

Comune di Lari

**VARIANTE PARZIALE AL REGOLAMENTO URBANISTICO  
RICOGNITIVA E DI ASSESTAMENTO PER MODIFICHE GRAFICHE  
DI MINIMA ENTITA' ED ADEGUAMENTO NORMATIVO**

Giugno 2009

Relazione Geologico-Tecnica

**PREMESSA**

La legge Regionale 1/2005 all'art.62, comma 2, prevede che *“in sede di formazione del Regolamento Urbanistico siano effettuate, ai sensi del comma 1, indagini ed approfondimenti al quadro conoscitivo atte a verificare la fattibilità delle previsioni”*.

Nel definire la fattibilità degli interventi ci siamo attenuti ai criteri indicati dal D.P.G.R.T. n.26/R. (allegato A - capitolo 3).

La necessità di indicare le corrette condizioni alla trasformabilità delle previsioni inserite nel progetto urbanistico ha comportato l'adeguamento alla normativa recente anche delle Carte del Quadro Conoscitivo e delle Carte di Pericolosità da esse discendenti, contenute nel Piano Strutturale e redatte secondo la D.C.R.94/85 ed i principi del P.T.C. provinciale del 1998.

Per alcuni tematismi, le carte vigenti rappresentano ancora fedelmente l'assetto del territorio ed hanno necessitato solo di piccoli e locali adeguamenti cartografici emersi attraverso indagini mirate e di dettaglio oppure, nel caso della carta litotecnica e quella idrogeologica, a seguito dell'inserimento di nuovi dati nei database allegati.

Per favorire una migliore comprensione della situazione locale viene qui di seguito rappresentato e descritto il risultato complessivo dell'indagine, attraverso le sue metodologie, i criteri di classificazione seguiti fino all'attribuzione delle Classi di Pericolosità e di Fattibilità, che rappresentano il livello di sintesi di questo lavoro ed il suo lato applicativo, correlato alle Norme Tecniche di Attuazione della Variante in oggetto.

In particolare è stata condotta una revisione dei processi geomorfologici che caratterizzano il territorio comunale e uno studio idrologico-idraulico esteso ai corsi d'acqua principale, che hanno permesso una nuova definizione delle condizioni di rischio

locale.

Sempre per adeguare il quadro conoscitivo alla normativa di più recente emanazione, è stata prodotta anche una nuova carta, rappresentativa delle ZMPSL (Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale), i cui contenuti sono stati considerati nella definizione delle condizioni alla fattibilità delle scelte di pianificazione introdotte dal nuovo Regolamento Urbanistico.

## **1 - METODOLOGIA D'INDAGINE**

Lo studio del territorio comunale è stato condotto in modo da approfondire il quadro delle conoscenze già disponibili, rappresentato dagli elaborati geologici contenuti nel Piano Strutturale del 2001.

I rilievi geologici e geomorfologici, coadiuvati dalla fotointerpretazione delle immagini riferite ai voli eseguiti dalla Regione Toscana, sono stati effettuati con il massimo dettaglio possibile e le carte tematiche prodotte chiariscono il contesto stratigrafico-strutturale e l'evoluzione paleogeografica del territorio.

Per la caratterizzazione litotecnica dello spessore di terreno significativo ai fini della pianificazione urbanistica, i dati già contenuti nel Piano Strutturale sono stati integrati con quelli di nuove indagini contenute nel Database della Provincia di Pisa e di questo Studio Professionale, arricchendo la banca dati esistente.

Il numero delle indagini geognostiche a disposizione, così costituito da numerose prove penetrometriche, sondaggi ed analisi di laboratorio, è stato ritenuto esaustivo al fine della stesura della carta litotecnica e tale da consentire una buona lettura del sottosuolo senza rendere necessaria l'esecuzione di ulteriori prove in sito.

Nelle estese fasce pianeggianti adiacenti ai corsi d'acqua principali è stato analizzato l'aspetto idrogeologico, attraverso i dati di una campagna di censimento pozzi e di misurazione del relativo livello acquifero. L'elevato numero di pozzi a sterro presenti ha consentito di ricostruire con precisione le linee di flusso della falda superficiale nei periodi di minima e di massima stagionale.

Nella Carta Idrogeologica è stata riportata l'ubicazione di ciascun pozzo censito; la quota e l'ampiezza delle escursioni del livello di saturazione del terreno sono invece inseriti all'interno di un database.

Particolare attenzione è stata posta agli aspetti idrologico-idraulici: gli studi condotti dall'Ing. Croce sui corsi d'acqua principali hanno permesso di analizzare il rischio idraulico locale sulla base delle indicazioni contenute nelle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del Bacino del Fiume Arno e nel D.P.G.R. 27 aprile 2007 n.26/r.

Sulla base di tali studi sono state redatte le carte di pericolosità idraulica delle aree di pianura e di fondovalle interessate da insediamenti esistenti e nuove espansioni urbanistiche.

Il lavoro è rappresentato nelle seguenti Tavole fuori testo:

- 8.a - Carta Geologica** (1 tavola in scala 1:10.000)
- 8.b - Carta Geomorfologica** (1 tavola in scala 1:10.000)
- 8.c - Carta Idrogeologica** (1 tavola in scala 1:10.000)
- 8.d - Carta dell'Acclività** (1 tavola in scala 1:10.000)
- 8.e - Carta Litotecnica** (1 tavola in scala 1:10.000)
- 8.f - Carta delle ZMPSL  
e della Pericolosità sismica locale** (1 tavola in scala 1:10.000)
- 8.g - Carta della Pericolosità Geomorfologica** (3 tavole in scala 1:5.000)
- 8.h - Carta della Pericolosità Idraulica** (3 tavole in scala 1:5.000)
- 8.i - Carta della Vulnerabilità Idrogeologica** (1 tavola in scala 1:10.000)
- 8.l - Carta della Fattibilità** (3 tavole in scala 1:5.000)

## **2 - CARTA GEOLOGICA (Tavola 8.A)**

Nell'ambito del presente lavoro, la carta geologica già contenuta nello Strumento Urbanistico vigente è stata verificata sulla base delle ulteriori conoscenze del territorio, delle sue trasformazioni e dei singoli dati ricavati dalle indagini puntuali condotte a supporto dei nuovi interventi edilizi.

### **2.1 - Stratigrafia**

Le unità litostratigrafiche presenti fanno parte di due distinti cicli stratigrafici: il più basso geometricamente, in facies marina; il sovrastante, in facies salmastra. Il primo è riferibile, come età, al Pliocene inferiore-medio, il secondo al Pleistocene inferiore. Non sono presenti i depositi del Miocene (depositi lacustri ed evaporiti) in quanto la posizione paleogeografia delle Colline di Lari è individuata al margine settentrionale di un alto strutturale costituito dai rilievi di Casciana Terme

#### **2.1.1 - I depositi del Pliocene inferiore-medio**

Questi depositi fanno parte del ciclo stratigrafico del Pliocene inferiore-medio. Nell'area affiorano dal basso le seguenti formazioni: le "Argille azzurre" (*p*), le "Sabbie argillose" (*p2*), le "Sabbie" (*p3*) a granulometria grossolana e contenenti nella parte bassa frequenti livelli argillosi, le "Calcareni e sabbie ad Amphistegina" (*p4*).

Il passaggio fra le formazioni che costituiscono questo ciclo non è mai netto ma avviene per un'alternanza in verticale di tipi litologici e per variabilità laterale, tanto che il confine fra di esse non sempre è di sicura collocazione.

##### **Argille azzurre (*p*)**

Affiorano esclusivamente in corrispondenza del margine meridionale del limite comunale, lungo i versanti delle valli del Torrente Ecina e del Botro della Muraiola con spessori massimi, in affioramento, di un centinaio di metri.

Le "Argille" (*p*) sono quelle tipiche azzurro-grigie di facies marina, monotone per tutto il loro spessore (chiamate nella zona anche "mattaione") che, localmente e nella parte alta della formazione, diventano sabbioso-siltose.

Una precisa datazione stratigrafica è stata eseguita da Bossio poco più a Sud degli affioramenti individuati, all'interno del Comune di Casciana Terme: in tali argille sono state documentate macrofaune e microfaune riferibili al Pliocene inferiore-medio (Bossio A. et alii: Nuove osservazioni sulla stratigrafia delle formazioni Plioceniche e Pleistoceniche di Casciana Terme – IX Convegno della Società Paleontologica It., 1981).

### Sabbie argillose (p2)

Questa formazione affiora in una porzione di territorio limitata e compresa tra i laghi di S.Ruffino a Nord ed il Podere di Vigna in Valle a Sud.

Sebbene tale formazione sia riconoscibile e cartografabile così come è segnalata nella Carta Geologica, i migliori affioramenti sono esposti in corrispondenza di una vecchia cava ormai dimessa presente subito a Nord dei Laghi di San Ruffino.

In corrispondenza dei primi fronti, all'interno della cava, affiorano alcune bancate di argille grigio scure, molto ricche in fossili e caratterizzate dall'abbondante presenza di livelli torbosi che in alcuni tratti diventano predominanti.

La presenza così abbondante di torbe e frustoli carboniosi testimonia con ogni probabilità un ambiente di sedimentazione caratteristico di stagni retrolitorali.

Da questi affioramenti posti circa a quota 50 m s.l.m. è possibile risalire verso l'abitato di San Ruffino lungo uno stradello che conduce a Podere il Poggio (quota 95). Così facendo si attraversa la formazione delle *p3* caratterizzata da bancate metriche di sabbie medio-fini alle quali si intercalano verso l'alto sottili livelli di argille che, paleogeograficamente, preludono alla deposizione delle sabbie ed argille ad *Arctica islandica (q2)*. Queste ultime affiorano dal Podere il Poggio fin quasi all'abitato di San Ruffino con uno spessore calcolabile di circa 15 m.

Superiormente la successione si chiude con alcune bancate sabbiose riferibili alla formazione delle *q3* che affiorano nella parte alta del paese.

In generale l'immersione degli strati è risultata suborizzontale, tuttavia proprio all'interno delle *p2*, lungo lo stradello che conduce a Podere San Lazzaro, le alternanze di sabbie ed argille evidenziano una stratificazione che immerge debolmente verso N-NW confinando il tetto della formazione delle *p2* ad una quota massima di circa 50 m.

Con ogni probabilità questo episodio argilloso intercalato all'interno della Formazione delle *p3* è da ricollegare alla Formazione delle *p2* rilevata nella carta geologica delle Colline Pisane (M. Marroni - R.Mazzanti - C. Nencini).

### Sabbie (p3)

In campagna la formazione si presenta costituita da sabbie fini alternanti con sabbie più grossolane spesso cementate, e da alcuni banchi a cemento calcareo tipici per il contenuto di un fossile, *Amphistegina*, molto diffuso in altre parti della Valdera.

Le sabbie hanno composizione silicea e granulometria fine: il colore è generalmente giallo arancio ed in affioramento è spesso evidente una stratificazione. Nella porzione inferiore della formazione gli strati hanno generalmente spessori decimetrici, mentre nella parte alta le sabbie si presentano in bancate di spessore metrico, talvolta interrotte da sottili livelletti argillosi.

L'associazione fra la specie *Amphistegina* con la *Globorotalia aemiliana* conduce all'attribuzione della formazione al Pliocene medio (Bossio et. alii, 1981, opera citata).

