

*COMUNE DI SESTO FIORENTINO*

*VARIANTE SEMPLIFICATA AL SECONDO REGOLAMENTO  
URBANISTICO FINALIZZATA ALL'AGGIORNAMENTO  
DELLE CONDIZIONI IDRAULICHE E ALLE MODIFICHE  
PUNTUALI DEGLI AMBITI DI TRASFORMAZIONE*

## **RELAZIONE GEOLOGICA**

**testo modificato ottobre 2019**

in seguito alle osservazioni

*Dott. Geol.*

*Luciano Lazzeri*

## INDICE

### PARTE PRIMA - VARIANTE ALLE NTA

1. ADEGUAMENTO QUADRO DELLE PERICOLOSITA' .....	5
1.1. PERICOLOSITA' GEOLOGICA .....	5
1.2. PERICOLOSITA' SISMICA .....	5
1.3. PERICOLOSITA' IDRAULICA.....	6
1.3.1. Aree a pericolosità da alluvioni (ai sensi della DGR 53/R/2011 e PGRA) .....	8
2. DEFINIZIONI DI FATTIBILITA' .....	10
2.1. La classificazione di Fattibilità GEOLOGICA ai sensi della DGR 36r/2011 .....	10
2.2. La classificazione di Fattibilità SISMICA .....	14
2.2.1. Situazioni caratterizzate da pericolosità sismica bassa S1 .....	14
2.2.2. Situazioni caratterizzate da pericolosità sismica media S2 .....	14
2.2.3. Situazioni caratterizzate da pericolosità sismica elevata S3 .....	14
2.2.4. Situazioni caratterizzate da pericolosità sismica molto elevata S4.....	16
2.2.5. Fattibilità sismica nelle aree non comprese negli studi di microzonazione.....	16
2.3. La classificazione di Fattibilità IDRAULICA .....	17
2.3.1. FI1 - Fattibilità idraulica senza particolari condizioni. ....	17
2.3.2. FI2 - Fattibilità idraulica con prescrizioni nella fase di progettazione.....	17
2.3.3. FI3 - Fattibilità idraulica condizionata. ....	17
2.3.4. F4 - Fattibilità limitata. ....	19
2.3.5. Interventi nelle aree presidiate da sistemi arginali.....	19
2.3.6. Condizioni generali di fattibilità idraulica in aree non colpite da rischio di alluvioni .....	19
2.3.7. TABELLE DI FATTIBILITA' IDRAULICA PER INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E NEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE.....	21

PARTE SECONDA - FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE SCHEDE DI VARIANTE

3. APPROFONDIMENTO DEL QUADRO DELLE PERICOLOSITA' NELLE AREE DI VARIANTE .....	27
3.1. Le condizioni di pericolosità .....	28
3.1.1. Pericolosità geologica .....	28
3.1.2. Pericolosità da rischio di alluvione .....	28
3.1.3. Pericolosità sismica.....	29
4. CRITERI DI ATTUAZIONE - CLASSI DI FATTIBILITA' .....	30
4.1. Fattibilità geologica ai sensi della 53/r.....	30
4.2. Fattibilità idraulica ai sensi della LR 41/2018 .....	31
4.3. Fattibilità sismica.....	32
5. FATTIBILITA' SCHEDE NORMA.....	35
5.1. Fattibilità Aree di collina .....	35
5.1.1. AT 69 Montorsoli.....	35
5.2. Fattibilità in Area urbana caratterizzata dal regime dei corsi d'acqua con bacino montano .....	41
5.2.1. AUNC Ila via Scardassieri (Battilana) .....	42
5.2.2. AT46 via Pavese.....	44
5.2.3. AT 15 via della Gora .....	46
5.3. Area dell'Osmannoro .....	48
5.3.1. AT 53 via Lucchese.....	48

## CONTENUTI DELLA VARIANTE

Lo scopo della Variante per gli aspetti geologici è stato:

1- l'aggiornamento e l'adeguamento delle NTA del Regolamento Urbanistico 2014 al quadro conoscitivo del Piano Strutturale Intercomunale Sesto-Calenzano 2019 e alla normativa regionale 41r/2018.

2- l'aggiornamento del quadro conoscitivo producendo localmente ed in collegamento con le previsioni, ai sensi del punto 3.6 dell'allegato A della DGR 53/r/2011, elaborati di maggior dettaglio di approfondimento idraulico (Allegato alla Parte Prima) della cartografia idraulica nell'area campo sportivo-via Gramsci-Ginori e in area Osmanoro dove sono stati ridefiniti i complessi bacini delle acque basse e le condizioni a contorno compresi i relativi battenti Tr 200 anni; a tali approfondimenti puntuali si sono aggiunti anche le zone a sud dei canali di Cinta (vedi Studio idrologico ed idraulico a supporto della variante al Regolamento Urbanistico).

I punti 1 e 2 costituiscono la PARTE PRIMA.

3- redazione delle schede di fattibilità geologica per la riproposizione di alcuni Piani attuativi non convenzionati, denominati -AUNC IIa -AT 46 -AT15 -AT 69, in corrispondenza dei quali, a cura dei richiedenti, sono stati realizzati approfondimenti per gli aspetti sismici con l'esecuzione di indagini locali di sismica passiva. Costituisce la PARTE SECONDA.

Contestualmente alla luce dei precedenti punti 1 e 2 si è proceduto alla:

4- redazione delle schede di fattibilità geologica P11F24 e Ginori che costituiscono relazioni facenti parte di procedimenti approvativi separati e indipendenti.

## PARTE PRIMA

### VARIANTE ALLE NTA

## 1. ADEGUAMENTO QUADRO DELLE PERICOLOSITA'

### 1.1. PERICOLOSITA' GEOLOGICA

**Pericolosità geologica molto elevata (G4):** aree in cui sono presenti fenomeni franosi attivi e relative aree di influenza.

**Pericolosità geologica elevata (G3):** aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti; aree con predisposizione all'instabilità connessa a litologia, acclività, corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.

**Pericolosità geologica media (G2):** aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi; aree con bassa propensione al dissesto per geomorfologia, litologia e pendenza; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

**Pericolosità geologica bassa (G1):** aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e di pendenza non costituiscono fattori predisponenti a processi morfoevolutivi.

### 1.2. PERICOLOSITA' SISMICA

**Pericolosità sismica locale molto elevata (S4):**

- zone suscettibili di instabilità di versante attiva e quiescente e relative zone di influenza che potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici;

- aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie).

**Pericolosità sismica locale elevata (S3):**

- zone suscettibili di potenziale instabilità di versante che pertanto potrebbero subire una attivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici;

- zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi;
- zone potenzialmente suscettibili di liquefazione dinamica in corrispondenza di terreni all'interno dei quali le conoscenze geologiche disponibili non possono escludere la presenza di orizzonti a rischio di liquefazione;
- zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido. *A solo titolo indicativo come riferimento fra i due strati il rapporto fra le velocità di propagazione delle onde di taglio Vs è almeno pari a 2, ovvero il valore dell'ampiezza di picco della frequenza fondamentale delle misure passive di rumore è almeno pari a 3 hz;*
- zone come sopra con fattore di amplificazione FA compreso fra 1.4 e 1.7.

