

Provincia di Lucca  
Comune di Capannori



COMUNE DI CAPANNORI

**OGGETTO: variante parziale al R.U. per inserimento di doppia rotatoria sita all'incrocio tra la via Pesciatina e via della Madonnina e dell'Ave Maria ubicate sul territorio del Comune di Capannori**

**Committente: Comune di Capannori**



**Dott. Geol. Roberto Maggiore**  
Via dei Capannoresi, n. 1109  
55100, Lucca  
☎ 347-4013701  
e-mail: r.maggiore@geo-omnia.it  
www.geo-omnia.it

| Revisione | Commessa | Data       | Descrizione  | Redatto | Approvato   |
|-----------|----------|------------|--------------|---------|-------------|
| 00        | 19121    | 20/12/2019 | 1^ Redazione | S.Miele | R. Maggiore |
|           |          |            |              |         |             |
|           |          |            |              |         |             |

## **INDICE RELAZIONE**

|   |    |
|---|----|
| 1 – PREMESSA E NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....                         | 3  |
| 2 – CLASSI DI PERICOLOSITÀ .....                                      | 4  |
| 2.1 - PERICOLOSITÀ GEOLOGICA .....                                    | 4  |
| 2.2 - PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....                                     | 5  |
| 2.3 - PERICOLOSITÀ SISMICA.....                                       | 5  |
| 3 – FATTIBILITA' DELLE TRASFORMAZIONI.....                            | 6  |
| 3.1 CLASSI DI FATTIBILITÀ.....  | 6  |
| 4 - METOLOGIA DI INDAGINE.....  | 14 |
| 5 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....                     | 14 |
| 6 - PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA DELL'AREA DI VARIANTE .....          | 15 |
| 7 - PERICOLOSITA' IDRAULICA DELL'AREA DI VARIANTE.....                | 15 |
| 8 - PERICOLOSITA' SISMICA DELL'AREA DI VARIANTE.....                  | 16 |
| 9 - CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)..... | 16 |
| 10 - FATTIBILITA' DELL'AREA DI VARIANTE .....                         | 16 |
| 11 - CONTENIMENTO DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE DEI SUOLI.....            | 17 |

## **INDICE TAVOLE E ALLEGATI**

|   |
|---|
| TAV. 1 – CARTA COROGRAFICA (SCALA 1:10.000);                    |
| TAV. 2 – CARTA GEOLOGICA (SCALA 1:5000);                        |
| TAV. 3 – CARTA LITOTECNICA (SCALA 1:2000)                       |
| TAV. 4 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA (SCALA 1:2000) |
| TAV. 5 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA (SCALA 1:2000)      |
| TAV. 6 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA (SCALA 1:2000)        |
| TAV. 7 – CARTA DELLE MOPS (SCALA 1:2000)                        |
| TAV. 8 – CARTA DEI BATTENTI IDRAULICI (TR200) (SCALA 1:2000)    |
| TAV. 9 – CARTA DEL PGRA (SCALA 1:2000)                          |

## **1 – PREMESSA E NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La presente indagine è riferita alla Variante semplificata al R.U. relativa ad una doppia rotatoria sita, all'incrocio tra la via Pesciatina e via della Madonnina e dell'Ave Maria ubicate nel Comune di Capannori.

Gli studi, condotti secondo quanto definito dalla D.P.G.R. 25/10/2011, n.53/R (2013) sono basati sul quadro delle conoscenze ad oggi disponibili, costituite dalle indagini geologiche di supporto a:

- Piano Strutturale comunale;
- Regolamento Urbanistico comunale;
- Variante al Regolamento Urbanistico (2015)
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) dell'Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale del Fiume Serchio.

Nella presente relazione, al fine di valutare attentamente e in modo dettagliato i punti da analizzare per lo svolgimento dello studio, si è tenuto conto delle seguenti normative in vigore:

- D.M. 17.01.2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 27/07/2007- Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale;
- Eurocodice 8 – 1998 – Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture – Parte 5: fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura 2003);
- Eurocodice 7.1 – 1997 – Progettazione geotecnica – Parte I: Regole Generali – UNI;
- Eurocodice 7.2 – 2002 - Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002) - UNI;
- Eurocodice 7.3 – 2002 - Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione assistita con prove in situ (2002) - UNI;
- D.P.G.R. n. 36/R del 09/07/09 - "Regolamento di attuazione dell'art. 117, commi 1 e 2 della legge regionale 03/01/2005 n.1 (Norme per il governo del territorio)";
- D. Leg. n. 152/06 "Testo Unico sull'Ambiente" e successive modifiche ed integrazioni;
- D.L. n.52/99 e succ. modifiche, D.L. n.31/01 e Linee Guida per la tutela delle acque destinate al consumo umano G.U. del 03/01/2003;
- L.R. n.20/06 : "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento".
- D.P.G.R.T. n. 46/R dell' 08/09/2008 – "Regolamento di attuazione della L.R. 31 maggio 2006, n 20 (Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento)".