### Calcareniti e sabbie ad *Amphistegina* (p4)

Le calcareniti, insieme con le sabbie (p3) rappresentano la fase regressiva del ciclo sedimentario Pliocenico ed affiorano in corrispondenza dell'abitato di San Frediano dove in passato sono state oggetto di attività estrattiva.

Sul fronte di cava è esposta una sezione di circa 20 m di spessore all'interno della quale è ben evidente una superficie d'erosione che divide l'esposizione in due pacchi di strati: nel tratto inferiore sono evidenti strutture macroscopiche con stratificazione incrociata; nella restante porzione, agli strati calcarei si intercalano livelletti sabbiosi decimetrici.

In affioramento questa formazione si presenta come una calcarenite detritico-organogena, molto friabile e porosa, a stratificazione incrociata e frequenti bioturbazioni: il fossile caratteristico è rappresentato dall'*Amphistegina gibbosa* che prospera a profondità ridotte (fino a 100 m) in ambienti con isoterma invernale minima di 14° C.

Lo spessore massimo della formazione è di circa 40/50 metri, il colore è marrone scuro all'alterazione e giallo bruno in sezione fresca.

La particolare posizione stratigrafica della calcareniti che appaiono immerse all'interno della "Sabbie" (p3) e quindi in chiaro rapporto di eteropia con quest'ultime, fa ritenere che la loro deposizione sia il risultato di condizioni arealmente limitate che si sono verificate all'inizio della fase regressiva del ciclo pliocenico, nel momento in cui il tipo di sedimentazione mutava da argillosa (p) a sabbiosa (p3). A testimonianza della presenza di un mare poco profondo (zona neritica interna), la fauna rilevata nelle Calcareniti è composta da Lamellibranchi, Gasteropodi, Echinidi, Scafopodi, Ostracodi e naturalmente l'*Amphistegina gibbosa*.

Nell'affioramento di San Frediano, Bossio (Bossio et alii, 1981) ha documentato la presenza di *Globorotalia aemiliana* che consente la datazione al Pliocene medio.

### **2.1.2 - I depositi del Pleistocene inferiore**

La mancanza di sedimenti del Pliocene superiore in Toscana è ormai un dato acquisito. Ciò fa ritenere verosimile, in questo intervallo di tempo, un sollevamento generalizzato delle terre; anche sulle colline di Lari mancano depositi del Pliocene superiore.

#### **Sabbie ed argille ad Arctica (q2)**

Le argille sabbiose ad *Arctica* del Pleistocene inferiore marcano l'inizio di un nuovo ciclo sedimentario marino: lo spessore di questa formazione è di 15-25 m ed è pressoché costante su tutto l'areale in esame. Litologicamente si tratta di argille grigio-bluastre con intercalati livelli sabbiosi la cui variabilità laterale è fortemente pronunciata. La fauna è caratterizzata dalla presenza dei cosiddetti "ospiti freddi" come l'*Arctica islandica* che dà il nome alla Formazione e da una moltitudine di altri macrofossili tra i quali sono presenti Lamellibranchi, Gasteropodi; Coralli e Brachiopodi.

Litotecnica questa formazione è la più debole tra quelle riscontrate durante il rilevamento.

La presenza di livelli e bancate argillose favorisce la formazione di piccole falde sospese che saturano il terreno determinando il decadimento delle proprietà meccaniche.

#### **Sabbie di Nugola Vecchia (q3)**

I depositi appartenenti al ciclo stratigrafico in facies salmastra del Pleistocene inferiore sono riferibili alla Sabbie (q3), correlabili per posizione geometrica e per continuità regionale alle "Sabbie di Nugola Vecchia".

Si tratta di Sabbie fini in banchi di colore giallo-arancio in cui si notano spesso sia strati arenacei cementati ma discontinui, sia livelli conglomeratici e microconglomeratici. La Formazione è poco fossilifera o sterile e rappresenta la fase regressiva del ciclo pleistocenico in facies salmastra e di ambiente costiero.

### **2.1.3 - I depositi del Pleistocene medio-superiore**

#### **Conglomerati, sabbie e limi di Casa Poggio ai Lecci (q6)**

A Sud dell'abitato di Orceto e sui rilievi presenti immediatamente ad Est affiora una formazione costituita da sabbie debolmente limose e arrossate. La caratteristica peculiare di questa formazione è la presenza di letti e livelli conglomeratici poligenici di dimensioni centimetriche. I ciottoli provengono in prevalenza dal disfacimento di formazioni quali il Verrucano e di altre della Serie Toscana, affioranti nel Monte Pisano.

Nel complesso la formazione delle q6 rappresenta un terrazzo di ambiente fluviale o fluvio-lacustre la cui quota massima, rilevata in corrispondenza di Monte Vinelli, è di poco superiore ai 100 m.

#### **Sabbie e limi di Vicarello (q11)**

Nella zona Nord del Comune di Lari, in corrispondenza dei centri abitati di Perignano, Spinelli e Le Quattro Strade, affiora una formazione costituita essenzialmente da sabbie debolmente limose all'interno delle quali talvolta si rilevano letti discontinui di conglomerati plurimillimetrici.

L'ambiente di sedimentazione di questa formazione è essenzialmente eolico-palustra e di piana di esondazione fluviale ed è attribuibile al Pleistocene superiore.

In campagna tale formazione è ben identificabile in quanto realizza dei piccoli rilievi che emergono dal piano delle alluvioni e si attestano al piede delle colline fino ad una quota di circa 35 m s.l.m.

#### **Alluvioni terrazzate (at)**

A questa formazione è stato attribuito un piccolo terrazzo posizionato lungo una delle valli secondari del Torrente Cascina, immediatamente a Nord dell'abitato di Cevoli.

#### **Alluvioni (a)**

Si tratta dei depositi alluvionali più recenti attribuibili all'Arno ed ai suoi affluenti, che affiorano nella zona settentrionale del territorio comunale e penetrano all'interno delle valli minori conferendo a queste la classica morfologia tabulare. La loro deposizione risale all'Olocene ed è collegata con le fasi di sovralluvionamento sviluppatosi in tutta la pianura pisana man mano che il livello del mare risaliva, durante la deglaciazione post-wurmiana.

Sono costituiti prevalentemente da limi e sabbie essendo in stretta relazione con i litotipi affioranti immediatamente a Sud.

### **3 - CARTA GEOMORFOLOGICA (Tavola 8.B)**

Anche in questo caso la Carta Geomorfologica inserita nel Piano Strutturale è stata aggiornata, inserendo i fenomeni di dissesto verificatisi successivamente alla sua redazione ponendo l'attenzione sulle forme interessanti ai fini della valutazione del grado di pericolosità del territorio comunale.

Nella legenda della carta le forme ed i depositi sono stati suddivisi in base all'agente morfogenetico che li ha prodotti: quello gravitativo, quello fluviale e quello antropico.

Le forme ed i depositi sono stati inoltre distinti in base al tipo di movimento ed al loro stato di attività seguendo i criteri definiti dal Gruppo Nazionale di Geografia Fisica e Geomorfologia (GNGFG, 1987, 1993).

#### **3.1 - Agenti morfogenetici**

Sono state considerate:

- *attive*: le forme e i depositi legati a processi in atto all'epoca del rilevamento o ricorrenti a ciclo breve
  
- *quiescenti*: le forme e i depositi per i quali esistono evidenze geomorfologiche o testimonianze di funzionamento nell'attuale sistema morfoclimatico e morfodinamico e che non avendo esaurito la loro evoluzione hanno possibilità di riattivarsi
  
- *non attive*: le forme e i depositi riferibili a condizioni morfoclimatiche e morfodinamiche diverse dalle attuali e quelle che hanno portato a termine la loro evoluzione o non possono più continuare ad evolversi

Nella sostanza sono state considerate quiescenti tutte le forme, i processi e i depositi di cui non è dimostrabile la non attività.

Agli agenti morfogenetici è stato attribuito il seguente significato:

## MORFOLOGIA GRAVITATIVA

- *scarpate*: Sono state distinte in attive e quiescenti a seconda della loro morfologia, del tipo di vegetazione eventualmente presente, della presenza alla loro base di detrito proveniente dalle stesse, ed in base ad una valutazione qualitativa della condizione dell'ammasso.

Le tipologie di franamento principali sono riconducibili a:

- crolli e ribaltamenti;
  - distacchi di materiale spesso in forma di lame lungo fratture di trazione
- *frane*: Sono state considerate quiescenti tutte le frane riconoscibili in fotografia aerea ma prive, all'osservazione diretta, di evidenze di movimento
  - *aree in erosione*: i fenomeni di questo tipo sono rari nel territorio di Lari: sono state individuate due sole aree nelle quali sono attivi fenomeni di erosione superficiale del suolo per approfondimento di impluvi adiacenti. Più spesso sono evidenti condizioni di instabilità connesse alla presenza di numerosi movimenti di massa coalescenti che nel tempo possono migrare o stabilizzarsi

## MORFOLOGIA FLUVIALE E DELLE ACQUE DILAVANTI

- *impluvi con tendenza all'approfondimento*: quando gli impluvi sono impostati in corrispondenza di litotipi facilmente erodibili, allora il processo erosivo si mostra particolarmente evidente
- *sponde in erosione*: sono tratti in cui il ciglio di sponda dei corsi d'acqua principali mostra significative evidenze di dissesto. In questo caso l'azione erosiva del corso d'acqua si manifesta prevalentemente in modo laterale, evidenziando la naturale tendenza del fiume a formare ed accentuare i propri meandri
- *bordo di terrazzo*: con questo simbolo sono state indicate le scarpate delimitanti i depositi fluviali reincisi

- *alluvioni attuali*: con questo termine sono state raccolte tutte le forme attuali di deposito, prevalentemente barre, costituite da materiale grossolano sciolto
- *terrazzi*: è stato individuato unicamente un ordine di terrazzi che si presenta in lembi più o meno discontinui nel sistema collinare. I lembi principali si trovano lungo il Fiume Cascina, dove sono delimitati da evidenti orli di terrazzo, e lungo il margine occidentale del territorio comunale
- *morfologia antropica*: sono state cartografate le principali forme del paesaggio prodotte dall'azione dell'uomo quali le cave, le ex cave e i laghi.

### **3.2 - Aspetti geomorfologici**

Da un primo esame delle caratteristiche morfologiche del territorio si nota come questo presenti due tipologie di paesaggio predominanti che sono quelle di pianura e di collina.

La parte nord è pianeggiante e non presenta caratteristiche morfologiche degne di nota ad eccezione di alcuni modesti orli di terrazzo impostati nelle "Sabbie e limi di Vicarello" (*q11*); tali orli di terrazzo non presentano tracce di attività ed hanno generalmente altezze modeste.

La parte centrale e meridionale è collinare con quote massime dell'ordine dei 220 m s.l.m a Casciana Alta.

Il particolare assetto stratigrafico dell'area, costituito dalla sovrapposizione di depositi marini di vari cicli e di varia granulometria e da depositi fluviali ad assetto sub orizzontale, fa sì che i versanti si presentino spesso gradonati con porzioni più ripide nelle facies a granulometria maggiore, alternate a porzioni più dolci dove la componente fine è più abbondante. Tali variazioni granulometriche si riflettono anche sulla permeabilità dei sedimenti che risulta bassa nelle argille ed alta nelle sabbie, accentuando l'evoluzione verso una morfologia a gradoni.

