecnica danno conto ed illustrano compiutamente le indagini geologiche effettuate in relazione all'intervento da realizzare e alle classi d'indagine di cui al successivo articolo 6.*
- 8) *La relazione geologica è redatta tenuto conto delle valutazioni effettuate e delle aree di pericolosità geomorfologica come individuate negli strumenti di pianificazione territoriale e negli atti di governo del territorio ai sensi della 36/R, al fine di fornire la ricostruzione del modello geologico del sito, rispettando le indicazioni, le prescrizioni, i criteri, le condizioni di attuazione ed altresì le condizioni di fattibilità indicate negli strumenti di pianificazione territoriale e negli atti di governo del territorio medesimi.*
- 9) *La relazione geotecnica ricostruisce il modello geotecnico del sottosuolo, definendone i parametri caratteristici e il comportamento geomeccanico del volume di terreno direttamente o indirettamente interessato.*
- 10) *I parametri utilizzati per le relazioni e quelli utilizzati per le verifiche previste nella relazione sulle fondazioni sono tutti coerenti tra di loro.*
- 11) *Tenuto conto della complessità, dell'importanza, della rilevanza, dell'uso dell'opera in progetto ed altresì delle conseguenze che gli interventi in progetto possono produrre sulle aree circostanti, nella relazione geologica e nella relazione geotecnica sono definite:*
 - a) *l'estensione delle indagini, sia come superficie sia come profondità da indagare;*
 - b) *la scelta delle metodologie delle indagini, il puntuale dimensionamento e la sequenza di esecuzione di dette indagini;*
 - c) *i limiti di ciascuna metodologia utilizzata e il conseguente margine di errore dei dati di ciascuna indagine.*
- 12) *Al fine di garantire la conoscibilità, la diffusione e la pubblicità dei dati relativi alle indagini geologiche, geofisiche e geotecniche ed altresì al fine di aggiornare la base informativa geografica regionale, i risultati di tali indagini sono presentati nei formati cartacei e digitali indicati dalla struttura regionale competente.*

Con riferimento alla normativa regionale citata, vengono distinte quattro classi di indagine in considerazione delle problematiche di versante/soilo di fondazione e della diversa rilevanza delle opere e della pericolosità del sito. Le classi di indagine sono quattro come di seguito indicate:

- **classe d'indagine n.1**, *riferita alle opere di volume lordo inferiore a centocinquanta metri cubi con altezza in gronda inferiore a sei metri. Con riferimento a tale classe d'indagine sono sufficienti considerazioni di natura geologica, geofisica e geotecnica basate su indagini, da allegare in copia al progetto, già eseguite in prossimità dell'intervento o desunte da studi già compiuti e pubblicati con riferimento alle aree interessate. Tali considerazioni sono adeguatamente motivate, giustificate ed argomentate e sono compiute anche in presenza di problematiche di versante. A condizione che si ricada nello stesso contesto geologico s.l. è quindi possibile utilizzare:*
 - c) *studi di microzonazione sismica (o ad essa assimilabili) che risultino rappresentativi per l'area in esame e che forniscano parzialmente o totalmente gli elementi necessari alla progettazione.*
 - d) *dati di indagini disponibili in un intorno di estensione spaziale ridotta (pur non limitandosi alla immediata adiacenza). Tale estensione è più o meno ampia anche in base alla rappresentatività, estendibilità, correlabilità, quantità e confidenza nei dati stessi.*

Sono escluse considerazioni basate su indagini non allegate, senza indicazione della fonte, o senza la loro esatta ubicazione su una cartografia che permetta di valutarne i rispettivi contesti geologici e la distanza dall'intervento in progetto.

Nel caso in cui non siano disponibili dati significativi, devono essere realizzate ex-novo

indagini finalizzate alla ricostruzione del modello geologico-stratigrafico e geotecnico ed alla definizione dell'azione sismica. E' inoltre possibile:

- e) utilizzare prove tipo SASW e MASW, ove i contesti stratigrafici siano suborizzontali e tarando le prospezioni su dati stratigrafici rilevati nelle vicinanze e di sicura affidabilità. Dovranno esserne indicati i dati sulla strumentazione, la geometria del sistema di acquisizione, il profilo di velocità delle Vs, la curva di dispersione (dalla cui inversione si è ottenuto tale profilo) sovrapposta allo spettro delle ampiezze delle onde registrate nel campo velocità di fase - frequenza.
- f) in subordine profili di Vs dedotti da misure della coesione non drenata Cu (da prove continue CPT-CPTU o da analisi di laboratorio) e/o da misure di numero di colpi N_{spt} (da prove continue DPSH o da SPT in fori di sondaggio) di tutti gli orizzonti litologici e geotecnici dei primi 30 m dal piano di fondazione.