- L.R.T. n.39/00 “ Legge Forestale della Toscana” e Regolamento di attuazione n.48 dell’ 08/08/2003;
- D.G.R.T. n.878 del 24/10/2012 – “Aggiornamento della classificazione sismica regionale in attuazione dell’O.P.C.M. 3519/2006 ed ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Revoca della DGRT 431/2006”.
- Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (P.G.R.A.) dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Settentrionale, Bacino del Fiume Serchio, entrato in vigore il 17 Febbraio 2017;
- Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I. - Bacino Fiume Serchio aggiornato al 2015);
- Piano Strutturale e/o Regolamento Urbanistico comunale.
- · L. R. 10 novembre 2014, n.65: “Norme per il Governo del Territorio”;
- · D.P.G.R. 25 ottobre 2011, n.53/R: “Regolamento di attuazione dell’Art. 62 L.R. n.1/2005”;
- L.R. n.41/2018: “Disposizione in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d’acqua” in attuazione del D.Lgs. n.49 del 23/02/2010. Modifiche alla L.R. 80/2015 e alla L.R. 65/2014;

## **2 – CLASSI DI PERICOLOSITÀ**

### **2.1 - PERICOLOSITÀ GEOLOGICA**

Nel Piano Strutturale vigente del Comune di Capannori, sulla base degli elementi geomorfologici individuati sul territorio, è stata definita la Pericolosità Geologica, nel rispetto di quanto indicato nel D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n. 53/r, individuando 4 Classi di Pericolosità:

Sono state inserite nella **Pericolosità Geologica molto elevata G.4** le frane attive e le relative aree d’influenza.

**Nella Pericolosità Geologica elevata G.3** sono state inserite 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 da subsidenza.

**Nella Pericolosità Geologica media G.2** sono state inserite le aree in cui sono presenti fenomeni inattivi stabilizzati (naturalmente od artificialmente) e le aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

**La Pericolosità Geologica bassa G.1** è stata associata alle aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litotecniche e giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

## **2.2 - PERICOLOSITÀ IDRAULICA**

Gli approfondimenti in relazione agli aspetti idraulici sono stati condotti a partire dai risultati dello Studio idrologico e idraulico di supporto della Variante 2015 al Regolamento Urbanistico del Comune di Capannori e dalle più recenti classificazioni di pericolosità inserite nel P.G.R.A. del Bacino del Fiume Serchio.

Per le aree interessate dallo studio sono state individuate le Classi di Pericolosità:

**Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)** le aree suscettibili da allagamenti per eventi con Tr30 anni.

**Pericolosità idraulica elevata (I.3):** le aree fragili per eventi di esondazione compresi tra  $30 < \text{Tr} < 200$  anni.

**Pericolosità idraulica media (I.2):** le aree della pianura alluvionale esterne alle zone giudicate fragili per episodi di esondazione con Tr200 anni.

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

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

## **2.3 - PERICOLOSITÀ SISMICA**

La D.P.G.R. 53/R individua quattro classi di pericolosità sismica, ottenute quali sintesi delle problematiche geologiche, geomorfologiche e sismiche individuate nello studio di Microzonazione Sismica redatto a supporto della Variante al Regolamento Urbanistico 2015. Sulla base di tali indicazioni sono state individuate quattro classi di pericolosità sismica e precisamente:

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

**Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche

significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri;

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

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

### **3 – FATTIBILITA' DELLE TRASFORMAZIONI**

#### **3.1 CLASSI DI FATTIBILITÀ**

La Fattibilità della presente Variante Parziale al R.U. è stata definita sulla base di quanto previsto dalla D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R, che prevede la sua rappresentazione in 4 classi distinte per i diversi aspetti definiti dalla pericolosità geologica, dalla pericolosità idraulica e dalla pericolosità sismica.