Lungo le dorsali affiorano in massima parte i terreni riferibili alle "Sabbie" (*p3*) ed ai "Conglomerati, sabbie e limi di Casa Poggio ai Lecci" (*q6*) nella porzione orientale; alle "Sabbie di Nugola Vecchia" (*q3*) nel settore occidentale. In quest'ultimo, al di sotto delle sabbie (*q3*) sono presenti le "Sabbie ed argille ad Arctica" (*q2*) e le "Sabbie" (*p3*).

Spesso anche all'interno delle formazioni sabbiose sono presenti livelli più fini e le

scarpate non sono ubicate esclusivamente al contatto fra formazioni diverse ma si trovano anche all'interno della stessa formazione. In particolar modo, il grafico che segue mostra il rapporto tra la lunghezza cumulata delle scarpate e l'area di affioramento di ogni singola litologia, quest'ultima moltiplicata per 1000; questo parametro ( $I_s$ ) descrive la propensione di una data litologia a dare origine a scarpate ed evidenzia come la presenza di scarpate sia connessa con la variabilità granulometrica presente a livello intraformazionale.

Si nota che le Sabbie argillose ( $p2$ ) sono quelle sulle quali si impostano con maggior facilità scarpate, seguite dalle Sabbie ed argille ad Arctica ( $q2$ ). Valori leggermente inferiori si hanno per le sabbie ed i conglomerati ( $p3$ ,  $q3$ ,  $q6$ ). Da un punto di vista quantitativo la maggior estensione delle scarpate è ubicata nelle sabbie e nei conglomerati; queste infatti coprono circa il 70% del territorio collinare contro l'8% coperto dalle  $p2$  e  $q2$ .

Per quanto riguarda le frane l'1.2% del territorio comunale risulta in frana ed è pari a 552721 mq; della porzione in frana il 73% è impostato sulle formazioni  $q3$  e  $p3$  che coprono il 58% del territorio collinare. È importante notare però che la formazione più franosa è la  $q2$ , che presenta frane per il 4.1% della sua estensione contro rispettivamente il 3% delle  $p3$  e il 1.6% delle  $q3$ . Le Argille azzurre ( $p$ ) sono interessate da frane per l'1.3% del loro areale di affioramento.

Tale dato potrebbe apparire in discordanza con il fatto che la litologia delle Argille azzurre è quella per la quale ci si potrebbe aspettare una più estesa superficie in frana.

Si deve però tener conto che questa formazione affiora in aree limitate (2%) del territorio collinare, concentrate alla base dei versanti dove cioè la pendenza è modesta. A questo si aggiunge il fatto che tali aree sono ad uso agricolo e che quindi le tracce di eventuali modesti dissesti vengono obliterate con le stagionali arature.

La formazione  $q2$ , che in larga parte del territorio si trova interposta fra le  $q3$  (al di sopra) e le  $p3$  (al di sotto), essendo la più franosa, influenza la stabilità anche delle formazioni con cui è in contatto. La franosità di questa formazione può essere giustificata anche dal contrasto di permeabilità esistente con la formazione soprastante. L'acqua che si infiltra nelle sabbie viene a giorno in corrispondenza del contatto fra le due formazioni andando ad imbibire le  $q2$ ; questo costituisce un importante fattore predisponente per l'innescio di fenomeni franosi spesso legati ad eventi meteorici eccezionali.

Molte frane originatesi all'interno delle  $q2$ , in seguito a fenomeni di arretramento delle testate arrivano ad interessare le  $q3$  ed i corpi di frana raggiungono le sottostanti  $p3$  sormontandole o coinvolgendole direttamente in fenomeni di scivolamento.

In virtù di questo, il rapporto tra aree in frana e litologie riportato nella figura qui sopra, può

essere influenzato da un effetto di questo tipo. In particolare questo rapporto risulterebbe sovrastimato per le  $p_3$  e le  $q_3$  in quanto molti dei fenomeni presenti non si sarebbero verificati in assenza delle  $q_2$ .

Un ragionamento analogo può essere fatto per quanto riguarda le alluvioni ( $a$ ), nelle quali sono presenti unicamente accumuli di frane provenienti da altre litologie.

La tipologia delle frane è quasi sempre di tipo rototraslazionale. Solamente in corrispondenza delle scarpate principali sono stati individuati fenomeni di crollo di lastre isolate da fratture. Tali crolli spesso sono innescati da processi di arretramento di frane traslazionali poste a quote più basse ed interessano volumi estremamente limitati di roccia. I crolli di modesta estensione sono stati cartografati come scarpate attive. Questo implica che nelle zone in cui è indicata una scarpata attiva possono essere presenti sia processi di tipo erosivo che modesti movimenti di massa non cartografabili singolarmente data la scala del rilievo.

La velocità di questa tipologia di fenomeni, in virtù anche del fatto che si tratta principalmente di riattivazioni, è modesta e solo in condizioni climatiche estreme possono presentare un'evoluzione rapida.

All'interno del territorio studiato non sono emerse evidenze di forme riconducibili a fenomeni franosi sicuramente stabilizzati o verificatisi in condizioni climatiche diverse dalle attuali (movimenti relitti).

Vista la difficoltà di verificare sul terreno l'entità degli spostamenti per numerosi fenomeni, che tuttavia da un punto di vista geomorfologico presentano contropendenze, rigonfiamenti, alberi inclinati, infrastrutture lesionate, gli stessi sono stati classificati attivi anche in assenza di notizie di avvenuti movimenti nell'ultimo ciclo stagionale.

#### **4 - CARTA IDROGEOLOGICA (Tavola 8.C)**

La Carta Idrogeologica sintetizza i risultati degli approfondimenti condotti sui seguenti tematismi: l'andamento della falda freatica superficiale, lo sviluppo del reticolo drenante superficiale e la presenza di aree interessate in epoca storica da fenomeni di allagamento.

Sebbene la gran parte dei dati relativi all'idrogeologia del Comune di Lari sia concentrata nelle zone di fondovalle, la carta Idrogeologica è stata redatta per l'intero territorio comunale in quanto il censimento dei pozzi ha coperto l'intero areale del comune individuando anche nelle zone di collina un discreto numero di pozzi e circa 20 sorgenti.

Nelle carte sono rappresentati:

- l'ubicazione dei pozzi artesiani
- l'ubicazione dei pozzi romani o a sterro
- l'ubicazione delle sorgenti
- le isofreatiche relative al massimo e al minimo stagionale
- le principali linee di drenaggio superficiale
- i limiti delle aree alluvionate negli anni 1991-92-93
- i limiti delle aree interessate da allagamenti nell'estate 1988, segnalate nel precedente P.R.G.
- le casse di espansione già in esercizio

I limiti delle aree alluvionate durante gli eventi verificatisi nell'Ottobre-Novembre 1991-1992-1993 sono stati tratti dai rilievi eseguiti dall'Amm.ne Prov.le di Pisa e dal Comune di Lari in occasione di tali eventi.

Se si trascurano alcune piccole differenze, motivabili con il dettaglio del rilievo, risulta evidente l'omogeneità delle varie delimitazioni; i controlli condotti in campagna e le informazioni di dettaglio raccolte direttamente sul posto hanno consentito di verificare la veridicità dei dati riportati e la loro rispondenza alla morfologia dei luoghi.

#### **4.1 - Aspetti idrogeologici**

Nel corso del presente lavoro sono stati censiti 670 pozzi freatici essenzialmente ad uso

domestico concentrati principalmente nelle zone di pianura ed in particolar modo in corrispondenza dei centri abitati di Perignano, Spinelli, Le Quattro Strade e Lavaiano. I motivi di tale concentrazione sono da ricercare sia nell'assetto idrogeologico del territorio comunale sia nella maggiore estensione degli agglomerati urbani.

Nel territorio comunale di Lari sono stati censiti 678 pozzi, dei quali 599 a sterro ed i restanti 79 artesiani, oltre a 23 sorgenti.

Dei pozzi di tipo artesiano soltanto 10 sono utilizzati a scopo irriguo.

Negli elaborati grafici sono stati indicati anche i pozzi artesiani, ad uso idropotabile, di proprietà della A.S.C. Intorno ad essi è stata riportata la "zona di rispetto", di cui al D.P.R. 236/88 e successivo D.Lgs 152/2006.

Nei mesi di Ottobre 1999 e Marzo 2000 sono state condotte due campagne di misurazione del livello dell'acqua in tutti i pozzi ispezionabili: i dati raccolti sono stati memorizzati in un database di cui riportiamo un estratto nella Appendice 1 che segue la presente relazione.

La loro elaborazione ed interpretazione ha consentito di ricostruire l'andamento delle isopieze nei periodi rappresentativi della massima e minima ricarica stagionale.

Ciò che si nota è che la falda freatica superficiale subisce oscillazioni modeste tra il periodo di massima ricarica e quello di magra stagionale (mediamente 1 metro): l'escursione massima, salvo situazioni locali non rappresentative, è dell'ordine di 2 metri.

La direzione di flusso è Sud-Est Nord-Ovest e risente fortemente dell'assetto del substrato.

Nel complesso si tratta di una falda estremamente superficiale, contenuta in terreni mediamente permeabili e direttamente influenzata dall'infiltrazione delle acque meteoriche.

Tutto quanto sopra porta a concludere che siamo in presenza di un acquifero poco produttivo, con tetto prossimo alla superficie e pertanto da considerare vulnerabile.

L'acquifero profondo, di tipo artesiano, dal quale attingono anche i pozzi ad uso idropotabile, sembra avere una buona ricarica e una discreta potenzialità ad oggi sfruttata solo parzialmente.

## **4.2 - Aspetti idrologici**

Le aree del Comune di Lari che sono state interessate in passato da episodi alluvionali e che risultano particolarmente fragili dal punto di vista idraulico sono tutte concentrate nel fondovalle del Fiume Cascina e nella pianura che si estende tra gli abitati di Perignano e

Lavaiano.

### *Fiume Cascina*

Il Cascina drena mediante una serie di rii minori una consistente porzione del Comune di Lari compresa tra il Botro della Muraiola, Casciana Alta, Gramugnana, Orceto, Cevoli, Ripoli e la zona industriale della Capannina.

A Sud di Lari il Cascina presenta un'andamento meandriforme che con ogni probabilità caratterizzava il corso del fiume fino alla sua confluenza con l'Era in corrispondenza di Ponsacco. In epoca storica il fiume è stato arginato e parzialmente rettificato ed oggi presenta un percorso pressoché rettilineo dalla località la Fornace fino alla confluenza con l'Era. A monte dell'arginatura sono ancora evidenti le aree golenali soggette ad alluvionamento in occasione di piene straordinarie .

Al contrario, nel tratto arginato non si riconoscono più le originarie aree golenali che tuttavia corrispondono alle zone allagate dalle acque sondate più a monte, in occasione delle piene degli anni 1991-1992 e 1993, dove è stata misurata un'altezza della lama d'acqua fino a 2.00 m.

Recentemente, ad opera della Provincia di Pisa, la zona è stata messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno duecentennale (Tr200) a seguito dell'adeguamento del Ponte San Marco e della realizzazione di due casse di laminazione che hanno drasticamente abbattuto il rischio idraulico per le aree de La Capannina fino all'abitato di Ponsacco.

### *Pianura di Lavaiano e Perignano*

Questo settore di territorio è caratterizzato da quote altimetriche relativamente modeste comprese tra gli 8 ed i 20 m s.l.m.

L'andamento delle isoipse evidenzia una direzione di drenaggio diretta circa Sud-Est Nord-Ovest. Gli assi drenanti principali sono rappresentati dalla Fossa Nuova che corre in corrispondenza del confine con i Comuni di Ponsacco e Pontedera e dal Fosso Zannone che recapita sia le acque provenienti dalle Colline attraverso il Fosso di Fagiolaia, il Rio Petagnoli ed il Rio Zannoncino, sia le acque di alcuni fossi minori presenti nel fondovalle.