I metodi basati sui rapporti spettrali H/V (microtremori) sono validi solo per la definizione della frequenza fondamentale di vibrazione del terreno e non per il profilo di velocità delle Vs.

Si esclude la possibilità di attribuire la categoria di suolo in assenza di indagini.

- **classe d'indagine n.2**, riferita alle opere di volume lordo inferiore a millecinquecento metri cubi con altezza in gronda inferiore a dieci metri. Con riferimento a tale classe d'indagine, la categoria di suolo di fondazione e le geometrie sepolte si determinano mediante indagini geofisiche, quali quelle sismiche a rifrazione o riflessione, o mediante prove geotecniche elaborate mediante le metodologie ufficialmente riconosciute. Le indagini sono effettuate nel sito oggetto di studio o in aree adiacenti caratterizzati dagli stessi contesti geologici, geomorfologici e geotecnici. L'estensione spaziale di tale intorno è estremamente limitata e condizionata fortemente dall'omogeneità del contesto geologico-tecnico. Le motivazioni delle varie scelte possono ricondursi a difficoltà di accesso al luogo dell'intervento, alla mancanza di spazi, all'acquisita disponibilità di informazioni di natura geofisica.

Nel caso non siano disponibili dati significativi, devono essere realizzate indagini ex-novo. Relativamente alla caratterizzazione geotecnica, è necessario basarsi su adeguate e sufficienti indagini in situ e, ove del caso, in laboratorio; le indagini eseguite nelle vicinanze devono essere verificate in situ.

Col penetrometro dinamico leggero o medio (DPL, DPM) si ricavano (e per i soli terreni granulari mediamente addensati o addensati) delle semplici indicazioni di massima sul profilo di resistenza dei terreni da confermare con altre prove, per cui non è utilizzabile da solo eccetto ove le condizioni logistiche impediscano l'esecuzione delle altre prove. E' inoltre possibile:

- g) utilizzare prove tipo SASW e MASW, ove i contesti stratigrafici siano suborizzontali e tarando le prospezioni su dati stratigrafici rilevati nelle vicinanze e di sicura affidabilità. Dovranno esserne indicati i dati sulla strumentazione, la geometria del sistema di acquisizione, il profilo di velocità delle Vs, la curva di dispersione (dalla cui inversione si è ottenuto tale profilo) sovrapposta allo spettro delle ampiezze delle onde registrate nel campo velocità di fase - frequenza.
- h) in subordine profili di Vs dedotti da misure della coesione non drenata Cu (da prove continue CPT-CPTU o da analisi di laboratorio) e/o da misure di numero di colpi N_{spt} (da prove continue DPSH o da SPT in fori di sondaggio) di tutti gli orizzonti litologici e geotecnici dei primi 30 m dal piano di fondazione.

I metodi basati sui rapporti spettrali H/V (microtremori) sono validi solo per la definizione della frequenza fondamentale di vibrazione del terreno e non per il profilo di velocità delle Vs.

- **classe d'indagine n.3**, riferita alle opere di volume lordo inferiore a seimila metri cubi con altezza in gronda inferiore a venti metri. Con riferimento a tale classe d'indagine,

la categoria di suolo di fondazione e le geometrie sepolte si determinano mediante indagini geofisiche, quali quelle sismiche a rifrazione o riflessione, eseguite nel sito oggetto di studio. La definizione dei parametri geotecnici è basata su sondaggi geognostici.

Nel caso in cui non vi sia oggettivamente la possibilità per motivi logistici (spazi limitati) di effettuare le prospezioni sismiche a rifrazione, oppure ove è stata accertata la presenza di inversioni di velocità, è possibile eseguire le altre indagini geofisiche di cui al punto precedente, oltre che le prove sismiche in foro. Si specifica che "la definizione dei parametri geotecnici" non può derivare dalla semplice esecuzione dei "sondaggi geognostici". Nei "terreni" è necessario prelevare campioni da sottoporre a prove di laboratorio, oppure eseguire prove S.P.T., oltre a quanto altro ritenuto necessario per la corretta definizione del modello geologico e geotecnico. Per le "rocce" può essere necessaria la misura della resistenza a compressione uniassiale, oltre alla caratterizzazione degli ammassi rocciosi nel loro complesso. Altre prove, ad esempio le prove penetrometriche, potranno essere comunque impiegate per validare ed estendere le conoscenze ricavate mediante i (o il) sondaggi geognostici.