#### **CLASSE F.1 - 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.

Per gli interventi edilizi che ricadono in questa classe, la caratterizzazione geotecnica del terreno a livello di progetto, può essere ottenuta per mezzo di raccolta di notizie; i calcoli geotecnici, di stabilità e la valutazione dei cedimenti possono essere omessi ma la validità delle soluzioni progettuali adottate deve essere motivata con un'apposita relazione.

Gli interventi previsti dallo strumento urbanistico sono attuabili senza particolari condizioni.

#### **CLASSE F.2 - 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.

Il progetto deve basarsi su un'apposita indagine geognostica e/o idrologico-idraulica mirata a verificare a livello locale quanto indicato negli studi condotti a supporto dello strumento urbanistico vigente.

Gli interventi previsti dallo strumento urbanistico sono attuabili senza particolari condizioni.

### **CLASSE F.3 - FATTIBILITÀ CONDIZIONATA**

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

Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità geologica, è necessario rispettare i seguenti criteri generali:

1. Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di *pericolosità geologica*, è necessario rispettare i seguenti criteri generali:
  - a) la realizzazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva o contestuale realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza;
  - b) gli eventuali interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono comunque essere tali da:
    - non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
    - non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni;
    - consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
  - c) in presenza di interventi di messa in sicurezza sono predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
  - d) l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, sono certificati;
  - e) possono essere realizzati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel titolo abilitativo all'attività edilizia.
2. Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di *pericolosità idraulica*, sono da rispettare i seguenti criteri:

- a) 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;
- b) relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o di addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, ecc), nel rispetto delle seguenti condizioni:
  - sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lettera l);
  - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
- c) della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;
- d) 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;
- e) 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;
- f) 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;
- g) 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;
- h) possono essere previsti ulteriori interventi, diversi da quelli indicati nelle lettere precedenti 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.
- i) all'interno del perimetro dei centri abitati (come individuato ai sensi dell'articolo 55 della l.r.1/2005) non sono necessari interventi di messa in sicurezza per le infrastrutture a rete (quali sedi viarie, fognature e sotto servizi in genere) purché



sia assicurata la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;

- l) 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;
  - m) 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;
  - n) 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 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;
  - o) per gli ampliamenti di superficie coperta per volumi tecnici di estensione inferiore a 50 mq per edificio non sono necessari interventi di messa in sicurezza.
3. Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di *pericolosità sismica* in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi, sono valutati i seguenti aspetti:
- a) nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante quiescente, oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica, sono realizzate indagini geofisiche e geotecniche per le opportune verifiche di

- sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica. Si consiglia l'utilizzo di metodologie geofisiche di superficie capaci di restituire un modello 2D del sottosuolo al fine di ricostruire l'assetto sepolto del fenomeno gravitativo. E' opportuno che tali indagini siano tarate mediante prove geognostiche dirette con prelievo di campioni su cui effettuare la determinazione dei parametri di rottura anche in condizioni dinamiche e cicliche. Tali indagini sono in ogni caso da rapportare al tipo di verifica (analisi pseudostatica o analisi dinamica), all'importanza dell'opera e al meccanismo del movimento del corpo franoso;
- b) nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti;
  - c) per i terreni soggetti a liquefazione dinamica, per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;
  - d) in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse e in presenza di aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e capaci, è realizzata una campagna di indagini geofisiche di superficie che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi posti a contatto al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica; è opportuno che tale ricostruzione sia tarata mediante indagini geognostiche dirette;
  - e) nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locale caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, è realizzata una campagna di indagini geofisica (ad esempio profili sismici a riflessione/rifrazione, prove sismiche in foro, profili MASW) e geotecniche (ad esempio sondaggi, preferibilmente a c.c.) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico. Nelle zone di bordo della valle, per quanto attiene alla caratterizzazione geofisica, è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del sottosuolo (sismica a rifrazione/riflessione) orientate in direzione del maggior approfondimento del substrato geologico e/o sismico.