Il reticolo drenante minore è costituito da una serie di fosse campestri e capofossi che talvolta presentano situazioni di fragilità indotte da interventi antropici (strade, ponticelli, strettoie, etc).

Per la delimitazione delle aree alluvionate si è fatto riferimento ai seguenti studi:

- *Carta delle aree inondate: Fiume Cascina e affluenti- alluvione dell'Ottobre 1992 e dell'Ottobre 1993* - Amm.ne Prov.le di Pisa - Servizio Geologico
- *Definizione ambito territoriale comunale inondato a seguito di fenomeni di esondazione o ristagno acque anni 1991-1992-1993*. Comune di Lari (Dicembre 1993)
- *Carta delle aree inondabili redatta dalla Regione Toscana* (1995)
- *Carta delle aree alluvionate redatta dall'Autorità di Bacino dell'Arno*.

Anche in questo caso, sono stati realizzati interventi di messa in sicurezza attraverso le casse di laminazione ubicate lungo il Torrente Zannone, il Torrente Zannoncino ed il Rio Galletta, che hanno ridotto le condizioni di rischio idraulico locale nell'area di Perignano.

Circa l'abitato di Lavaiano, il rischio idraulico locale è stato drasticamente abbattuto con le sistemazioni operate lungo il Fiume Cascina, che negli anni 1991-1993 aveva interessato, con le sue esondazioni, questa porzione di territorio.

## 5 - CARTA DELLE PENDENZE (Tavola 8.D)

Le classi di acclività significative dell'andamento morfologico del territorio comunale di Lari sono le seguenti:

0%	< p	< 10%
10%	< p	< 15%
15%	< p	< 25%
25%	< p	< 35%
35%	< p	< 50%
50%	< p	< 75%
75%	< p	<100%

La scelta di 7 classi di acclività, corrispondenti a quelle previste all'interno del P.T.C. della Provincia di Pisa, consente di specificare in modo puntuale la corrispondenza tra le classi di pendenza e le classi litotecniche.

## **6 - CARTA LITOTECNICA (Tavola 8.E)**

Le caratteristiche dei terreni affioranti sono state esaminate da un punto di vista geotecnico prendendo in esame la loro composizione mineralogica, il tipo di stratificazione, lo stato di fratturazione e degradazione, la granulometria ed il grado di cementazione. Le unità litostratigrafiche sono state accorpate in virtù di un comportamento meccanico omogeneo, indipendentemente dalla loro collocazione geometrica.

Le unità litostratigrafiche affioranti sono state così raggruppate in 7 Classi Litotecniche, ognuna di esse contraddistinta da un numero romano.

### **Classe I (formazioni coerenti di media resistenza)**

vi sono stati inclusi i litotipi più competenti quali *p4*

### **Classe II (formazioni semicoerenti conglomeratiche)**

comprende i terreni a granulometria grossolana, con un importante frazione conglomeratica quali le *q6*

### **Classe III (formazioni incoerenti sabbiose)**

comprende litotipi francamente sabbiosi (*q3, p3, af*)

### **Classe IV (formazioni coerenti di scarsa resistenza)**

questa classe non è rappresentata.

Per i litotipi prevalentemente argillosi sono state individuate due classi litotecniche in funzione della presenza o meno di una significativa frazione sabbiosa all'interno del deposito.

### **Classe V (formazioni pseudocoerenti argilloso-sabbiose)**

vi sono stati inseriti i terreni a granulometria mista appartenenti alle formazioni *a* e *q11*

### **Classe VI (formazioni pseudocoerenti prevalentemente argillose)**

sono inseriti in questa classe i terreni appartenenti alle formazioni *q2, p2* e *p*

### ***Classe VIII (Accumulo di materiale rimaneggiato)***

identifica tutte quelle situazioni caratterizzate da potenziali fenomeni di instabilità individuate nella Carta Geomorfologica quali le aree interessate da processi di dissesto attivo o quiescente, le discariche, i depositi di cave ed i laghi.

Per l'approfondimento delle caratteristiche litologiche si rimanda alla descrizione delle diverse unità stratigrafiche.

#### **6.1 - Dati di base**

Per la definizione delle caratteristiche litotecniche dello spessore di terreno, a partire dal piano campagna, significativo ai fini della pianificazione urbanistica, sono stati utilizzati i risultati delle indagini geognostiche eseguite per conto del Comune di Lari nell'ambito di studi a carattere generale, e delle indagini geologico-tecniche condotte per conto di privati.

I dati sono stati integrati con quelli disponibili nel Database della Provincia, distribuito nel dicembre 2005.

Nell'ALLEGATO 1 è riprodotta la copia dei certificati relativi a sondaggi, saggi, analisi di laboratorio e prove penetrometriche statiche e dinamiche, effettuati all'interno del territorio comunale e la cui ubicazione è indicata nella Tavola 8.E.

## **7 - CARTA DELLE ZONE A MAGGIORE PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (ZMPSL) E DELLA PERICOLOSITA' SISMICA (Tavola 8.F)**

L'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 ha suddiviso il territorio nazionale in relazione ai valori di accelerazione di picco, in 4 zone sismiche (ex categorie). Ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione massima al suolo, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. Il Comune di Lari è classificato in zona 3.

La Giunta Regionale Toscana, affinando i criteri analitici dell'Ordinanza 3274, con sua Delibera n° 431 del 19/6/2006, ha adottato un'ulteriore classificazione sismica del territorio regionale inserendo il Comune di Lari in zona 3s.

Le normative suddette prevedono la caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo, da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio (S) mediate sui primi 30 metri di terreno ( $V_{s30}$ ).

Alla determinazione dei profili sismici ed alla individuazione dei tipi di suolo si è giunti utilizzando indagini geofisiche realizzate a supporto di precedenti indagini. I dati disponibili non consentono la definizione di areali omogenei e costituiscono unicamente un primo riferimento per approfondimenti puntuali che restano comunque necessari.

### **Zona Collinare**

<b>Località</b>	<b>Metodologia. util.</b>	<b>Tipo di suolo</b>	<b><math>V_{s30}</math></b>
Lavaiano	Sismica a rifrazione - MASW	C	253 m/s
La Turchia	Sismica a rifrazione - MASW	C	183 m/s
Le Casine	Sismica a rifrazione - MASW	C	300 m/s
La Capannina	Sismica a rifrazione - MASW	C	222 m/s

### **Zona di Pianura**

<b>Località</b>	<b>Metodologia util.</b>	<b>Tipo di suolo</b>	<b><math>V_{s30}</math></b>
Capannile	Sismica a rifrazione - MASW	B	370 m/s
Lari Casa dei Vecchi	Sismica a rifrazione - MASW	C	366 m/s
Casciana Alta	Sismica a rifrazione - MASW	B	375 m/s
Cave San Frediano	Sismica a rifrazione - MASW	B	473 m/s

### **7.1 - Carta della Pericolosità Sismica**

Al paragrafo C.5 del D.P.G.R.T. n°26/R del 27 Aprile 2007 sono definiti gli effetti locali o di sito da esaminare per perseguire la riduzione del rischio sismico:

*1. probabili fenomeni di amplificazione stratigrafica, topografica e per morfologie sepolte*

2. *la presenza di faglie e/o strutture tettoniche*
3. *i contatti tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti*
4. *accentuazione della instabilità dei pendii*
6. *terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali*

Nella carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica locale –ZMPSL (redatta secondo le indicazioni dell'allegato 1 alle direttive) sono state evidenziate le “*tipologie delle situazioni*” (vedi allegato 1 alle direttive) riscontrate nel territorio comunale:

Gli effetti di sito assumono una diversa rilevanza in funzione della sismicità di base del territorio comunale e della relativa accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (D.M. 14.9.2005).

Sull'intero territorio comunale sono state evidenziate le “*tipologie delle situazioni*” (vedi allegato 1 alle direttive) corrispondenti alla **Tipologia 9** cui si sovrappongono a seconda delle aree (collinare o pianura) altre “*tipologie delle situazioni*” a valenza locale.

La tipologia 9 individua zone caratterizzate dalla presenza “di depositi alluvionali granulari e/o sciolti e di depositi del ciclo stratigrafico plio-pleistocenico” nelle quali si possono produrre “*fenomeni di amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta a fenomeni di amplificazione stratigrafica*”.

Nell'area di pianura si sovrappone alla 9 la “**Tipologia 4**” coincidente con terreni particolarmente scadenti (argille e limi molto soffici, riporti poco addensati). Questa situazione locale può determinare come “possibile ulteriore effetto” la formazione di cedimenti diffusi.

Nell'area collinare agli effetti prodotti dalla tipologia 9 localmente si sovrappongono quelli legati alle “**Tipologie**” **1, 2A, 2B e 8**

Nei fondovalle minori, ai piedi dei versanti collinari, sono presenti depositi colluviali derivanti dall'erosione dei rilievi adiacenti, riconducibili alla “**Tipologia 10**”.

## **5.1 - Classi di Pericolosità**

Il 26/R individua quattro classi di pericolosità sismica, ottenute quali sintesi delle problematiche geologiche, geomorfologiche e sismiche individuate. Il grado di pericolosità del sito si ottiene sovrapponendo alla situazione locale (Tipologia della situazione presente) la Zona sismica di riferimento: nel nostro caso la zona 3s. Utilizzando questo criterio sono state individuate quattro classi di pericolosità sismica e precisamente:

**Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):** *aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità attivi (1) e che pertanto potrebbero subire una accelerazione dovuta ad effetti dinamici*

*quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; terreni soggetti a liquefazione dinamica (5) in comuni a media-elevata sismicità (zone 2).*

**Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** *aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità quiescenti (2A) e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di effetti sismici; zone potenzialmente franose o esposte a rischio frana (2B) per le quali non si escludono fenomeni di instabilità indotta dalla sollecitazione sismica; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi (4); terreni soggetti a liquefazione dinamica (5) in comuni a media-elevata sismicità (zone 3S); zone con possibile amplificazione sismica connesse a zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8); zone con possibile amplificazione per effetti stratigrafici (9,10,11) in comuni a media-elevata sismicità (zone 2 e 3S); aree di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche significativamente diverse (12); presenza di faglie e/o contatti tettonici (13).*

**Pericolosità sismica locale media (S.2):** *zone con fenomeni franosi inattivi (3); aree in cui è possibile amplificazione dovuta ad effetti topografici (6-7); zone con possibile amplificazione stratigrafica (9,10,11) in comuni a media sismicità (zone 3)*

**Pericolosità sismica locale bassa (S.1):** *aree caratterizzate dalla presenza di formazioni litoidi e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.*

Il territorio Comunale di Lari ricade interamente in classe 3 - Pericolosità sismica locale elevata. Localmente in coincidenza di fenomeni morfologici attivi si raggiunge la classe 4 - Pericolosità sismica locale molto elevata

I progetti di trasformazione individuati dal R.U. dovranno essere pertanto supportati da approfondimenti di indagine, di natura sismica, da effettuarsi secondo i criteri evidenziati al paragrafo 3.5 del 26/R. Le tipologie di indagine sono evidenziate nel paragrafo 11.4 della presente relazione.