#### **Pericolosità sismica locale media (S2):**

- zone stabili suscettibili di amplificazioni topografica a causa delle pendenze elevate (superiori a 15°); zone suscettibili di instabilità di versante inattiva;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido.
- zone come sopra con fattore di amplificazione FA < 1.4.

#### **Pericolosità sismica locale bassa (S1):**

- zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia avente inclinazione inferiore a 15° e dove non si ritengono probabili i fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

### **1.3. PERICOLOSITA' IDRAULICA**

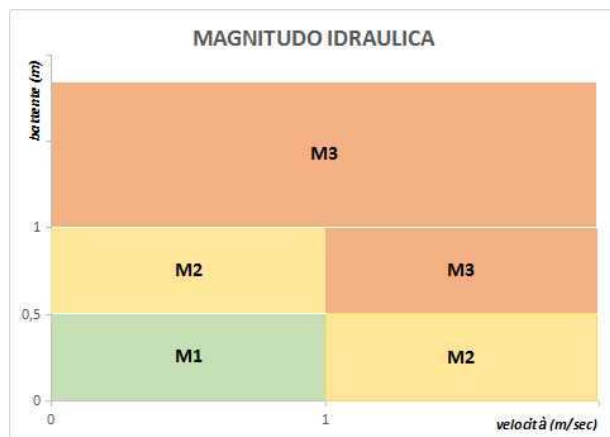
#### *Definizioni*

La pericolosità idraulica viene classificata in base al tempo di ritorno dei fenomeni alluvionali. Il seguente schema fornisce le equivalenze fra le classi di pericolosità idraulica nelle diverse normative vigenti a parità di tempi di ritorno:

LR 41/2018	PGRA	DPGR 53/r/2011
<i>Frequenza di alluvioni</i>	<i>Pericolosità da alluvioni</i>	<i>Pericolosità IDR</i>
FREQUENTI TR 30	ELEVATA P3	MOLTO ELEVATA I4
POCO FREQUENTI Tr>30<200	MEDIA P2	ELEVATA I3
SCARSA PROBABILITA' Tr>200	BASSA P1	MEDIA I2

La LR 41/2018 introduce un nuovo parametro, la MAGNITUDO IDRAULICA (combinazione del battente per la velocità di propagazione), che consente di articolare le condizioni di fattibilità relativamente alle frequenze di alluvione mediante la definizione delle opere idrauliche necessarie alla gestione del rischio di alluvione:

- **M1** “magnitudo idraulica moderata”: valori di battente inferiori o uguali a 0,5m e velocità inferiore a 1 m/sec. Nei casi che la velocità non sia determinata battente uguale o inferiore a 0,3m;
- **M2** magnitudo idraulica severa”: valori di battente inferiori o uguali a 0,5 e velocità superiore a 1 m/sec, oppure battente superiore a 0,5 m e inferiore o uguale a 1 m e velocità inferiore o uguale a 1 m/sec. Nei casi che la velocità non sia determinata battente superiore a 0,3 m e inferiore o uguale a 0,5 m;
- **M3** “magnitudo molto severa”: battente superiore a 0,5 m e inferiore e uguale a 1 m e velocità superiore a 1 m/sec, oppure battente superiore a 1 m. Nei casi in cui la velocità non sia determinata battenti superiori a 0,5 m;



Le trasformazioni urbanistico-edilizie nei territori soggetti a rischio di esondazione devono essere oggetto di studi per definire la FATTIBILITÀ IDRAULICA, definita come l'insieme degli interventi necessari alla gestione del rischio di alluvioni, conseguendo un livello di rischio medio R2, attraverso (art.8 l.r. 41/2018):

**- misure tese alla riduzione della pericolosità e magnitudo**

a) **OPERE IDRAULICHE SUI CORSI D'ACQUA** con riferimento a alluvioni poco frequenti ossia fino a Tr 200 anni che assicurano l'assenza di allagamenti (tipologia a).

b) **OPERE IDRAULICHE SUI CORSI D'ACQUA** con riferimento a alluvioni poco frequenti ossia fino a Tr 200 anni con conseguimento almeno della classe di Magnitudo Moderata unitamente a opere di sopraelevazione (tipologia b).

**- misure tese alla riduzione della vulnerabilità**

c) **OPERE DI SOPRAELEVAZIONE** (rialzamento soprabattente con relativo franco di sicurezza-tipologia c) conseguendo la classe di rischio R2 e assicurando il non aggravio nella aree vicine mediante drenaggio in corpo idrico ricettore o trasferimento a condizione che aree di trasformazione e aree di trasferimento siano in Magnitudo Moderata e previa verifica dell'autorità idraulica.

d) **INTERVENTI DI DIFESA LOCALE del singolo elemento** (paratoie, porte stagne ecc. - tipologia d).

L'individuazione, a cura dei comuni, delle opere ai fini del raggiungimento di almeno un livello di rischio R2 è contenuta nei Piani Operativi e relative varianti e nelle varianti ai RU, unitamente alla valutazione dei costi e dei benefici ambientali.

### **1.3.1. Aree a pericolosità da alluvioni (ai sensi della DGR 53/R/2011 e PGRA)**

**Pericolosità da alluvioni elevata (I4-P3):**

- aree interessate da allagamenti per eventi frequenti (Tr 30 anni);



- aree di fondovalle fuori dal territorio urbanizzato in assenza di studi idrologici idraulici dove ricorrano contestualmente le seguenti condizioni: notizie storiche di inondazioni e situazioni altimetriche sfavorevoli (quote inferiori a m 2 dal piede esterno d'argine o in mancanza dal ciglio di sponda).

**Pericolosità da alluvioni media (I3-P2):**

- aree interessate da allagamenti per eventi poco frequenti (Tr 200 anni);

- aree di fondovalle fuori dal territorio urbanizzato in assenza di studi idrologici idraulici dove ricorrano almeno una delle seguenti condizioni: notizie storiche di inondazioni o situazione altimetrica sfavorevole (quote inferiori a m 2 dal piede esterno d'argine o in mancanza dal ciglio di sponda).

**Pericolosità da alluvioni bassa (I2-P1):**

- aree interessate da allagamenti per eventi rari o di estrema intensità locale (atti di pianificazione del Bacino);

**Pericolosità da alluvioni bassa (I1):**

- aree di fondovalle e le aree collinari prossime ai corsi d'acqua fuori dal territorio urbanizzato in assenza di studi idrologici idraulici dove ricorrano le seguenti condizioni: non si hanno notizie storiche di inondazioni e sono in situazione altimetrica favorevole (quote superiori a m 2 dal piede esterno d'argine o in mancanza dal ciglio di sponda).