#### **CLASSE F.4 - 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, dati da attività di monitoraggio e verifiche atte a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

1. Se le limitazioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di *pericolosità geologica*, è necessario rispettare i seguenti criteri generali:
  - a) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture che non siano subordinati alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione;
  - b) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da:
    - non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
    - non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi;
    - consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
  - c) in presenza di interventi di messa in sicurezza devono essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
  - d) l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza sono da certificare;
  - e) relativamente agli interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area, nel titolo abilitativo all'attività edilizia è dato atto della sussistenza dei seguenti criteri:
    - previsione, ove necessario, di interventi mirati a tutelare la pubblica incolumità, a ridurre la vulnerabilità delle opere esposte mediante consolidamento o misure di protezione delle strutture per ridurre l'entità di danneggiamento;
    - installazione di sistemi di monitoraggio per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno.
2. Se le limitazioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di *pericolosità idraulica*, è necessario rispettare i seguenti criteri generali:
  - a) sono da consentire nuove edificazioni o nuove infrastrutture per le quali sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi strutturali per la riduzione del rischio sui corsi d'acqua o sulle cause dell'insufficiente drenaggio finalizzati alla messa in sicurezza idraulica per eventi con tempi di ritorno di 200 anni;
  - b) è comunque da consentire la realizzazione di brevi tratti viari di collegamento tra viabilità esistenti, con sviluppo comunque non superiore a 200 ml, assicurandone

- comunque la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;
- c) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle;
  - d) relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o di addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, ecc), nel rispetto delle seguenti condizioni:
    - sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lettera l);
    - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
  - e) della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;
  - f) fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere certificata l'abitabilità o l'agibilità;
  - g) fuori dalle aree edificate sono da consentire gli aumenti di superficie coperta inferiori a 50 metri quadri per edificio, previa messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni conseguita tramite sistemi di auto sicurezza;
  - h) deve essere garantita la gestione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e di tutte le funzioni connesse, tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a tempi di ritorno di 200 anni;
  - i) devono essere comunque vietati i tombamenti dei corsi d'acqua, fatta esclusione per la realizzazione di attraversamenti per ragioni di tutela igienico-sanitaria e comunque a seguito di parere favorevole dell'autorità idraulica competente;
  - l) sono da consentire i parcheggi a raso, ivi compresi quelli collocati nelle aree di pertinenza degli edifici privati, purché sia assicurata la contestuale messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 30 anni, assicurando comunque che non si determini aumento della pericolosità in altre aree. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni superiori a 500 metri quadri e/o i parcheggi a raso in fregio ai corsi d'acqua, per i quali è necessaria la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni;

- m) possono essere previsti ulteriori interventi, diversi da quelli indicati nelle lettere dalla a) alla l) di cui al presente paragrafo, per i quali sia dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità.
  - n) per qualunque tipologia di intervento devono essere rispettati i dettami della L.R. 21/05/2012 n.21.
3. Se le limitazioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità sismica, è necessario rispettare i seguenti criteri generali:
- a) nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante attive, oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica (paragrafo 3.2.1), sono realizzate indagini geofisiche e geotecniche per le opportune verifiche di sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica. Si consiglia l'utilizzo di metodologie geofisiche di superficie capaci di restituire un modello 2D del sottosuolo al fine di ricostruire l'assetto sepolto del fenomeno gravitativo. E' opportuno che tali indagini siano tarate mediante prove geognostiche dirette con prelievo di campioni su cui effettuare la determinazione dei parametri di rottura anche in condizioni dinamiche e cicliche. Tali indagini sono tuttavia da riportare al tipo di verifica (analisi pseudostatica o analisi dinamica), all'importanza dell'opera e al meccanismo del movimento del corpo franoso;
  - b) per i comuni in zona 2, nel caso di terreni suscettibili di liquefazione dinamica, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni. Gli approfondimenti previsti, qualora si intenda utilizzare procedure di verifica semplificate, comprendono in genere indagini convenzionali in sito (sondaggi, SPT, CPT) e analisi di laboratorio (curve granulometriche, limiti di Atterberg, ecc.). Nel caso di opere di particolare importanza, si consiglia fortemente l'utilizzo di prove di laboratorio per la caratterizzazione dinamica in prossimità della rottura (prove triassiali cicliche di liquefazione e altre eventuali prove non standard) finalizzate all'effettuazione di analisi dinamiche.