## 8 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA (Tavola 8.G)

Sulla base degli elementi geomorfologici individuati sul territorio, in funzione della loro attività, è stata redatta la Carta della Pericolosità Geomorfologica sulla base di quanto indicato nel D.P.G.R. 27 aprile 2007 n. 26/r, individuando 4 Classi di Pericolosità

Sono state inserite nella **Pericolosità Geomorfologica molto elevata G.4** le frane attive e le relative aree d'influenza, così come individuate nella Tavola 8.B

Nella **Pericolosità Geomorfologica 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.*

Anche in questo caso lo stato di attività delle "aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti" è indicato nella Tavola 8.B del presente lavoro.

Sempre nella Pericolosità Geomorfologica elevata, sono state inserite le aree in cui affiorano litologie a matrice argillosa con pendenze superiori al 25%, riconducibili alla Tipologia 2B delle ZMPSL.

Nella **Pericolosità Geomorfologica 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 giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

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

I fenomeni franosi attivi e quiescenti, insieme alle rispettive aree di influenza, sono stati inseriti nell'aggiornamento del quadro conoscitivo del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), inviato all'Autorità di Bacino del Fiume Arno come previsto dalla normativa vigente in materia di pianificazione urbanistica. Alle singole aree è stata assegnata la corrispondente pericolosità ai sensi delle norme del PAI (PF3-Pericolosità elevata, PF4-Pericolosità Molto Elevata) ed i rispettivi perimetri sono stati indicati con apposita legenda nelle Carte di Pericolosità Geomorfologica contenute in questo lavoro.

## 9 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA (Tavola 8.H)

A partire dai risultati dello studio idrologico-idraulico condotto dall'Ing. Nicola Croce sui corsi d'acqua principali della zona di pianura, è stata redatta la Carta della Pericolosità Idraulica ai sensi della D.P.G.R. 27 aprile 2007 n.26/r.

Per le aree interessate dallo studio, che comprendono le UTOE di pianura, sono state individuate le Classi di Pericolosità a partire dai perimetri delle aree inondabili per i diversi tempi di ritorno (20, 30, 100 e 200 anni), mentre per le aree collinari e le piccole valli minori sono stati utilizzati criteri di tipo morfologico o storico-inventariale.

In particolare sono da considerarsi in:

**Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)** le aree suscettibili da allagamenti per eventi con  $Tr \leq 30$  anni.

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

**Pericolosità idraulica media (I.2):** le aree della pianura alluvionale esterne alle zone giudicate fragili per episodi di esondazione con  $Tr \leq 200$  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.

Relativamente alle aree a Pericolosità Idraulica Molto Elevata (I.4), nelle aree vulnerabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 20 anni non sono possibili nuove previsioni edificatorie.

In particolare le aree maggiormente critiche, ricadenti nella Classe I.4, sono ubicate

- a margine del Torrente Zannone, all'interno della Zona Industriale di Perignano, in prossimità del ponte sulla Strada Provinciale delle Colline Livornesi, coinvolgendo principalmente aree già edificate (zone D1) o a verde;
- al margine settentrionale dell'abitato di Perignano, con porzioni di territorio

interessati da inondazione per  $Tr \leq 30$ , relative ad aree residenziali edificate (Zone B);

- al margine nord-occidentale dell'abitato di Perignano, lungo il Rio Petagnoli;
- al margine nord-orientale dell'abitato di Quattro Strade, lungo il Fosso della Fagiolaia.

In queste aree non sono previste nuove edificazioni, ma solo interventi sul patrimonio edilizio esistente limitati alla sua conservazione e utilizzo; i nuovi volumi potranno essere realizzati solo mediante sopraelevazione, senza creare nuova superficie coperta.

## **10 - ATTITUDINE ALLA TRASFORMAZIONE DEI SUOLI**

### **10.1. *Prescrizioni generali.***

1. Per la fattibilità di opere in rapporto alle caratteristiche dei terreni, dovranno essere rispettati gli indirizzi e le prescrizioni contenute nelle Carte della fattibilità geologica, allegate come parte integrante e sostanziale al presente R.U. Per gli interventi da attuarsi con Piani Attuativi, che producono nuovo impegno di suolo e carico urbanistico, deve essere sviluppata la Valutazione integrata.
2. I nuovi interventi sul territorio dovranno essere accompagnati, in ottemperanza delle normative vigenti, da appositi studi geologico-tecnici che analizzino l'interazione tra le trasformazioni in progetto ed il contesto geologico, idraulico ed idrogeologico in cui si inseriscono, nonché forniscano indicazioni specifiche per la mitigazione dello stato di rischio accertato.
3. In generale, gli interventi di nuova edificazione, di Ristrutturazione Urbanistica, di Sostituzione Edilizia o di Ristrutturazione Edilizia (con variazione dell'entità e/o della distribuzione dei carichi sul terreno di fondazione) dovranno essere supportati da specifiche ed adeguate indagini geognostiche, che amplino le conoscenze sulle caratteristiche litologiche e le problematiche evidenziate nelle cartografie tematiche inserite nel Piano Strutturale.

### **10.2. *Prescrizioni particolari per il Sistema Territoriale della pianura e per il Sistema Territoriale della collina.***

1. Presentando il territorio comunale di Lari due contesti geomorfologicamente distinti, pianura alluvionale e rilievi collinari, caratterizzati da problematiche specifiche, per ogni contesto devono essere seguite le seguenti prescrizioni:.

#### **10.2.1. Prescrizioni particolari per il Sistema Territoriale della pianura.**

##### **10.2.1.1 Salvaguardie dell'assetto idraulico.**

###### ***a) Riduzione del rischio idraulico.***

1. Nelle aree di pianura, le trasformazioni in progetto dovranno essere volte alla riduzione del rischio idraulico, attraverso la messa in sicurezza rispetto agli eventi critici emersi negli studi idraulici inseriti nel Piano Strutturale.
2. A supporto dei Piani Attuativi dovranno essere condotti studi specifici che individuino la quota di sicurezza dei piani di calpestio dei locali al piano terra e dei piazzali, da considerare univoca per tutti i lotti. Dovrà altresì essere studiato il reticolo drenante delle aree circostanti ed individuato il ricettore finale delle acque bianche raccolte all'interno della zona di nuova espansione. Di tale ricettore dovrà essere definita l'area scolante e verificata l'adeguatezza in rapporto ai nuovi apporti d'acqua: se necessario, dovranno essere previsti interventi di ricalibratura del ricettore individuato. I risultati di tali verifiche dovranno costituire parte integrante della Valutazione integrata prevista dalla L.R. 1/05.
3. Qualunque altro intervento, anche di ristrutturazione che non comporti aumento della superficie coperta, deve essere finalizzato alla mitigazione del

livello di rischio accertato.

**b) Impermeabilizzazioni.**

1. La realizzazione di vaste superfici impermeabilizzate, all'interno di zone soggette a Piano Attuativo, dovrà essere subordinata ad uno studio idrologico-idraulico di dettaglio che definisca gli interventi necessari per neutralizzare gli effetti derivanti dall'aumento della velocità di corrivazione delle acque nel corpo ricettore, da mitigarsi attraverso cisterne o invasi di prima pioggia.
2. Particolari accorgimenti dovranno essere posti anche nella progettazione delle superfici coperte, preferendo le soluzioni che permettano la riduzione della velocità dell'acqua.
3. I nuovi spazi pubblici o privati destinati a viabilità pedonale o meccanizzata sono realizzati con modalità costruttive idonee a consentire l'infiltrazione o la ritenzione anche temporanea delle acque, salvo che tali modalità costruttive non possano essere utilizzate per comprovati motivi di sicurezza igienico-sanitaria e statica o di tutela dei beni culturali e paesaggistici.
4. E' vietato il convogliamento delle acque piovane in fognatura o nei corsi d'acqua, quando sia tecnicamente possibile il loro convogliamento in aree permeabili, senza determinare fenomeni di ristagno e/o di instabilità.

**c) Fognature.**

1. Le reti fognarie di nuova realizzazione per le acque bianche, dovranno essere progettate per favorire il massimo invaso di acqua, ottenibile attraverso ampie dimensioni, ridotta profondità (in modo da mantenerle vuote nei periodi asciutti) e bassa pendenza (per ridurre la velocità del flusso).
2. Le acque raccolte dai pluviali delle coperture dovranno, quando tecnicamente possibile, essere convogliate in aree permeabili. Qualora ciò non fosse possibile potranno essere immesse nella pubblica fognatura o nel reticolo idraulico minore, prevedendo a monte sistemi di laminazione del picco di piena, valutato per eventi con tempo di ritorno ventennale ( $Tr_{20}$ ) di durata oraria (1h).
3. Qualora sia previsto il convogliamento di fosse campestri nella fognatura pubblica, dovranno essere previsti manufatti per l'abbattimento del trasporto solido per preservare nel tempo la funzionalità delle condotte sotterranee.

**d) Reticolo idrografico minore.**

1. Qualunque intervento che modifichi l'assetto originario del reticolo idrografico minore dovrà essere supportato da uno studio che dimostri la funzionalità del sistema drenante e le eventuali modifiche da apportare. L'indagine dovrà essere estesa all'area scolante attraverso un rilievo di dettaglio, in modo da definire i rapporti gerarchici tra le varie linee di drenaggio delle acque superficiali.
2. Anche i tombamenti, di ogni dimensione e lunghezza, in aree urbane o agricole, dovranno essere opportunamente dimensionati e supportati da apposito progetto che dimostri la funzionalità dell'opera.
3. In generale tutti gli interventi non dovranno essere limitati alla conservazione dello stato attuale ma prevedere il miglioramento dell'assetto idraulico complessivo.
4. La realizzazione di nuove strade o accessi carrabili (in rilevato e non) dovrà

mantenere inalterata l'efficienza del reticolo idrografico, verificando le sezioni idrauliche preesistenti ed intervenendo in caso di insufficienza.

**e) Realizzazione di locali interrati.**

1. Per evitare l'infiltrazione di acque eventualmente esondate o di ristagno locale, nelle aree inserite nelle Classi di Pericolosità Idraulica I.3 e I.4, è fatto divieto di realizzare locali interrati o seminterrati con aperture dirette sull'esterno (porte, finestre, rampe o scale) se non protette da soglie poste a quote di sicurezza.

**f) Viabilità.**

1. La realizzazione di nuova viabilità non dovrà costituire ostacolo al normale deflusso delle acque superficiali. Eventuali rilevati stradali dovranno essere corredati da specifici studi che prevedano la ricucitura del reticolo idrografico minore ed analizzino l'interazione del nuovo manufatto con la distribuzione delle acque in caso di esondazione dai corsi d'acqua limitrofi.
2. Da tali studi dovranno emergere le soluzioni da adottare per non incrementare il livello di rischio idraulico nelle aree circostanti.

**10.2.1.2. Salvaguardie dell'assetto idrogeologico.**

**a) Pozzi.**

1. La realizzazione di nuovi pozzi per acqua dovrà essere preventivamente comunicata all'Amministrazione Comunale, attraverso le procedure definite nel Regolamento Edilizio. I nuovi pozzi che attingono dalla falda freatica superficiale dovranno prevedere l'impermeabilizzazione della zona attigua al pozzo stesso, da realizzarsi mediante un marciapiede della larghezza minima di 50 cm. Al fine di evitare l'infiltrazione delle acque di ruscellamento superficiale, la bocca-pozzo dovrà essere collocata ad un'altezza minima di 60 cm dal piano di campagna, a meno che la bocca-pozzo sia racchiusa in un pozzetto a tenuta stagna, protetta da un tombino.
2. I pozzi artesiani dovranno prevedere il corretto isolamento degli acquiferi attraversati e l'impermeabilizzazione superficiale, da ottenersi mediante cementazione dei primi metri di profondità.
3. La necessità di realizzare nuovi pozzi deve essere opportunamente motivata, e comunque subordinata ad una verifica della possibilità di realizzare cisterne interrate per l'accumulo delle acque piovane.