## 2. DEFINIZIONI DI FATTIBILITA'

### 2.1. La classificazione di Fattibilità GEOLOGICA ai sensi della DGR 36r/2011

#### **Fattibilità geologica senza particolari limitazioni (FG1)**

E' attribuita alle previsioni di intervento di modesta o irrilevante consistenza e ricadenti in aree senza problematiche di stabilità (classe di pericolosità G1). Per tali opere, di norma aventi tipologia di casi soggetti a "attività di edilizia libera" e "senza rilevanza edilizia", non sono quindi indicate particolari prescrizioni, salvo comunque quanto previsto dalle discipline di settore. E' sufficiente la dichiarazione del Progettista sulla tipologia dell'opera.

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

E' attribuita a tutte le trasformazioni urbanistico edilizie soggette a *Permesso a costruire* ricadenti nelle aree pianeggianti con pericolosità geologica G1 e G2. Le eventuali prescrizioni sono specificate alla luce delle risultanze delle indagini geologiche e geotecniche ai sensi della DGR 36r/2009 da eseguirsi in sede di progettazione. Gli aspetti riguardanti scavi, per fondazioni o per altra attività, sono affrontati nella relazione geologica e geotecnica del progetto.

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

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con pericolosità geologica G2 di consistenza superiore a 1500 mc, ovvero di qualsiasi consistenza accompagnate da sbancamenti o riporti di altezza superiore a m 2,50. Le *prescrizioni* riferite a tali previsioni comportano la verifica dell' assenza di eventuali interferenze con il versante e/o fra edifici dello stesso comparto (comprese le urbanizzazioni) o con manufatti esterni, da accertarsi mediante indagini geologiche e geognostiche, definendo tipologia e opere di eventuali necessari consolidamenti. Nel caso di realizzazione di più edifici lo studio geologico è corredato da specifico elaborato con planimetrie e sezioni indicanti la sequenza temporale delle fasi di cantiere e finalizzato a garantirne la sicurezza.

E' attribuita a tutte le previsioni ricadenti in pericolosità G3 nelle varie tipologie geomorfologiche riportate nella "carta di pericolosità geomorfologica" come quiescenti o potenzialmente instabili, la cui attuazione è subordinata agli esiti di idonei e preliminari studi geologici, geognostici e sismici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità globale del versante interessato dall'intervento e, quando necessario, alla preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza. Tale verifica è estesa alla possibile influenza sui versanti sottostanti e soprastanti, e proporzionati alle dimensioni delle opere, precisando che gli eventuali interventi di messa in sicurezza definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e

geotecnici devono rispondere ai requisiti elencati nel paragrafo 3.2.1 della Direttiva 53/R/2011 (pericolosità geologica elevata) fra cui *monitoraggio e collaudo delle opere di consolidamento*. Nel titolo abilitativo all'attività edilizia è dato atto della sussistenza di tali condizioni. La fattibilità condizionata è inoltre attribuita alla relativa casistica di Tabella A.

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

In condizioni di pericolosità geologica molto elevata (G4) derivante da fenomeni di instabilità in atto non sono da prevedersi in fase di pianificazione interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture che non siano subordinati alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione e monitoraggio. In assenza, nessuna realizzazione urbanistica o edilizia è fattibile

Gli interventi di messa in sicurezza definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici devono rispondere ai requisiti elencati nel paragrafo 3.2.1 della Direttiva 53/R/2011 (pericolosità geologica molto elevata) fra cui,

*-certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza mediante collaudo delle opere di consolidamento, esiti positivi dei controlli di monitoraggio, delimitazione delle aree risultanti in sicurezza;*

*- nei casi in cui sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area, nel titolo abilitativo all'attività edilizia è dato atto della sussistenza di criteri che comportino la previsione di interventi atti a conseguire la tutela della pubblica incolumità, la riduzione della vulnerabilità delle opere esposte mediante consolidamenti o misure di protezione delle strutture, il monitoraggio strumentale dell'evoluzione del fenomeno.*

Sono comunque consentiti interventi sul patrimonio edilizio esistente esclusivamente di carattere conservativo e di messa a norma, e senza aumento di carico urbanistico.

**Tabella A - fattibilità geologica per gli interventi di nuova costruzione e nel patrimonio edilizio esistente**

<b>TABELLA A/1</b>		<b>CLASSE DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA</b>			
Classi di fattibilità in funzione della tipologia di intervento e della pericolosità geomorfologica					
	<b>Categoria o tipologia di intervento *L.R. 65/2014</b>	<b>G 1</b>	<b>G 2</b>	<b>G 3</b>	<b>G 4</b>
1	<b><u>Opere interventi e manufatti senza rilevanza edilizia (*art.137)</u></b>				
2	<b><u>Interventi soggetti ad attività edilizia libera (*art.136)</u></b> limitatamente ai casi di manutenzione ordinaria e manutenzione straordinaria	F1	F1	F1	F2
3	<b><u>Interventi soggetti ad attività edilizia libera (*art.136)</u></b> comportanti intercapedini interrato (scannafossi), vasche di raccolta e volumi tecnici interrati	F1	F1	F1	F2
4	<b><u>Interventi urbanistico-edilizi soggetti a Scia (*art.135)</u></b> non comportanti sovraccarichi sul terreno e mutamento di destinazione d'uso, con esclusione degli interventi pertinenziali di ampliamento volumetrico del 20%	F2	F2	F2	F2
5	<b><u>Interventi minori:</u></b> manufatti pertinenziali, volumi tecnici non interrati, addizioni volumetriche con ampliamenti all'interno della sagoma esistente, interventi di cui alle note *e** a piè di pagina	F2	F2	F3	F3
6	Interventi pertinenziali con ampliamento volumetrico del 20%	F2	F2	F3	n.f.
<b><u>Trasformazioni urbanistico-edilizie soggette a permesso a costruire (*art.134)</u></b>					
7	Addizioni volumetriche con ampliamento all'esterno della sagoma esistente anche nel quadro di sostituzioni edilizie comportanti completa demolizione e ricostruzione o ripristino edifici crollati	F2	F2	F3	F4
8	Sopraelevazioni comportanti rialzamento di un piano, cospicui carichi sul terreno o forti sovraccarichi sulle fondazioni	F2	F3	F3	F4
9	Nuovi edifici, anche non destinati alla permanenza continuativa delle persone, da realizzarsi anche nel quadro di interventi di sostituzione edilizia o di ristrutturazione urbanistica	F2	F3	F3	n.f.
10	Ristrutturazione edilizia ricostruttiva consistente in demolizione con fedele ricostruzione e/o demolizione con ricostruzione contestuale purchè non comportante aumenti di volume (c1 lett.4)	F2	F3	F3	F4
11	<b><u>Sistemazioni e opere di urbanizzazione primaria ,connesse a realizzazioni edilizie comprese piscine pertinenziali, comportanti sbancamenti in pendio, scavi e trincee, rilevati di riporto</u></b>				
	- di altezza fino a m 1.50' <b>o comunque con opere di messa in sicurezza</b>	F2	F3	F3	F4
	- di altezza superiore a m 1.50 in assenza di opere di messa in sicurezza dell'area'	F3	F3	F3	n.f.