- **classe d'indagine n. 4**, riferita ad opere di volume lordo superiore a seimila metri cubi o, in ogni caso, se l'altezza in gronda è superiore a venti metri. Con riferimento a tale classe d'indagine, la categoria di suolo di fondazione e le geometrie si determinano mediante prove sismiche in foro. La definizione dei parametri geotecnici è basata su sondaggi geognostici.

La prova in foro (DH, CH, SCPT) è in ogni caso prescritta per la definizione della categoria del suolo di fondazione, pur essendo fortemente raccomandata, stante l'importanza delle opere e le buone conoscenze sismiche a disposizione, l'analisi di risposta sismica locale ad hoc.

3) Le opere da realizzare nelle zone classificate dal piano strutturale o dal regolamento urbanistico di pericolosità geomorfologica molto elevata (G4), secondo la definizione di cui all'allegato A, paragrafo c, del D.P.G.R. 26/R/2007 e le opere di carattere strategico e rilevante ricadono nella classe d'indagine superiore a quella individuata in base al volume o all'altezza ai sensi del precedente comma.

4) Le "classi d'indagine" valgono anche:

(a) per le nuove strutture accessorie (tettoie, volumi a sbalzo, aree coperte in generale, ecc.) anche se non facenti direttamente parte della struttura principale del fabbricato;

(b) per i volumi interrati o seminterrati, che devono essere computati per intero.

Per la misura dell' "altezza in gronda" si devono prendere a riferimento la quota più bassa del piano di calpestio esterno e la quota dell'intradosso del soffitto del più elevato locale abitabile.

Per gli interventi d'ampliamento, l'altezza da considerare è quella della porzione da realizzare, tenendo presente comunque che con volumi aggiunti in elevazione le problematiche aumentano significativamente con le altezze.

Gli studi dovranno quindi essere opportunamente commisurati alle effettive problematiche connesse all'intervento.

Tabella* di riferimento edifici di interesse strategico e/o rilevante

| A) "Edifici di interesse strategico e opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile" Gli edifici, il cui uso prevalente è da considerarsi strategico, sono: | B) "Edifici e opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso" Gli edifici, il cui uso prevalente è da considerarsi rilevante, sono: |
|---|---|
| <p>1. Strutture ospedaliere e sanitarie</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ospedali, case di cura e strutture funzionali primarie annesse; b) aziende sanitarie, presidi medici, poliambulatori ed altre strutture sanitarie, dotate di pronto soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione; c) centrali operative 118 <p>2. Strutture civili</p> <ul style="list-style-type: none"> a) sedi istituzionali di enti pubblici; b) sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (centro operativo mobile, centro operativo comunale); c) centri funzionali di supporto alle attività di protezione civile; d) edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza <p>3. Strutture militari e assimilabili</p> <ul style="list-style-type: none"> a) caserme delle forze armate, dei carabinieri, della pubblica sicurezza, dei vigili del fuoco, della guardia di finanza, del corpo forestale dello Stato <p>4. Infrastrutture</p> <ul style="list-style-type: none"> a) centrali elettriche di importanza primaria; b) strutture primarie per le telecomunicazioni (radio, televisioni, telefonia fissa e portatile, ponti radio della rete nazionale); c) vie di comunicazione (strade, ferrovie) ed opere d'arte annesse, limitatamente a quelle strategiche individuate nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza; d) porti, aeroporti ed eliporti individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza; e) strutture primarie connesse con la produzione, il trasporto e la distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti); f) strutture primarie connesse con il funzionamento di acquedotti locali <p>5. Altre strutture e infrastrutture specificate nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza.</p> | <p>1. Strutture per l'istruzione sia pubbliche che private</p> <ul style="list-style-type: none"> a) scuole di ogni ordine e grado, comprese le strutture funzionali primarie annesse; b) palestre annesse agli edifici scolastici; c) sedi universitarie, accademie, conservatori e relative strutture gestionali e di coordinamento <p>2. Strutture Civili</p> <ul style="list-style-type: none"> a) uffici amministrativi degli enti pubblici; b) uffici con notevole accesso al pubblico (uffici postali e bancari principali, centri civici, centri per convegni, mense); c) edifici con elevato contenuto artistico o patrimoniale (musei, biblioteche); d) edifici per il culto con superficie utile > 200 metri quadri; e) sale per lo spettacolo, teatri, cinema, sale da ballo, con capienza utile > 100 persone; f) edifici adibiti ad attività sportive o ad esse funzionali e destinati al pubblico, con capienza utile > 100 persone (stadi, tribune, palazzetti dello sport); g) grandi magazzini di vendita, mercati coperti, centri commerciali con superficie di vendita > 2500 metri quadri; h) edifici a destinazione residenziale con cubatura >5.000 metri cubi ed altezza > 25 metri; i) edifici con destinazione alberghiera con capacità ricettiva > 50 persone; j) strutture sanitarie o socio-assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi) <p>3. Strutture industriali</p> <ul style="list-style-type: none"> a) edifici industriali ove sia prevista una presenza contemporanea media > 200 addetti; b) edifici industriali nei quali avvengono lavorazioni di materie insalubri o pericolose <p>4. Infrastrutture</p> <ul style="list-style-type: none"> a) vie di comunicazione (strade, ferrovie, banchine portuali, piste aeroportuali, funivie) ed opere d'arte annesse, il collasso delle quali può determinare gravi conseguenze in termini di perdite di vite umane, ovvero interruzioni prolungate del traffico; b) opere di ritenuta (dighe) con volume di acqua invasato > 50000 metri cubi o altezza dello sbarramento > 5 metri; c) impianti primari di depurazione <p>5. Altre strutture e infrastrutture individuate nei piani di emergenza o in altre disposizioni di protezione civile.</p> |