## **4 - METOLOGIA DI INDAGINE**

Le indagini condotte sono state impostate a partire dal quadro conoscitivo disponibile: gli elementi geologici e geomorfologici sono stati verificati confrontando le informazioni contenute negli studi condotti a supporto della pianificazione comunale con quanto disponibile nelle Banche Dati della Regione Toscana e dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio, che hanno guidato l'analisi della situazione attuale verificata direttamente nei rilevamenti di campagna. Gli aspetti sismici e di amplificazione locale sono stati analizzati a partire dallo studio di Microzonazione Sismica condotto sulla parte del territorio urbanizzato nell'ambito della Variante del Regolamento Urbanistico (2015), nella quale sono state individuate le diverse microzone omogenee.

Le valutazioni di pericolosità idraulica sono state condotte a partire dai risultati dello Studio idrologico idraulico di supporto della Variante 2015 al Regolamento Urbanistico del Comune di Capannori. Le valutazioni di fattibilità dell'intervento sono state condotte sulla base delle criticità emerse da tale quadro conoscitivo in relazione alla destinazione d'uso proposta, secondo quanto definito dalla D.P.G.R. 25/10/2011 n.53/R.

## **5 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO**

La doppia rotatoria verrà lungo Via Pesciatina, in corrispondenza della Frazione Lunata del Comune di Capannori, più precisamente all'incrocio tra Via Pesciatina e Via della Madonna e tra la prima e Via dell'Ave Maria come rappresentato nella Carta Corografica allegata (Tavola 1); Nel suo complesso l'area di Variante si colloca in un contesto urbanizzato e pianeggiante, attestandosi ad una quota che varia tra i 18 ed i 19 m.s.l.m.m.

Tutta l'area è caratterizzata dalla presenza in superficie di depositi alluvionali di ambiente continentale del Quaternario recente (Olocene) in cui prevalgono le componenti sabbioso-limose e subordinatamente da sabbie più o meno limose (**bn**): la letteratura geologica li indica con il termine "depositi alluvionali recenti terrazzati e non terrazzati" (Tavola 2 – Carta Geologica). Stratigraficamente tale formazione, con spessore variabile tra i 40-50 metri, è costituita da una successione di terreni alluvionali con uno spessore di almeno 5 m costituito da sabbie e limi con lenti d'argilla (Bellettone). Successivamente è presente un livello di ghiaie, ciottoli e sabbie con spessore di oltre 10 m in cui ha sede il principale acquifero della Piana di Lucca.

La Carta Geolitotecnica allegata alla Variante al R.U. 2015, indica la presenza di litologie prevalentemente sabbioso-limose (vedasi Tavola 3 – Carta Litotecnica)

## **6 - PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA DELL'AREA DI VARIANTE**

Sulla base dei dati disponibili, sono state effettuate valutazioni circa la pericolosità geologica in ottemperanza a quanto definito al Punto C.1 dell'Allegato A al D.P.G.R. 25/10/2011 n.53/R.

L'area di studio ricade in **Classe di Pericolosità Geomorfologica Bassa – G1** come indicato nella Tavola 4 - Carta della Pericolosità geomorfologica allegata.

Relativamente alla variante in oggetto le modifiche previste non comportano variazioni del grado di pericolosità geomorfologica.

## **7 - PERICOLOSITA' IDRAULICA DELL'AREA DI VARIANTE**

La pericolosità idraulica del territorio studiato è stata valutata a partire dai risultati dello Studio idrologico idraulico di supporto alla variante 2015 al Regolamento Urbanistico del Comune di Capannori e dalle più recenti classificazioni di pericolosità inserite nel P.G.R.A. del Bacino del Fiume Serchio.

Nel dettaglio, la pericolosità idraulica dell'area in oggetto, definita nel Piano Strutturale, risulta, nel rispetto della D.P.G.R. 25/10/2011 n.53/R, essere riferibile alla **Classe I.2 (pericolosità media)**.

La rappresentazione grafica di quanto sopra è inserita nella Tavola 5 - Carta della Pericolosità idraulica, allegata.

Nel P.G.R.A. dell'Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale le perimetrazioni di pericolosità classificano l'area di studio in **Classe di Pericolosità Fluviale bassa (P1)**, dovuto ad una diversa classificazione, in quanto discendono dal Quadro Conoscitivo del precedente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) di cui gli studi idraulici in esame hanno fatto parte.

Tali perimetrazioni sono riportate nella Tavola 9 - Carta del PGRA, allegata.