**b) Scarichi e smaltimenti nel terreno.**

1. Nelle aree inserite nelle Classi 3b, 4a e 4b di Vulnerabilità Idrogeologica e nelle Classi di Pericolosità Idraulica I.3 e I.4 di Pericolosità Idraulica è fatto divieto di realizzare scarichi di acque reflue direttamente nel terreno, tramite subirrigazioni anche se derivati da fosse settiche o tipo "Imhoff".

Sono ammesse deroghe a quanto sopra per le aree ricadenti nella Classe 3b di Vulnerabilità Idrogeologica comunque esterne alle aree classificate con I.3 e I.4

di Pericolosità Idraulica, nel caso in cui siano documentati, attraverso uno studio geologico di dettaglio, condizioni locali che garantiscano la tutela della risorsa idrica.

Nelle suddette Classi di Vulnerabilità Idrogeologica (3b, 4a e 4b) è comunque vietata la realizzazione di laghi di accumulo di liquami, di strutture interrato di deposito o magazzinaggio di prodotti chimici e simili.

## **10. 2.2. Prescrizioni particolari per il Sistema Territoriale della collina.**

### **10.2.2.1. Salvaguardie dell'assetto geomorfologico.**

#### ***a) Interventi di nuova edificazione o su edifici esistenti.***

1. Nelle aree collinari, ricadenti nelle Classi di Pericolosità G3 e G4, gli interventi di tipo conservativo su edifici esistenti devono essere finalizzati alla mitigazione del livello di rischio accertato ed assicurare il massimo consolidamento ottenibile e la più efficace messa in sicurezza.
2. Nelle suddette aree la possibilità di realizzare nuovi interventi è subordinata alle condizioni poste da una verifica puntuale della pericolosità e da un progetto sulla mitigazione dello stato di rischio accertato.

#### ***b) Modellamenti morfologici.***

1. Gli interventi sul territorio che modifichino l'assetto originario dei luoghi (riporti e sbancamenti, viabilità in rilevato, piazzali etc.), devono essere supportati da studi di approfondimento del contesto geomorfologico dell'area in oggetto, che entrino nel merito degli effetti di tali trasformazioni sui territori circostanti.
2. Qualora l'intervento ricada nelle Classi G3 e G4 di Pericolosità Geomorfologica l'indagine geologica dovrà contenere opportune verifiche di stabilità del versante, per una esaustiva valutazione della fattibilità delle trasformazioni previste.

#### ***c) Interventi in aree caratterizzate da cavità sotterranee.***

1. I progetti di trasformazione in tali aree e che comportano aumenti dei carichi sul terreno dovranno essere supportati da un esaustivo studio esteso anche ad aree circostanti la zona di intervento, al fine di verificare la presenza di cavità o cunicoli sotterranei che potrebbero determinare elementi di rischio per effetto di sovraccarichi sul substrato.

#### ***d) Realizzazione di laghetti per accumulo acqua.***

1. La realizzazione di laghetti per l'accumulo di acqua è vietata nelle aree ricadenti nelle Classi di Pericolosità Geomorfologica G3 e G4; nel resto del territorio la progettazione deve essere supportata da un'indagine geologico-tecnica che analizzi la compatibilità delle trasformazioni con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area d'intervento.

#### ***e) Metodi di coltivazione del suolo.***

1. Al fine di contenere e/o ridurre l'erosione superficiale delle zone coltivate,

sono da evitare disposizioni di uliveti, frutteti e vigneti con linee di drenaggio a rittochino, favorendo la realizzazione di impianti di nuove colture e di nuove affossature disposte secondo direttrici a bassa pendenza. Ciò per ridurre l'energia delle acque superficiali, il ruscellamento superficiale ed il trasporto solido delle acque incanalate.

**f) Spandimenti di acque di vegetazione.**

1. Gli spandimenti sono vietati nelle aree ricadenti nelle Classi 3b, 4a e 4b di Vulnerabilità Idrogeologica, nonché nelle aree ricadenti nelle Classi PF3 e PF4 del P.A.I. Bacino Arno di Pericolosità per gli aspetti geomorfologici.
2. Gli spandimenti sono vietati anche nelle le aree ricadenti nella Classe G3 di Pericolosità Geomorfologica perimetrali a zone in frana, in zone caratterizzate da affioramenti sabbiosi con pendenze medie maggiori di 14° (Classi di acclività 4, 5, 6 e 7) nonché in zone caratterizzate da affioramenti argillosi con pendenze medie maggiori di 8,5° (Classi di acclività 3, 4, 5, 6 e 7).

**g) Piani di Miglioramento Agricolo Ambientale.**

1. I Piani di Miglioramento Agricolo Ambientale dovranno contenere un'indagine geologico-tecnica che analizzi la compatibilità delle trasformazioni con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area d'intervento.

**h) Viabilità.**

1. Gli scavi effettuati nella sede stradale interna ai centri abitati collinari dovranno essere riempiti con materiale impermeabilizzante, tipo "fill-crete", per evitare che funzionino da canali drenanti

**10.2.2.2. Salvaguardie dell'assetto idraulico del territorio.**

**a) Manutenzione e ripristino dei corsi d'acqua.**

1. I proprietari dei fondi interessati da corsi d'acqua o linee di drenaggio sono tenuti alla loro manutenzione senza apportare modifiche alle caratteristiche funzionali, nonché al ripristino delle stesse nei casi di non funzionamento. Sui fossi privati gli interventi di alterazione del tracciato e/o di copertura dell'alveo potranno avvenire solo per comprovata necessità e sempre dopo autorizzazione comunale. Eventuali solchi da erosione venutisi a creare in seguito ad eventi anche eccezionali dovranno prontamente essere ripristinati, avendo cura di aumentare il volume delle affossature, per evitare il ripetersi del fenomeno. In caso di deposito di materiali di erosione su aree pubbliche, i costi di ripristino, eventualmente eseguiti dalla Pubblica Amministrazione, ricadranno sui proprietari dei terreni oggetto di erosione, previa comunicazione ai proprietari, con possibilità di esecuzione in danno.

**b) Impermeabilizzazioni.**

1. La realizzazione di vaste superfici impermeabilizzate, all'interno di zone soggette a Piano Attuativo, dovrà essere subordinata ad uno studio idrologico-idraulico di dettaglio che definisca gli interventi necessari per neutralizzare gli

effetti derivanti dall'aumento della velocità di corrivazione delle acque nel corpo ricettore, da mitigarsi attraverso cisterne o invasi di prima pioggia.

2. Particolari accorgimenti dovranno essere posti anche nella progettazione delle superfici coperte, preferendo le soluzioni che permettano la riduzione della velocità dell'acqua.
3. I nuovi spazi pubblici o privati destinati a viabilità pedonale o meccanizzata sono realizzati con modalità costruttive idonee a consentire l'infiltrazione o la ritenzione anche temporanea delle acque, salvo che tali modalità costruttive non possano essere utilizzate per comprovati motivi di sicurezza igienico-sanitaria e statica o di tutela dei beni culturali e paesaggistici.
4. E' vietato il convogliamento delle acque piovane in fognatura o nei corsi d'acqua, quando sia tecnicamente possibile il loro convogliamento in aree permeabili, senza determinare fenomeni di ristagno e/o di instabilità.

**c) Fognature.**

1. Le reti fognarie di nuova realizzazione per le acque bianche, dovranno essere progettate per favorire il massimo invaso di acqua, ottenibile attraverso ampie dimensioni, ridotta profondità (in modo da mantenerle vuote nei periodi asciutti) e bassa pendenza (per ridurre la velocità del flusso).
2. Le acque raccolte dai pluviali delle coperture dovranno, quando tecnicamente possibile, essere convogliate in aree permeabili. Qualora ciò non fosse possibile potranno essere immesse nella pubblica fognatura o nel reticolo idraulico minore, prevedendo a monte sistemi di laminazione del picco di piena, valutato per eventi con tempo di ritorno ventennale ( $Tr_{20}$ ) di durata oraria (1h).
3. Qualora sia previsto il convogliamento di fosse campestri nella fognatura pubblica, dovranno essere previsti manufatti per l'abbattimento del trasporto solido per preservare nel tempo la funzionalità delle condotte sotterranee.

**10.2.2.3. Salvaguardie dell'assetto idrogeologico.**

**a) Scarichi e smaltimenti nel terreno.**

1. Nelle aree inserite nelle Classi 3b, 4a e 4b di Vulnerabilità Idrogeologica, nelle classi I.3 e I.4 di Pericolosità Idraulica e nelle classi G3 e G4 Pericolosità Geomorfologica è fatto divieto di realizzare scarichi di acque reflue direttamente nel terreno, tramite subirrigazioni anche se derivati da fosse settiche o di tipo "Imhoff".

Sono ammesse deroghe a quanto sopra per le aree ricadenti nella Classe 3b di Vulnerabilità Idrogeologica e nella classe G3 di pericolosità Geomorfologica, comunque esterne alle aree classificate con PF3 e PF4 nel P.A.I. Bacino Arno, nel caso in cui siano documentati, attraverso uno studio geologico di dettaglio, condizioni locali che garantiscano la tutela della risorsa idrica e le condizioni di stabilità del versante.

Nelle suddette Classi di Vulnerabilità Idrogeologica (3b, 4a e 4b) è comunque vietata la realizzazione di lagoni di accumulo di liquami, di strutture interrato di

deposito o magazzinaggio di prodotti chimici e simili.

**b) Pozzi e sorgenti.**

1. La realizzazione di nuovi pozzi dovrà essere preventivamente comunicata all'Amministrazione Comunale attraverso le procedure definite nel Regolamento Edilizio. I nuovi pozzi che attingono dalla falda freatica superficiale dovranno prevedere l'impermeabilizzazione della zona attigua al pozzo stesso, da realizzarsi mediante un marciapiede della larghezza minima di 50 cm. Al fine di evitare l'infiltrazione delle acque di ruscellamento superficiale, la bocca-pozzo dovrà essere collocata ad un'altezza minima di 60 cm dal piano di campagna; qualora sia mantenuta al di sotto del piano di campagna, la bocca-pozzo dovrà essere inserita in un pozzetto a tenuta stagna, protetta da un tombino.
2. I pozzi artesiani dovranno prevedere il corretto isolamento degli acquiferi attraversati e l'impermeabilizzazione superficiale, da ottenersi mediante corretta cementazione dei primi metri di profondità.
3. La necessità di realizzare nuovi pozzi ad uso domestico deve essere opportunamente motivata, e comunque subordinata ad una verifica della possibilità di realizzare cisterne interrate per l'accumulo delle acque piovane.
4. La captazione e l'utilizzo di sorgenti o di scaturigini naturali è soggetta ad autorizzazione comunale, previa presentazione di elaborati progettuali in cui siano riportate le condizioni geologiche ed idrogeologiche dell'area nonché il regime idrogeologico della sorgente stessa.
5. Intorno alle sorgenti, anche se non captate, dovrà essere mantenuta una fascia di rispetto all'interno della quale sono vietati lo scarico diretto nel terreno tramite subirrigazione o pozzi assorbenti, la fertirrigazione, lo spandimento di acque vegetative nonché la realizzazione di lagoni di accumulo di liquami, di strutture interrate di deposito o magazzinaggio di prodotti chimici e simili.
6. Sono vietati gli interventi che interferiscono con le scaturigini naturali di acque sotterranee: qualora esistano comprovati motivi di messa in sicurezza di tratti di versante, di manufatti od opere minacciati dalla saturazione dei terreni, gli interventi di captazione, drenaggio, incanalamento delle acque di emergenza verso impluvi naturali sono soggetti ad autorizzazione comunale, previa presentazione di un'indagine geologico-tecnica che dimostri la compatibilità delle trasformazioni con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area d'intervento.