3.4 - Fragilità Idraulica

La caratterizzazione delle condizioni di fragilità idraulica è evidenziata nel seguente elaborato cartografico del Piano Strutturale:

- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA ai sensi del D.P.G.R. n° 53/.

3.4.1. - Classi di pericolosità idraulica e criteri di Fattibilità

Di seguito per ogni classe di pericolosità si riportano caratteristiche e criteri generali di fattibilità così come definite nel DPGR n.53-R. Per la definizione dei criteri di fattibilità si è tenuto conto anche di quanto prescritto dal P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

I.1 - Classe di Pericolosità Idraulica BASSA

Caratteristiche

Aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni (Aree P.I.1 PAI):

- 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.

Criteri generali di fattibilità

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

I.2 - Classe di Pericolosità Idraulica MEDIA

Caratteristiche

Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < Tr \leq 500$ anni (Aree P.I.2 PAI). 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 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.

Criteri generali di fattibilità

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.

I.3 - Classe di Pericolosità Idraulica ELEVATA

Caratteristiche

Arete interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < Tr \leq 200$ anni (Aree P.I.3 PAI). 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 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 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.

Criteri generali di fattibilità

E' necessario rispettare, oltre ai criteri di cui ai commi 2)÷11) di cui alla classe di Pericolosità idraulica molto elevata I.4, i seguenti criteri generali:

- 1. 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 e il non aumento del rischio nelle aree contermini;**
- 2. 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;
3. 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;
 4. 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 riportato al comma 7 di cui alla successiva classe di pericolosità I.4, 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;
 5. 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;
 6. sono ammessi interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI.

I.4 - Classe di Pericolosità Idraulica MOLTO ELEVATA

Caratteristiche

Aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr \leq 30$ anni (Aree P.I.4 PAI). Fuori dalle unità territoriali organiche elementari 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.

Criteria generali di fattibilità

E' necessario rispettare i seguenti criteri generali:

- 1. 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 sulla base di studi idrologici ed idraulici, previo parere favorevole dell'autorità idraulica competente e dell'Autorità di Bacino sulla coerenza degli interventi di messa in sicurezza anche per ciò che concerne le aree adiacenti;**
- 2. 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;**
- 3. 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;**
- 4. 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 al comma 11;**
 - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;**
- 5. della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;**
- 6. 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;**
- 7. 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;**

- 8. 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;**
- 9. 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;**
- 10. interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;**
- 11. 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;**
- 12. possono essere previsti ulteriori interventi, diversi da quelli indicati ai commi 1÷9 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.**
- 13. adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici**

3.4.2. – Fattibilità idraulica degli interventi previsti dal R.U.