\*con esclusione di installazioni stagionali con presenza di persone, modifiche interne di carattere edilizio e mutamento d'uso in residenziale.

\*\* con esclusione di strutture tensiostatiche e interventi di ristrutturazione edilizia o interventi comportanti introduzione d'uso residenziale

<b>TABELLA A/2</b>		<b>CLASSE DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA</b>			
Classi di fattibilità in funzione della tipologia di intervento e della pericolosità geologica					
<b>Categoria o tipologia di intervento L.R: 65/2014</b>		<b>G 1</b>	<b>G 2</b>	<b>G 3</b>	<b>G 4</b>
<b><i>Parchi pubblici, zone destinate a verde pubblico attrezzato, impianti sportivi all'aperto</i></b>					
12	per le parti a verde	F1	F1	F1	F2
13	per le attrezzature per sport all'aperto e tempo libero, sistemazioni esterne comportanti movimenti di terra, manufatti di servizio	F2	F2	F3	n.f.
14	per edifici di servizio (tribune, spogliatoi)	F2	F3	F3	n.f.
15	Nuova viabilità	F2	F3	F4	F4
<b><i>Aree destinate a parcheggi</i></b>					
16	Realizzati con mantenimento delle attuali quote o con scavi e rilevati inferiori a 1,5 m, e solamente per dimensioni fino a 4 posti macchina	F2	F2	F3	F4
17	Realizzati mediante sbancamenti con dimensioni maggiori di 4 posti macchina e/o scavi e rilevati superiori a 1,5 m, parcheggi interrati	F3	F3	F3	n.f.
<b><i>Aree agricole</i></b>					
18	Invasi idrici collinari	F3	F3	F4	n.f.
19	Giardini, orti e coltivazioni a carattere amatoriale, comprese installazioni di manufatti agricoli reversibili	F1	F1	F1	F2
20	Coltivazioni specializzate senza movimenti di terra, compresa l'installazione di serre stagionali e manufatti precari	F1	F1	F2	F3
21	Coltivazioni specializzate con movimenti di terra e sistemazioni idraulico-agrarie superiori alla normale pratica agricola	F2	F3	F3	F4

## **2.2. La classificazione di Fattibilità SISMICA**

### **2.2.1. Situazioni caratterizzate da pericolosità sismica bassa S1**

Non è necessario indicare condizioni specifiche per la fase attuativa o progettuale.

#### **Fattibilità sismica senza particolari limitazioni (FS1):**

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità sismica locale bassa (S1) caratterizzate da affioramenti di bedrock con pendenze inferiori a 15°, ovvero di bassa vulnerabilità. Per tali previsioni non sussistono condizioni di fattibilità specifiche per la fase di predisposizione dei Piani Attuativi o dei Progetti Unitari, ovvero per la valida formazione dei titoli o atti abilitativi all'attività edilizia.

### **2.2.2. Situazioni caratterizzate da pericolosità sismica media S2**

Non è necessario indicare condizioni specifiche per la fase attuativa o progettuale.

#### **Fattibilità sismica con normali vincoli (FS2):**

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità sismica locale media (S2). Per tali previsioni non sussistono in genere condizioni di fattibilità specifiche per la fase di predisposizione dei Piani Attuativi o dei Progetti Unitari, ovvero per la validazione dei titoli o atti abilitativi all'attività edilizia, salvo fornire indicazioni riferite a potenziali rischi non verificati nello studio di Microzonazione, come la suscettività alla liquefazione dinamica o in corrispondenza di edifici vulnerabili:

- limitatamente alle aree riconducibili alle zone stabili suscettibili di amplificazione locale, nella realizzazione di edifici strategici e rilevanti assegnabili alle classi di indagine 4 (di cui all'art.7.3 del regolamento 36/R/2009), la valutazione dell'azione sismica di progetto deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale da condurre in fase di progettazione;

- nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locale nelle situazioni con contrasti di impedenza sismica ~~attesa orientativamente oltre i primi 50 metri di spessore~~, nell'attuazione di nuova edificazione si deve tener conto anche della valutazione combinata della frequenza fondamentale del terreno e del periodo proprio delle tipologie edilizie al fine di valutare nella progettazione l'eventuale insorgenza di fenomeni di doppia risonanza terreno-struttura.

### **2.2.3. Situazioni caratterizzate da pericolosità sismica elevata S3**

#### **Fattibilità sismica condizionata (FS3):**

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità sismica locale elevata S3 dovuta a effetti dinamici, in zone stabili suscettibili di amplificazioni locali o potenziale liquefazione, ovvero caratterizzate da potenziale riattivazione di frane quiescenti. Per tali previsioni, in sede di predisposizione dei Piani Attuativi ovvero, in sede di progettazione di interventi urbanistico-edilizi diretti, con riferimento agli aspetti evidenziati nello studio di microzonazione sismica (MS) di livello 1, si richiede:

- per terreni potenzialmente soggetti a liquefazione dinamica sono realizzate indagini geognostiche e verifiche geotecniche per il calcolo del fattore di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni e della distribuzione areale dell'indice del potenziale di liquefazione. La realizzazione di interventi di nuova edificazione è subordinata a interventi di riduzione della pericolosità sismica dei terreni. -nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti sono realizzate indagini geognostiche e verifiche finalizzate alla verifica dei cedimenti. Nella realizzazione o ampliamento di edifici strategici assegnabili alle classi di indagine 3 e 4 (di cui all'art.7.3 e Allegato A del regolamento 36/R/2009) e di edifici rilevanti o a destinazione residenziale assegnabili alla classe di indagine 4, la valutazione dell'azione sismica di progetto deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale;

- nella fascia del contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche di rigidità contrastanti sono realizzate indagini sismiche di superficie che definiscano geometria e velocità sismiche dei litotipi al fine di valutarne l'entità del contrasto. Nella realizzazione o ampliamento di edifici strategici assegnabili alle classi di indagine 3 e 4 (di cui all'art.7.3 e Allegato A del regolamento 36/R/2009) e di edifici rilevanti o a destinazione residenziale assegnabili alla classe di indagine 4 (di cui all'art.7.3 e Allegato A del regolamento 36/R/2009) , la valutazione dell'azione sismica di progetto deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale;

- nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locale per alto contrasto di impedenza sismica fra copertura e substrato rigido si richiede di valutare di questi l'entità del contrasto di rigidità sismica mediante indagini sismiche e geognostiche che abbiano definito spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti; nel caso di zone di bordo della valle con ricostruzione bidimensionale del sottosuolo. Nella realizzazione o ampliamento di edifici strategici assegnabili alle classi di indagine 3 e 4 (di cui all'art.7.3 del regolamento 36/R/2009) e di edifici rilevanti o comunque assegnabili alla classe di indagine 4 (di cui all'art.7.3 del regolamento 36/R/2009), la valutazione dell'azione sismica di progetto deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale;

- nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locale per alto contrasto di impedenza sismica fra copertura e substrato rigido orientativamente entro i primi 50 metri dal piano campagna, in

cui sia stato attribuito un fattore di amplificazione  $FA > 1.5$  negli studi di MS di livello 2 o 3, la realizzazione di edifici strategici assegnabili alle classi di indagine 3 e 4 (di cui all'art.7.3 del regolamento 36/R/2009) e di edifici rilevanti o a destinazione residenziale assegnabili alla classe di indagine 4, la valutazione dell'azione sismica di progetto deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale;

- nelle zone di instabilità di versante per predisposizione al dissesto sono realizzati studi, rilievi e indagini geognostiche in fase di Piano attuativo e in sua assenza in fase di progettazione definitiva finalizzate alle necessarie verifiche al cui esito e realizzazione preventiva di opere di messa in sicurezza (come specificato per la fattibilità geologica) è subordinata la realizzazione di nuova edificazione.

#### **2.2.4. Situazioni caratterizzate da pericolosità sismica molto elevata S4**

##### **Fattibilità sismica limitata (FS4):**

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità sismica locale molto elevata:

- per presenza di faglie attive ( non individuate nel territorio comunale);
- per terreni soggetti a liquefazione dinamica (non applicabile alla classe sismica del Comune);
- per zone di instabilità di versante attiva e quiescente e relative zone di influenza.

Nel caso di zone con instabilità di versante attive, sono realizzate indagini geofisiche e geotecniche geognostiche in fase di Piani Attuativi e loro varianti per le opportune verifiche di sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica prescritte relativamente alla fattibilità geomorfologica limitata (FG4) e con riferimento agli aspetti evidenziati nello studio di microzonazione sismica (MS) di livello 1.

#### **2.2.5. Fattibilità sismica nelle aree non comprese negli studi di microzonazione**

Per tutti gli interventi posti all'esterno del perimetro degli studi di microzonazione, valgono comunque le prescrizioni di cui alle classi FS3 e FS4 quando si verificano le condizioni di pericolosità G3 e G4.

In caso di nuove previsioni, si dovranno eseguire indagini per determinare la classe di pericolosità sismica con gli stessi criteri adottati per gli studi di microzonazione.



### **2.3. La classificazione di Fattibilità IDRAULICA**

La **quota zero** di riferimento per la progettazione urbanistica si intende riferita alla quota assoluta dell'eventuale rialzamento di protezione idraulica contenuto nelle prescrizioni di fattibilità.

Il **franco di sicurezza** idraulico avente funzione di riduzione di vulnerabilità si intende dimensionato come segue, salvo specifiche valutazioni sulla vulnerabilità delle opere in progetto in relazione alle dinamiche esondative cui è soggetto il sito:

- cm 30 per battenti di esondazione fino a m 0,50
- cm 40 per battenti di esondazione compresi fra m 0,50 e 1.00
- cm 50 per battenti di esondazione superiori a m 1,00
- cm 50 indipendentemente dall'entità del battente per la realizzazione di volumi interrati ove consentiti.

#### **2.3.1. FI1 - Fattibilità idraulica senza particolari condizioni.**

Si riferisce a interventi e previsioni esterni ad aree colpite da esondazione. Senza prescrizioni specifiche per il conseguimento del titolo abilitativo.

#### **2.3.2. - FI2 Fattibilità idraulica con prescrizioni nella fase di progettazione**

Sono subordinati ad adeguata documentazione con elaborati grafici e cartografici riferiti agli studi idraulici del PSI i seguenti casi:

- interventi e previsioni sovrabattente ricadenti in classe P1 ( $Tr > 200$  anni)
- interventi sulle parti di manufatto con piano di calpestio sottobattente senza modifica dell'involucro edilizio direttamente interessato dal fenomeno alluvionale con qualsiasi magnitudo.
- interventi sulle parti di manufatto con piano di calpestio sottobattente con modifica dell'involucro edilizio direttamente interessato dal fenomeno alluvionale in condizioni di magnitudo moderata

### 2.3.3. FI3 Fattibilità idraulica condizionata

Si riferisce a interventi edilizi di nuova costruzione, compresi volumi interrati, infrastrutturali e sul patrimonio edilizio esistente in pericolosità di alluvioni poco frequenti (P2) e con qualsiasi magnitudo, per le quali il non superamento della classe di rischio R2 con misure tese alla riduzione della vulnerabilità e non aggravio del rischio è possibile conseguire mediante:

- OPERE DI SOPRAELEVAZIONE (tipologia c- rialzamento soprabattente oltre franco di sicurezza di  $m=0,30$ ). La gestione del rischio di alluvione mediante opere di sopraelevazione dovrà garantire la trasparenza idraulica; tale requisito dovrà essere verificato con specifico studio idraulico di modellistica dinamica, ovvero assicurando il non aggravio nella aree vicine mediante drenaggio in corpo idrico ricettore o trasferimento a condizione che aree di trasformazione e aree di trasferimento siano in Magnitudo Moderata e previa verifica dell'autorità idraulica. Per tali verifiche idrauliche l'obbligatorio riferimento sono gli studi idraulici del PSI realizzati ai sensi della l.r. 41/2018.

- INTERVENTI DI DIFESA LOCALE (demolizione e ricostruzione anche in P3) del singolo elemento edilizio: barriere impermeabili-tipologia d in relazione al battente cui si aggiunge il franco di sicurezza, ovvero (infrastrutture) misure tese alla riduzione della vulnerabilità e non aggravio del rischio R2 oltre previsione di misure preventive per l'utilizzo in occasione di eventi alluvionali. Per tali verifiche l'obbligatorio riferimento sono gli studi idraulici del PSI realizzati ai sensi della l.r. 41/2018

- si riferisce inoltre a previsioni edilizie in aree P1 ricadenti rispettivamente nelle classi di pericolosità I2\* e I3\* del PSI; questa misura di salvaguardia del territorio di Sesto Fiorentino è stata assunta per conseguire la riduzione e prevenzione del rischio rispettivamente da allagamento per malfunzionamento delle strutture fognarie e da ristagno per insufficienza di pendenza drenante a sud dei canali di Cinta: sono conseguite con l'adozione in fase di progettazione di adeguato franco idraulico mediante opere di rialzamento rispettivamente di  $m=0,30$  e  $m=0,50$  che non comporta verifica di aggravio di rischio in altre aree. La quota di riferimento di norma quella del marciapiede in corrispondenza degli ingressi dovrà essere precisata a livello di Piano attuativo o edilizio d'intesa con gli uffici comunali preposti.