## **11- FATTIBILITÀ DELLE TRASFORMAZIONI**

### **11.1. Classi di Fattibilità.**

1. Per le trasformazioni previste nell'ambito delle UTOE, il giudizio di fattibilità è stato indicato con una apposita sigla nelle Carte di Fattibilità.

Per le zone agricole, dove gli interventi non sono localizzati, è stata predisposta una tabella attraverso la quale, incrociando la pericolosità dell'area d'intervento con la trasformazione prevista, è possibile risalire alla Classe di Fattibilità.

La Fattibilità degli interventi previsti all'interno delle zone urbanistiche è stata suddivisa in quattro classi corrispondenti a quelle definite dal D.P.G.R. 27/04/2007 n°26/r. Quando la fattibilità è risultata condizionata, sono state introdotte ulteriori prescrizioni mirate all'approfondimento delle problematiche evidenziate dai livelli di pericolosità.

Nelle carte di Fattibilità abbiamo riportato anche le perimetrazioni delle aree a pericolosità geomorfologica elevata (PF3) e molto elevata (PF4) del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del Bacino del Fiume Arno.

Al loro interno si prescrive anche il rispetto delle norme di salvaguardia e delle norme di attuazione del P.A.I.; le trasformazioni ammesse sono quelle consentite dagli artt. 10 ed 11 del P.A.I. e dall'Art. 3.2.1. dell'Allegato 1 del D.P.G.R. 26/r, che escludono la possibilità di nuovi interventi, in mancanza di progetti di messa in sicurezza.

La fattibilità attribuita ai soli interventi consentiti corrisponde alla classe 3.

Analogamente sono riportate le perimetrazioni a pericolosità idraulica elevata (PI3) e molto elevata (PI.4), che ricadono rispettivamente nelle Classi I.3 e I.4 del D.P.G.R. 27/04/2007 26/r.

Anche in questo caso al loro interno si prescrive il rispetto delle norme di salvaguardia e delle norme di attuazione del P.A.I.; le trasformazioni ammesse sono quelle consentite dagli Artt.6 e 7 del P.A.I. e dall'Art. 3.2.2. dell'Allegato 1 del D.P.G.R. 26/r, che escludono la possibilità di nuovi interventi, in mancanza di progetti di messa in sicurezza.

### 2. Classe F1 - Fattibilità senza particolari limitazioni

a) 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.

b) Per gli interventi edilizi di modesto impatto 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 di nuova edificazione, di Ristrutturazione Urbanistica, di Sostituzione Edilizia o di Ristrutturazione Edilizia (con variazione dell'entità e/o della distribuzione dei carichi sul terreno di fondazione) dovranno comunque essere

supportati da specifiche ed adeguate indagini geognostiche, che amplino le conoscenze sulle caratteristiche litologiche e le problematiche evidenziate nelle cartografie tematiche inserite nel Quadro Conoscitivo dello Strumento Urbanistico.

3. Classe F2 - Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto

- a. 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.
- b. Gli interventi edilizi su aree ricomprese in tali zone non necessitano di indagini di dettaglio a livello di "area complessiva" ma 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, al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area nonché il funzionamento del sistema di scolo locale.

4. Classe F3 - Fattibilità condizionata

- a. 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.
- b. Sono richieste indagini di dettaglio condotte a livello di "area complessiva" sia come supporto alla redazione di strumenti urbanistici attuativi che nel caso sia ipotizzato un intervento diretto.
- c. L'esecuzione di quanto previsto dai risultati di tali indagini in termini di interventi di attenuazione del rischio idraulico, bonifica, miglioramento dei terreni e/o tecniche fondazionali particolari devono costituire condizioni da recepire all'interno della richiesta del titolo abilitativo occorrente.
- d. La documentazione da presentare a corredo della realizzazione dei progetti è la seguente:
  - d1. Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità geomorfologica, il progetto di intervento deve essere supportato da un'esaustiva documentazione geologica esplicativa degli approfondimenti condotti ed al minimo composta da:
    - carta geologica e geomorfologica di dettaglio;

- risultati di indagini geognostiche condotte per aumentare il grado di conoscenza delle caratteristiche litologiche e litotecniche del sottosuolo;
- sezioni quotate, possibilmente dedotte da un rilievo planoaltimetrico di dettaglio, che mostrino con precisione il rapporto tra morfologia attuale e morfologia di progetto;
- risultati di specifiche verifiche di stabilità del versante nelle condizioni attuali e di progetto qualora, nelle aree collinari, siano previsti consistenti operazioni di sbancamento e riporto;
- studio di dettaglio delle condizioni di stabilità del versante e del contesto idrogeologico, qualora siano previste immissioni di acque reflue nel suolo e nel sottosuolo mediante subirrigazione, fertirrigazione e spandimento di acque di vegetazione;
- un'analisi accurata delle problematiche rilevate e l'indicazione degli interventi per la mitigazione del rischio; tali interventi, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, 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 e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto; 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, devono essere certificati. Potranno essere attuati 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 procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativi all'attività edilizia.

d2 Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità idraulica, il progetto dell'intervento deve essere supportato da un'esaustiva documentazione geologica ed idrologico-idraulica esplicativa degli approfondimenti condotti ed al minimo composta da:

- sezioni quotate, possibilmente dedotte da un rilievo planoaltimetrico di dettaglio, che mettano in evidenza la posizione e la quota dell'intervento in oggetto rispetto al battente idraulico indicato nel P.S.;

- schema dettagliato del funzionamento del reticolo idrografico minore in un congruo intorno dell'area di intervento, se non trattasi di zone totalmente urbanizzate;
  - studio di dettaglio del contesto idrogeologico, qualora siano previste immissioni di acque reflue nel suolo e nel sottosuolo mediante subirrigazione, fertirrigazione e spandimento acque di vegetazione;
- e. Nei casi in cui, per porsi in condizioni di sicurezza idraulica, siano previsti rialzamenti dei piani di calpestio, essi dovranno essere limitati ai fabbricati ed ai raccordi con i piazzali, salvo esigenze particolari indotte dalla necessità di collegamento con le adiacenti zone già urbanizzate. I Piani Attuativi che comportano nuove urbanizzazioni, dovranno definire la quota di sicurezza dei piani di calpestio dei locali al piano terra e dei piazzali a partire dalle quote di sicurezza individuate per l'intero comparto urbanistico. Sempre a livello di comparto urbanistico dovrà essere studiato il reticolo drenante delle aree circostanti ed individuato il ricettore finale delle acque bianche raccolte all'interno. Di tale ricettore dovrà essere definita l'area scolante e verificata l'adeguatezza in rapporto ai nuovi apporti d'acqua: se necessario, dovranno essere previsti interventi di ricalibratura del ricettore individuato.
- sezioni quotate, possibilmente dedotte da un rilievo planoaltimetrico di dettaglio, che mettano in evidenza la posizione e la quota dell'intervento in oggetto rispetto al battente idraulico indicato nel P.S.;
  - schema dettagliato del funzionamento del reticolo idrografico minore in un congruo intorno dell'area di intervento, se non trattasi di zone totalmente urbanizzate;
  - studio di dettaglio del contesto idrogeologico, qualora siano previste immissioni di acque reflue nel suolo e nel sottosuolo mediante subirrigazione, fertirrigazione e spandimento acque di vegetazione;

In tali aree si prescrive inoltre che

- non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni;
- nelle aree che risultino soggette a inondazioni con tempi di ritorno inferiori a 20 anni sono consentite solo nuove previsioni per infrastrutture a rete non diversamente localizzabili, per le quali sarà comunque necessario attuare tutte le dovute precauzioni per la riduzione del rischio a livello compatibile con le caratteristiche dell'infrastruttura;
- 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;
- relativamente agli interventi di nuova edificazione previsti nel tessuto insediativo esistente, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di

ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) dimostrazioni dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per le persone e i beni;
- b) dimostrazione che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
- possono essere previsti interventi per i quali venga dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purchè siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità.
- 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 rilasciata dichiarazione di abitabilità e di agibilità;
- deve essere garantita la gestione di quanto in essere tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a Tr 200 per il patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e per tutte le funzioni connesse.
- f. Nei casi in cui, per porsi in condizioni di sicurezza idraulica, siano previsti rialzamenti dei piani di calpestio, essi dovranno essere limitati ai fabbricati ed ai raccordi con i piazzali, salvo esigenze particolari indotte dalla necessità di collegamento con le adiacenti zone già urbanizzate. I Piani Attuativi che comportano nuove urbanizzazioni, dovranno definire la quota di sicurezza dei piani di calpestio dei locali al piano terra e dei piazzali a partire dalle quote di sicurezza individuate per l'intero comparto urbanistico. Sempre a livello di comparto urbanistico dovrà essere studiato il reticolo drenante delle aree circostanti ed individuato il ricettore finale delle acque bianche raccolte all'interno. Di tale ricettore dovrà essere definita l'area scolante e verificata l'adeguatezza in rapporto ai nuovi apporti d'acqua: se necessario, dovranno essere previsti interventi di ricalibratura del ricettore individuato.
- g. Qualunque altro intervento, anche di ristrutturazione senza aumento della superficie coperta, deve essere finalizzato alla mitigazione del livello di rischio accertato.
- h. La sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica rispetto ad eventi con tempo di ritorno duecentennale relativa ai nuovi interventi e la mitigazione del rischio nei casi di opere sul patrimonio edilizio ed infrastrutturale esistente, deve essere dato atto anche nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia;
- i. Qualunque altro intervento, anche di ristrutturazione senza aumento della superficie coperta, deve essere finalizzato alla mitigazione del livello di rischio accertato.