Il nuovo Strumento Urbanistico comunale prevede vari interventi di nuova urbanizzazione e/o di ristrutturazione edilizia e/o urbanistica (PUA/PUC), nuove opere infrastrutturali e interventi sul patrimonio edilizio pubblico e/o privato. Sulla base dei criteri precedentemente esposti, per ogni intervento previsto, sono state predisposte delle schede descrittive nelle quali sono riportate le principali caratteristiche sia urbanistiche che relativamente al contesto idraulico in cui si colloca l'intervento stesso, le classi di pericolosità che ne derivano e le classi di fattibilità attribuite, come riportato nella TAV.

2.1. Le schede relative alle nuove opere infrastrutturali sono contenute nello specifico volume allegato alla presente relazione, mentre per la fattibilità riguardante gli interventi soggetti a PUA o PUC si rimanda alla consultazione del documento del RU " Schede

Norma per le aree soggette a Piano attuativo e a Progetto Unitario Convenzionato”.

Per la valutazione delle fattibilità dei possibili interventi sul patrimonio edilizio esistente e/o di trasformazione edilizia al di fuori dei contesti già disciplinati e previsti in sede di regolamento (vedi schede interventi), per ogni classe viene fornita una matrice, riportata a seguire, dalla quale è possibile avere un indirizzo, tramite l'intersezione tra classe di pericolosità competente e tipologia d'intervento prevista, sulla relativa classe di fattibilità. In ogni caso per una corretta valutazione della classe di fattibilità si dovrà tenere in opportuno conto delle effettive problematiche che hanno portato all'individuazione della classe di pericolosità, orientando in tal senso anche eventuali studi e indagini di approfondimento.

TABELLA ORIENTATIVA PER L'ASSEGNAZIONE DELLE CLASSI DI FATTIBILITA' IDRAULICA

| TIPOLOGIA DI INTERVENTO | GRADO DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA | | | |
|---|---------------------------------|----|----|----|
| | I1 | I2 | I3 | I4 |
| INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE | | | | |
| Interventi sul patrimonio edilizio esistente senza ampliamenti planimetrici che comportino occupazione di suolo, aumento del carico urbanistico e ne la presenza di persone o beni. Manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, interventi di conservazione e/o ripristino delle caratteristiche tradizionali del manufatto. | F1 | F1 | F1 | F1 |
| Interventi sul patrimonio edilizio esistente senza ampliamenti planimetrici che comportino occupazione di suolo, ma con aumento del carico urbanistico oppure presenza di persone o beni, di dimensioni >50 mq. | F1 | F1 | F3 | F4 |
| Interventi sul patrimonio edilizio esistente con ampliamenti planimetrici di dimensioni <50 mq, con aumento del carico urbanistico oppure presenza di persone o beni. | F1 | F2 | F3 | F3 |
| Demolizione senza ricostruzione. | F1 | F1 | F1 | F1 |
| Demolizione e ricostruzione, ristrutturazione urbanistica senza aumento di volumetria e superficie coperta. | F1 | F2 | F3 | F3 |
| NUOVI INTERVENTI | | | | |
| Nuovi edifici, ampliamenti planimetrici che comportino occupazione di suolo, parcheggi, viabilità, con dimensione <50 mq di superficie coperta. | F1 | F1 | F2 | F3 |

| | | | | |
|---|-----------|-----------|------------|----------------|
| Nuovi edifici, ampliamenti planimetrici che comportino occupazione di suolo, parcheggi, viabilità, con dimensione >50 mq di superficie coperta. | F1 | F2 | F3 | F4** |
| Rilevati e riporti in generale planimetricamente >50 mq | F1 | F1 | F2* | F3* |
| Fasce a vincolo di inedificabilità ai fini di nuova viabilità | F1 | F2 | F3 | N.F.*** |
| Impianti sportivi e verde pubblico attrezzato senza nuove volumetrie. | F1 | F1 | F2 | F3 |
| Scavi e sbancamenti e riporti planimetricamente <50 mq. | F1 | F1 | F1 | F1 |

* L'intervento non dovrà comportare aggravii di rischio nell'intorno anche mediante compensazioni volumetriche, comunque valutate su battenti per Tr=200 anni.

**Già a livello di Strumenti Urbanistici e quindi prima della realizzazione, dovranno essere redatti tutti gli studi previsti dalla 53/R e definiti i necessari interventi di messa in sicurezza.

**N.F. non fattibile a meno di variante al R.U. che prima della realizzazione, dovranno essere redatti tutti gli studi previsti dalla 53/R e definiti i necessari interventi di messa in sicurezza.