Per quanto riguarda i battenti Idraulici attesi con tempo di ritorno a 200 anni l'area di interesse non rientra all'interno delle aree classificate in tal senso come indicato nella Tavola 8 – Carta dei Battenti Idraulici (TR200).

Relativamente alla variante in oggetto le modifiche previste non comportano variazioni del grado di pericolosità idraulica.

## **8 - PERICOLOSITA' SISMICA DELL'AREA DI VARIANTE**

Anche in questo caso, sono state condotte classificazioni della Pericolosità Sismica a partire da quanto definito al punto C.5 dell'Allegato 1 al D.P.G.R. 25/10/2011 n.53/R.

L'area di studio ricade in **Classe di Pericolosità Sismica media – S2**

I risultati sono rappresentati nella Tavola 6 – Carta della Pericolosità Sismica, allegata.

Relativamente alla variante in oggetto le modifiche previste non comportano variazioni del grado di pericolosità sismica.

## **9 - CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)**

Secondo la Carta delle MOPS (Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica) l'area di studio rientra tra le "***Zone suscettibili di amplificazione stratigrafica***" (Tavola 7 – Carta delle MOPS) ed in particolare nella Microzona **Z6** così costituita:

|                    |  |
|--------------------|--|
| da 0 (p.c.) a 15 m | Sabbie o limi sabbioso-argillosi prevalenti da sciolti a mediamente addensati; |
| da 15 a 35 m       | Ghiaie e sabbie da mediamente addensate ad addensate;                          |
| da 35 fino a 100 m | Argille, argille limose con livelli di limi sabbiosi, da consistenti a dure;   |
| oltre 100 m        | Substrato lapideo indifferenziato.   |

## **10 - FATTIBILITA' DELL'AREA DI VARIANTE**

Considerato che l'opera in oggetto non andrà a modificare le Pericolosità Geologica, Idraulica e Sismica, sono stati definiti i gradi di Fattibilità dell'Intervento previsto dalla Pianificazione Urbanistica:

- Relativamente alla Fattibilità Geomorfologica e alla Fattibilità Sismica, secondo le prescrizioni delle NTA della variante 2015 al R.U. del Comune di Capannori, considerando l'opera in progetto come "L'intervento Nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico a sviluppo puntuale, lineare e a rete", l'area di studio ricade per entrambe in **Classe di fattibilità II – Fattibilità con normali vincoli** come definita dal D.P.G.R. 25/10/2011 n. 53/R, sia per gli aspetti geologici;



- Relativamente alla Fattibilità Idraulica, secondo le prescrizioni delle NTA della variante 2015 al R.U. del Comune di Capannori, considerando l'opera in progetto come "Interventi di ristrutturazione e di adeguamento della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti", l'area di studio ricade in **Classe di fattibilità I – Fattibilità senza particolari limitazioni** come definita dal D.P.G.R. 25/10/2011 n. 53/R, sia per gli aspetti geologici.

Secondo quanto sopra riportato si considerano le opere in esame come pienamente fattibili ai sensi del D.P.G.R. 25/10/2011 n. 53/R, del R.U. del Comune di Capannori, nel rispetto delle prescrizioni indicate nell' NTA.

## **11 - CONTENIMENTO DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE DEI SUOLI**

Secondo l'art. 51 (*"Disposizioni per il contenimento degli effetti della impermeabilizzazione del suolo"*) delle NTA relative al R.U vigente del Comune di Capannori: il comma 6 del medesimo articolo afferma che le opere che comporteranno la realizzazione di superfici nominali comprese tra 100 m<sup>2</sup> e 1000 m<sup>2</sup> devono prevedere il totale smaltimento delle acque meteoriche provenienti dai manti di copertura degli edifici e dalle altre superfici totalmente impermeabilizzate o semipermeabili; tale smaltimento può avvenire nel suolo degli spazi scoperti, pertinenziali o autonomi dell'area interessata o, in subordine, nel reticolo idrografico superficiale o in pubblica fognatura o con la previsione e la realizzazione di vasche volano, 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.

Nel caso in esame la nuova superficie impermeabile che si prevede di realizzare è superiore a 100 mq e pertanto in fase di progettazione esecutiva dovrà essere previsto un accumulo e smaltimento con rilascio controllato delle acque intercettate dalle nuove superfici.

Dott. Geologo Roberto Maggiore  
n.1666 Ord.Reg.Toscana

**ALLEGATI**