-sono compresi infine anche i mutamenti di destinazione d'uso in funzione residenziale o adibiti a pernottamento nelle parti di manufatto con piano di calpestio sottobattente in condizioni di magnitudo moderata per alluvioni poco frequenti. In assenza di specifici riferimenti normativi nella l.r. 41 si ritiene comunque opportuno prescrivere tipologie edilizie di difesa locale oltre franco avendo come riferimento i valori di battente  $T_r=200$  anni.

### **2.3.3. FI4 - Fattibilità limitata.**

Si riferisce a interventi edilizi compresi locali interrati, infrastrutturali compresi sottopassi, e sul patrimonio edilizio esistente in pericolosità di alluvioni frequenti (P3) e con qualsiasi magnitudo per le quali il non superamento della classe di rischio R2 è necessariamente conseguito mediante:

- OPERE IDRAULICHE strutturali (tipologia a,b) sui corsi d'acqua responsabili dell'allagamento. Per le relative preliminari verifiche idrauliche l'obbligatorio riferimento sono gli studi idraulici del PSI realizzati ai sensi della l.r. 41/2018 e con applicazione del relativo art.7.4 (individuazione negli atti di pianificazione da parte del comune).

- In aree a pericolosità P3 per alluvioni frequenti, purché con magnitudo moderata, possono essere realizzati interventi di nuova costruzione ricorrendo a opere di sola sopraelevazione soprabattente oltre franco di sicurezza—(tipologia c), essendo già conseguita la richiesta condizione di magnitudo moderata prevista con la tipologia b.(Fattibilità condizionata FI3)

In tal caso la gestione del rischio di alluvione mediante opere di sopraelevazione dovrà garantire la trasparenza idraulica e comunque il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree. Tale requisito dovrà essere verificato con appropriate valutazioni idrauliche contenenti, se necessario, modellazioni numeriche in grado di rappresentare le dinamiche di esondazione caratteristiche del sito; i relativi esiti costituiscono necessaria condizione per l'attuazione dell'intervento. Gli studi idraulici di verifica potranno essere condotti in fase di piano attuativo o di intervento diretto quando saranno definiti gli indirizzi della progettazione (ubicazione degli edifici, parcheggi, movimenti di terra).

### **2.3.4. Interventi nelle aree presidiate da sistemi arginali**

Con riferimento alla corrispondente carta del PSI nelle aree presidiate da sistemi arginali per il contenimento delle alluvioni, per gli interventi di nuova costruzione sono previste misure per la gestione del rischio di alluvioni nell'ambito del Piano di protezione civile comunale. A tal fine il comune, entro centottanta giorni dal rilascio del titolo abilitativo, aggiorna il relativo Piano e lo trasmette alla struttura regionale competente.

### **2.3.5. Condizioni generali di fattibilità idraulica in aree non colpite da rischio di alluvioni**

**PERICOLOSITA IDRAULICA**

**MAGNITUDO IDRAULICA**

**P1**

Tutti gli interventi

F1

F1

F1

---

**P2-P3**

Tutti gli interventi soprabattente

**M1**

**M2**

**M3**

F1

F1

F1

## 2.3.6. TABELLE DI FATTIBILITA' IDRAULICA PER INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E NEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

le lettere a-b-c-d a suffisso delle classi di fattibilità corrispondono alla tipologia delle opere idrauliche per la gestione di rischio idraulico

In rosso le tipologie non esplicitate nella LR 41/2018

### TABELLA B1 FATTIBILITA'

#### INTERVENTI EDILIZI ALL'INTERNO DEL PERIMETRO URBANIZZATO

#### PERICOLOSITA IDRAULICA **P3** - ALLUVIONI FREQUENTI

TR<30 ANNI

INTERVENTI	MAGNITUDO IDRAULICA		
	M1	M2	M3
- Ospedali, e case di cura, strutture strategiche per la gestione dell'emergenza, impianti all.VIII-152-2006 (art. 10.1-10.2)	F4 a	F4 a	F4a
- Sottopassi e volumi interrati	F4 a	F4 a	F4a
- <b>Interventi nuova costruzione</b> (art.11) con misure di gestione del rischio nell'ambito del Piano di protezione civile comunale, nelle aree presidiate da sistemi arginali (art.2.1 lettera s)	F4 a/b	F4 a/b	F4a/b
<b>Patrimonio edilizio esistente</b>			
- incrementi volumetrici (art.12.2)	F4 a/b/c	F4 a/b/c	F4a/b/c
- interventi di demolizione e ricostruzione (art.12.4)	F 3 d	F3 d	F 3 d

- interventi sulle parti di manufatto con piano di calpestio  
sottobattente con modifica dell'involucro edilizio  
direttamente interessato dal fenomeno alluvionale (art.12.5)

F2            F3 d            F3 d

- interventi sulle parti di manufatto con piano di calpestio  
sottobattente senza modifica dell'involucro edilizio  
direttamente interessato dal fenomeno alluvionale

F2            F2            F2

-mutamenti di destinazione d'uso in funzione  
residenziale o adibiti a pernottamento e loro  
frazionamenti nelle parti di manufatto con piano  
di calpestio sottobattente (art.12.7)

F4 a/b            F4 a/b            F4 a/b

- volumi interrati esistenti mutamenti di destinazione  
d'uso in funzione residenziale o adibiti a pernottamento  
e loro frazionamenti nelle parti di manufatto con piano  
di calpestio sottobattente (art.12.8)

NON AMMESSI

**TABELLA B2 FATTIBILITA'**
**INTERVENTI EDILIZI ALL'INTERNO DEL PERIMETRO URBANIZZATO**
**PERICOLOSITA IDRAULICA P2 -ALLUVIONI POCO FREQUENTI**
**TR 200 ANNI**

INTERVENTI	MAGNITUDO IDRAULICA		
	M1	M2	M3
- ospedali, e case di cura, strutture strategiche per la gestione dell'emergenza, impianti all.VIII-152-2006. (art.10.3)	F4 a	F4 a	F4a
- volumi interrati	F4a/b	F4 a	F4a
- <b>Interventi nuova costruzione</b> (art.11.2)	F4 a/b/c	F4 a/b/c	F4a/b/c
con misure di gestione del rischio nell'ambito del Piano di protezione civile comunale, nelle aree presidiate da sistemi arginali (art.2.1 lettera s)			
<b>Patrimonio edilizio esistente</b>			
-incrementi volumetrici (art.12.2)	F4 a/b	F4 a/b	F4a/b
	F3 c	F3 c	F3 c
- interventi di demolizione e ricostruzione (art.12.4)	F3 d	F3 d	F3 d

- interventi sulle parti di manufatto con piano di calpestio F2 F3 d F3 d  
sottobattente con modifica dell'involucro edilizio  
direttamente interessato dal fenomeno alluvionale

- interventi sulle parti di manufatto con piano di calpestio F2 F2 F2  
sottobattente senza modifica dell'involucro edilizio  
direttamente interessato dal fenomeno alluvionale (art.12.5)