## 5. Classe F4 - Fattibilità limitata

- a. 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

- b. In queste aree sono da prevedersi, a supporto dell'intervento, specifiche indagini geognostiche e idrologico-idrauliche o quanto altro necessario per precisare i termini del problema; i risultati di tali studi dovranno essere considerati all'interno di un esauriente progetto degli interventi di consolidamento e bonifica, di miglioramento dei terreni e di un programma di controlli per valutare l'esito degli interventi.
- c. Relativamente alle problematiche geomorfologiche, in tali aree:
  - 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;
  - 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, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
  - in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
  - 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 devono essere certificati.
  - relativamente agli interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area, purchè siano previsti, ove necessario, 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, nonché l'installazione di sistemi di monitoraggio per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno; della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.
- d. Relativamente alle problematiche idrauliche, in tali aree:
  - non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni;
  - nelle aree che risultino soggette a inondazioni con tempi di ritorno inferiori a 20 anni sono consentite solo nuove previsioni per infrastrutture a rete non diversamente localizzabili, per le quali sarà comunque necessario attuare tutte le dovute precauzioni per la riduzione del rischio a livello compatibile con le caratteristiche dell'infrastruttura;

- 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;
  - relativamente agli interventi di nuova edificazione previsti nel tessuto insediativo esistente, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:
    - c) dimostrazioni dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per le persone e i beni
    - d) dimostrazione che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
  - possono essere previsti interventi per i quali venga dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purchè siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità.
  - della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia;
  - 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 rilasciata dichiarazione di abitabilità e di agibilità;
  - deve essere garantita la gestione di quanto in essere tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a Tr 200 per il patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e per tutte le funzioni connesse.
- e. Relativamente alle problematiche geomorfologiche, in tali aree è vietato realizzare nuovi volumi edilizi e/o nuove superfici coperte ad eccezione di:
- 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;
  - 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;
  - 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;

- 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;
  - 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;
- f. 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.
- g. All'interno delle U.T.O.E. non è mai stata attribuita la classe di Fattibilità F4, in quanto tutti gli interventi di nuova edificazione o di pianificazione ricadono esternamente alle aree considerate a pericolosità elevata o molto elevata.
- h. Nel territorio aperto, la compatibilità dell'intervento con il contesto geomorfologico-idraulico deve essere verificata attraverso specifiche indagini geognostiche e idrologico-idrauliche o quanto altro necessario per precisare i termini del problema; i risultati di tali studi dovranno essere considerati all'interno di un esauriente progetto degli interventi di consolidamento e bonifica, di miglioramento dei terreni e di un programma di controlli per valutare l'esito degli interventi.

#### 6. Classe NF – Non Fattibile

All'interno delle aree a pericolosità molto elevata del territorio aperto, alcune tipologie di intervento sono state giudicate "non fattibili" in quanto non compatibili con il contesto geomorfologico-idraulico.

### **11.2 - Classi di fattibilità degli interventi nelle zone urbane**

La compatibilità degli interventi previsti all'interno di ogni singola zona urbanistica, è precisata nelle carte della fattibilità allegata al Regolamento Urbanistico, dove è riportata la fattibilità prevalente tra quella relativa agli aspetti geomorfologici ed idraulici. Nei simboli grafici inseriti nelle cartografie sono

comunque indicati, al pedice del valore di fattibilità prevalente, le classi corrispondenti agli aspetti analizzati.

La classe di fattibilità indicata è quella corrispondente alla massima potenzialità edificatoria consentita dalle N.T.A. La fattibilità per gli aspetti geomorfologici degli interventi di minor rilievo ammessi nella stessa zona quali:

- a) manutenzione e restauro conservativo;
- b) ristrutturazione senza variazione di carichi sul terreno;
- c) adeguamenti di natura igienico-sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento di barriere architettoniche;
- d) realizzazione di recinzioni, pertinenze e manufatti precari

corrisponde alla Classe 2.

La fattibilità per gli aspetti idraulici degli interventi di minor rilievo ammessi nella stessa zona quali:

- manutenzione e restauro conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- adeguamenti di natura igienico-sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento di barriere architettoniche;
- ampliamenti senza aumento di superficie coperta;
- realizzazione di recinzioni, pertinenze e manufatti precari;

corrisponde alla Classe 2.

### **11.3 - Classi di fattibilità degli interventi nelle zone agricole**

1. Le trasformazioni consentite dallo Strumento Urbanistico in oggetto variano dall'ordinaria coltivazione dei suoli fino alla realizzazione di edifici funzionali alle esigenze abitative degli addetti in agricoltura e di annessi agricoli.
2. La possibilità di attuare le singole trasformazioni è definita all'interno di areali che costituiscono gli ambiti normativi, all'interno dei quali però l'area di intervento non è definitivamente localizzata, né è definita la tipologia dell'intervento.
3. Per questo la fattibilità degli interventi ammessi all'interno del territorio agricolo è stata definita attraverso una matrice dalla quale è possibile trarre per qualunque combinazione di ambito-intervento-classe di pericolosità (geomorfologica, idraulica) il corrispettivo grado di fattibilità. La matrice è stata impostata prendendo spunto dal D.C.R.T. 27 aprile 2008 n.26/R, adeguandola alla realtà territoriale di Ponsacco ed alla casistica degli interventi ammessi. Le tipologie di intervento, all'interno degli stessi ambiti normativi, sono state distinte e/o raggruppate in funzione del loro impatto sul territorio.
4. Il grado di fattibilità di un intervento viene stabilito nel modo seguente:
  - si individua nelle carte di pericolosità la classe di appartenenza dell'intervento;
  - si definisce la tipologia dell'intervento;
  - dall'incrocio delle informazioni suddette si individua nella tabella della fattibilità la classe corrispondente all'intervento distintamente per i due diversi aspetti della pericolosità: geomorfologica e idraulica;

- la fattibilità dell'intervento è quella prevalente tra i giudizi corrispondenti ai vari aspetti della pericolosità.

Le trasformazioni consentite dallo Strumento Urbanistico in oggetto variano dall'ordinaria coltivazione dei suoli fino alla realizzazione di edifici funzionali alle esigenze abitative degli addetti in agricoltura e di annessi agricoli.

La possibilità di attuare le singole trasformazioni è definita all'interno di areali che costituiscono gli ambiti normativi, all'interno dei quali però l'area di intervento non è definitivamente localizzata, né è definita la tipologia dell'intervento.

Per questo la fattibilità degli interventi ammessi all'interno del territorio agricolo è stata definita attraverso una matrice dalla quale è possibile trarre per qualunque combinazione di ambito-intervento-classe di pericolosità (geomorfologica, idraulica) il corrispettivo grado di fattibilità. La matrice è stata impostata prendendo spunto dal D.C.R.T. 27 aprile 2008 n.26/R, adeguandola alla realtà territoriale di Volterra ed alla casistica degli interventi ammessi. Le tipologie di intervento, all'interno degli stessi ambiti normativi, sono state distinte e/o raggruppate in funzione del loro impatto sul territorio.

Il grado di fattibilità di un intervento viene stabilito nel modo seguente:

- si individua nelle carte di pericolosità la classe di appartenenza dell'intervento;
- si definisce la tipologia dell'intervento;
- dall'incrocio delle informazioni suddette si individua nella tabella della fattibilità la classe corrispondente all'intervento distintamente per i due diversi aspetti della pericolosità: geomorfologica e idraulica;
- la fattibilità dell'intervento è quella prevalente tra i giudizi corrispondenti ai vari aspetti della pericolosità.

#### **11.4 - Condizioni alla trasformazione per le aree a pericolosità sismica locale**

Dall'analisi e dalla valutazione integrata delle conoscenze acquisite sono evidenziate le aree dove possono verificarsi effetti locali o di sito.

Nella carta delle Zone a Maggiore Pericolosità sismica locale (ZMPSL) sono stati individuati qualitativamente gli elementi in grado di generare fenomeni di amplificazione locale ed instabilità dinamica.

Nelle aree interessate da fenomeni franosi attivi, per questo ricadenti nella classe di pericolosità sismica locale molto elevata (S4), devono essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica.

Per il resto del territorio comunale ricadente interamente nella Classe 3S “Pericolosità sismica locale elevata”, in sede di predisposizione dei piani complessivi 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 aree caratterizzate da movimenti franosi quiescenti (2A) e a zone potenzialmente franose (2B), oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica (par. 3.2.1), devono essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica;
- b) nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti (4) e, limitatamente alle zone 3s, per i terreni soggetti a liquefazione dinamica (5), devono essere prescritte adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;
- c) nelle zone con possibile amplificazione sismica connesse al bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8), deve essere prescritta una campagna di indagini geofisiche, opportunamente estesa ad un intorno significativo, che definisca in termini di geometrie la morfologia sepolta del bedrock sismico ed i contrasti di rigidità sismica (rapporti tra velocità sismiche in termini di Vsh delle coperture e del substrato);
- d) Nelle zone con possibile amplificazione stratigrafica (9-10-11), deve essere prescritta una campagna di indagini geofisica e geotecnica che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra alluvioni e bedrock sismico;
- e) in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (12) e in presenza di faglie e/o contatti tettonici (13), tali situazioni devono essere opportunamente chiarite e definite attraverso una campagna di indagini geofisica che definisca la variazione di velocità delle Vsh relative ai litotipi presenti e la presenza di strutture tettoniche anche sepolte.

Pontedera, giugno 2009

Geol. Francesca Franchi

Geol. Alberto Frullini

## Classi di Fattibilità relative agli interventi previsti nei Sub-sistemi agricoli

Ambiti normativi	Classi di Pericolosità				Trasformazioni ed attività
	1	2	3	4	
Nuove abitazioni rurali	2	2	3	N.F.	Nuova realizzazione
	1	2	3	N.F.	
Nuovi annessi rustici	2	2	3	N.F.	Nuova realizzazione
	1	2	3	N.F.	
Interventi sul patrimonio edilizio esistente	1	1	2	4	Manutenzione ordinaria e straordinaria
	1	1	2	4	Restauro e risanamento conservativo
	1	1	2	4	
	1	1	2	4	Ristrutturazione edilizia
	2	2	3	4	
	1	2	3	4	Sostituzione edilizia
	2	2	3	4	
	1	2	3	4	Ristrutturazione urbanistica
	2	2	3	4	
	Viabilità	1	1	2	3
1		1	2	3	Nuova realizzazione
2		2	2	4	
1		1	2	4	
Impianti tecnici e reti tecnologiche <i>(acquedotti, fognature, sistemi per il trasporto dell'energia e delle telecomunicazioni, gasdotti e simili)</i>	2	2	2	4	Nuova realizzazione
	1	1	2	4	
Impianti tecnici di modesta entità <i>(cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, per gli acquedotti e simili)</i>	2	2	2	4	Nuova realizzazione
	1	1	2	4	
Laghetti per l'accumulo di acqua nel territorio di pianura	1	2	3	N.F.	Nuova realizzazione
	1	2	2	4	
Laghetti per l'accumulo di acqua nel territorio collinare	1	2	3	N.F.	Nuova realizzazione
	-	-	-	-	
Scarichi di acque reflue nel terreno, lagoni di accumulo liquami, strutture interrato di deposito o magazzinaggio di prodotti chimici e simili	1	2	3	N.F.	Nuova realizzazione
	1	2	3	N.F.	
Movimenti terra e modifiche dell'assetto originario dei luoghi (riporti, sbancamenti, rilevati e simili)	1	1	2	4	Nuova realizzazione
	1	1	2	4	
Impianti sportivi privati	1	2	3	N.F.	Nuova realizzazione
	1	2	3	4	
Interventi di difesa del suolo o di regimazione idraulica	1	2	2	3	Nuova realizzazione
	1	2	2	3	
<b>Classi di Fattibilità</b>					

**1** **2** **3** **4** Classi di Fattibilità relative alla Pericolosità Geomorfologica

**1** **2** **3** **4** Classi di Fattibilità relative alla Pericolosità Idraulica

**N.F.** **N.F.** Non Fattibile

Le Classi di Pericolosità e Fattibilità sono definite nel rispetto del D.P.G.R. 27 aprile 2009 n.26/r

Il grado di fattibilità di un intervento viene stabilito nel modo seguente:

- si individua nelle carte di pericolosità la classe di appartenenza dell'intervento;
- si definisce la tipologia dell'intervento;
- dall'incrocio delle informazioni suddette si individua nella tabella della fattibilità la classe corrispondente all'intervento distintamente per i due diversi aspetti della pericolosità: geomorfologica e idraulica;
- la fattibilità dell'intervento è quella prevalente tra i giudizi corrispondenti ai vari aspetti della pericolosità.