- mutamenti di destinazione d'uso in funzione F3 F4 a/b/c F4 a/b/c  
residenziale o adibiti a pernottamento e loro  
frazionamenti nelle parti di manufatto con piano  
di calpestio sottobattente (art.12.6)



**TABELLA B3 FATTIBILITA'**
**INFRASTRUTTURE LINEARI E A RETE ALL'INTERNO DEL PERIMETRO URBANIZZATO**
**PERICOLOSITA IDRAULICA P3 - ALLUVIONI FREQUENTI**
**TR<30 ANNI**

INTERVENTI	MAGNITUDO IDRAULICA		
	M1	M2	M3
- nuove infrastrutture	F4 a/b/c	F4 a/b/c	F4 a/b/c
- adeguamento e ampliamento di infrastruttura esistenti (con condizioni)	F3	F3	F3
- parcheggi in superficie, reti acquedotto(con condizioni)	F3	F3	F3
- impianti di energia rinnovabile, trattamento risorsa idrica a/b e depurazione e loro ampliamenti	F4 a/b/c	F4 a/b/c	F4a/b/c
- sottopassi	F4 a	F4 a	F4a

**TABELLA B4 FATTIBILITA'**
**INFRASTRUTTURE LINEARI E A RETE ALL'INTERNO DEL PERIMETRO URBANIZZATO**
**PERICOLOSITA IDRAULICA P2 -ALLUVIONI POCO FREQUENTI**
**TR 200 ANNI**

INTERVENTI	MAGNITUDO IDRAULICA		
	M1	M2	M3
- nuove infrastrutture	F4 a/b/c	F4 a/b/c	F4 a/b/c
- adeguamento e ampliamento di infrastruttura esistenti (con condizioni)	F3	F3	F3
- parcheggi in superficie, reti acquedotto(con condizioni)	F3	F3	F3
- impianti di energia rinnovabile, trattamento risorsa idrica e depurazione e loro ampliamenti	F4 a/b/c	F4 a/b/c	F4 a/b/c
- sottopassi (con condizioni)	F3	F3	F3

## PARTE SECONDA

### FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE SCHEDE DI VARIANTE

La Variante al Regolamento Urbanistico di Sesto Fiorentino decaduto il 4 marzo 2019 prevede la riproposizione di alcuni Piani attuativi non convenzionati, nuove istanze, e alcuni PUC distribuiti prevalentemente nella piana di Sesto, dove sono sensibili le problematiche idrauliche attualmente normate dalla l.r. 41 che modifica le NTA vigenti.

In dettaglio gli ambiti in variante corrispondono alle seguenti previsioni:

- AT69 Pian di San Bartolo area collinare
- AUNC IIa Battilana adiacente al Fosso Reale
- AT 46 adiacente al torrente Rimaggio
- AT15 sistema di fossi intubati
- AT 53 Osmannoro

### 3. APPROFONDIMENTO DEL QUADRO DELLE PERICOLOSITA' NELLE AREE DI VARIANTE

In seguito alla approvazione del Piano Strutturale Intercomunale Sesto-Calenzano e all'entrata in vigore della Legge regionale 41/2018, la presente Variante al RU 2014 ha richiesto preliminarmente la modifica delle NTA riguardanti il quadro della **pericolosità** e delle norme di **fattibilità**, avendo come riferimento la normativa regionale 53/r e 41/2018. Tale modifica, riguardante l'intero territorio, è contenuta nella relazione geologica della Parte Prima cui si rimanda.

Con le indagini sulle specifiche aree delle schede è stato prodotto un aggiornamento del quadro conoscitivo producendo localmente ed in collegamento con le previsioni, ai sensi del punto 3.6 dell'allegato A della DGR 53/r/2011, elaborati di maggior dettaglio di approfondimento idraulico (Allegato alla Parte Prima). Tale aggiornamento riguarda gli aspetti idraulici dell'Osmannoro (scheda AT53) e della piana di Sesto (schede AT15 e Ginori). Per la parte geologica è stato prodotto un rilievo geomorfologico in scala 1 a 2000 nella scheda di Montorsoli AT 69, inoltre si

è implementata la banca dati stratigrafica e di sismica passiva. Nelle definizioni seguenti le classificazioni di pericolosità riguardanti le specifiche aree oggetto della previsioni fanno riferimento anche ai locali approfondimenti.

Le condizioni di trasformazione degli ambiti territoriali riferiti alle schede della Variante sono legate ai livelli di pericolosità e si concretizzano in specifiche prescrizioni che sono condizione per la loro attuazione attraverso studi ed indagini geologiche, sismiche ed idrauliche (“fattibilità”).

### **3.1. Le condizioni di pericolosità**

#### **3.1.1. Pericolosità geologica**

La classificazione di pericolosità geologica deriva dal corrispondente elaborato del PSI e da gli approfondimenti geomorfologici nella zona collinare di AT69:

- pericolosità molto elevata G4 corrispondente ai fenomeni franosi attivi.
- pericolosità elevata G3 corrispondente ai fenomeni franosi quiescenti e alle aree con predisposizione al dissesto per litologia, pendenza e caratteristiche idrogeologiche.
- pericolosità media G2 e G2a medio-bassa corrispondente a terreni con bassa propensione al dissesto.

#### **3.1.2. Pericolosità da rischio di alluvione**

La pericolosità *c.d. idraulica* è recepita dal PSI ai sensi del PGRA e del 53/r, così come derivata dalla combinazione delle carte delle aree allagate con frequenze di Tr 30 e 200 anni, riferiti sia al reticolo minore (torrenti Rimaggio, Gavine, Zambra e canali “acque basse”) sia al sistema Arno-Bisenzio, con le carte dei battenti e della magnitudo idraulica. Sono perimetrare le seguenti classi:

- pericolosità elevata P3 corrispondente ad alluvioni frequenti
- pericolosità media P2 corrispondente ad alluvioni poco frequenti
- pericolosità bassa P1 con le seguenti sottoclassi presenti nel RU 2014:
  - I2\* corrispondente alle aree urbane sottoposte a rischio di allagamento per malfunzionamento del sistema fognario, specie in corrispondenza di eventi meteorici brevi ed intensi.

- I3\* corrispondente ad aree soggette a ristagno delle acque superficiali per insufficiente pendenza di drenaggio.

### 3.1.3. Pericolosità sismica

Il nuovo PSI è corredato dalla carta di pericolosità sismica derivata dagli specifici studi precedenti di Microzonazione di livello 1 (Geotecno 2014), nel quale sono perimetrate le microzone in corrispondenza delle aree urbanizzate di pianura, implementate dai valori del Fattore di Ampliamento FA. In generale, sulla base di considerazioni qualitative sulla granulometria dei terreni superficiali, non risulterebbero condizioni predisponenti la liquefazione dinamica. Sono perimetrate le seguenti classi:

- pericolosità molto elevata S4 corrispondente a instabilità di versante attiva e quiescente
- pericolosità elevata S3 corrispondente a instabilità quiescente e condizioni di elevato contrasto di impedenza sismica fra coperture e bed-rock con  $FA > 1,5$ . Possono essere richiesti approfondimenti locali sulla liquefazione dinamica
- pericolosità media S2 corrispondente a condizioni di contrasto di impedenza sismica fra coperture e bed-rock con  $FA < 1,5$ . Possono essere richiesti approfondimenti locali sulla liquefazione dinamica.

## 4. CRITERI DI ATTUAZIONE - CLASSI DI FATTIBILITA'

Le condizioni di attuazione delle trasformazioni, tenuto conto delle disposizioni dei Piani di Bacino, PGRA e PAI, sono specificate in funzione dei rischi correlati alla pericolosità riferita ai diversi fattori geologici, idraulici e sismici. Esse sono finalizzate alla individuazione delle indagini di approfondimento da effettuare a livello attuativo ed edilizio, onde definire le opere necessarie per la mitigazione dei rischi.

Come detto, preliminarmente alla attribuzione delle specifiche condizioni attuative delle singole previsioni, alla luce del nuovo quadro delle pericolosità è stato necessario pertanto ridefinire lo schema generale di classificazione di Fattibilità negli ambiti geologico, idraulico e sismico mediante contestuale Variante alle NTA, cui si rimanda (PARTE PRIMA) essendo quello adottato per il RU ormai inadeguato.

Si anticipa che le prescrizioni relative alla gestione del rischio da alluvione hanno dovuto soddisfare alle condizioni degli artt. 7 e 8 della l.r. 41/2018: individuazione da parte del comune, all'interno della approvazione di Variante, della tipologia "delle opere idrauliche e edilizie necessarie al conseguimento del raggiungimento di almeno la classe di rischio medio R2 e conseguimento di almeno la classe di magnitudo idraulica moderata".

### 4.1. *Fattibilità geologica ai sensi della 53/r*

Fattibilità limitata FG4 - corrispondente a previsioni edilizie ricadenti in classe di pericolosità G4, la cui realizzazione è subordinata alla preventiva esecuzione degli interventi di messa in sicurezza. Questi sono individuati e dimensionati in sede di variante al RU, definendo studi, rilievi e indagini geognostiche i cui esiti costituiscono condizioni specifiche e preliminari alla conferma o meno della fattibilità, con riferimento alle condizioni di cui al punto 3.1.1 del 53/r. La Variante prevede solo marginalmente interventi in perimetri G4 per i quali si è prescritto la sola destinazione a verde senza opere (Scheda AT69).

Fattibilità condizionata FG3 - gli interventi di nuova edificazione ricadenti in classe di pericolosità G3 sono realizzabili a condizione che la loro attuazione sia subordinata all'esito degli studi, rilievi e indagini geognostiche specifiche, individuati per ogni UMI della scheda nella Variante, con riferimento alle condizioni di cui al punto 3.1.1 del 53/r e finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità e alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi messa in sicurezza in fase di progettazione (Scheda AT 69).

Fattibilità subordinata FG2 - corrispondente a previsioni edilizie ricadenti in classe di pericolosità G2 media e G2a medio-bassa, subordinate all'esecuzione di indagini di approfondimento a livello edificatorio finalizzate alla progettazione strutturale e alle modalità esecutive nelle fase di cantiere.

#### **4.2. Fattibilità idraulica ai sensi della LR 41/2018**

Fattibilità limitata FI4 - corrispondente a previsioni edilizie per le quali, avendo come riferimento il tempo di ritorno 200 anni, per il conseguimento del raggiungimento di almeno la classe di rischio medio R2 e il conseguimento di almeno la classe di magnitudo moderata, è necessaria la realizzazione di opere idrauliche sul corso d'acqua che origina la criticità (opere di tipo **a, b** - art 8 l.r. 41/2018). In assenza di individuazione e valutazione almeno di massima di tali opere in fase di pianificazione ( art.7.2 l.r. 41/2018) la previsione non è fattibile.

#### Fattibilità condizionata FI3

- corrispondente a previsioni edilizie, per le quali il conseguimento del raggiungimento di almeno la classe di rischio medio R2 e conseguimento di almeno la classe di magnitudo moderata è condizionata alla realizzazione di opere di tipo c, d oltre franco (art 8 l.r. 41/2018) da individuare in fase di pianificazione (scheda norma) e atte a ridurre la vulnerabilità dell'opera.

*Il **franco di sicurezza** idraulico avente funzione di riduzione di vulnerabilità si intende dimensionato come segue, salvo specifiche valutazioni sulla vulnerabilità delle opere in progetto in relazione alle dinamiche esondative cui è soggetto il sito:*

- cm 30 per battenti di esondazione fino a m 0,50
- cm 40 per battenti di esondazione compresi fra m 0,50 e 1.00
- cm 50 per battenti di esondazione superiori a m 1,00
- cm 50 indipendentemente dall'entità del battente per la realizzazione di volumi interrati ove consentiti.

La fattibilità FI3 si riferisce a interventi edilizi di nuova costruzione, compresi volumi interrati, interventi infrastrutturali e sul patrimonio edilizio esistente in pericolosità di alluvioni poco frequenti (P2) e con qualsiasi magnitudo. Per essi il non superamento della classe di rischio R2 con misure tese alla riduzione della vulnerabilità e non aggravio del rischio è possibile conseguire mediante:

- OPERE DI SOPRAELEVAZIONE (tipologia c- rialzamento soprabattente oltre franco di sicurezza di  $m=0,30$ ). La gestione del rischio di alluvione mediante opere di sopraelevazione dovrà garantire la trasparenza idraulica; tale requisito dovrà essere verificato con specifico studio idraulico di modellistica dinamica, ovvero assicurando il non aggravio nella aree vicine mediante drenaggio in corpo idrico ricettore o trasferimento a condizione che aree di trasformazione e aree di trasferimento siano in Magnitudo Moderata e previa verifica dell'autorità idraulica. Per tali verifiche idrauliche l'obbligatorio riferimento sono gli studi idraulici del PSI realizzati ai sensi della l.r. 41/2018.

- INTERVENTI DI DIFESA LOCALE (demolizione e ricostruzione anche in P3) del singolo elemento edilizio: barriere impermeabili-tipologia d in relazione al battente cui si aggiunge un franco di sicurezza, ovvero (infrastrutture) misure tese alla riduzione della vulnerabilità e non aggravio del rischio R2 oltre previsione di misure preventive per l'utilizzo in occasione di eventi alluvionali. Per tali verifiche l'obbligatorio riferimento sono gli studi idraulici del PSI realizzati ai sensi della l.r. 41/2018

- si riferisce inoltre a previsioni edilizie in aree P1 ricadenti rispettivamente nelle classi di pericolosità I2\* e I3\* del PSI; questa misura di salvaguardia del territorio di Sesto Fiorentino è stata assunta per conseguire la riduzione e prevenzione del rischio rispettivamente da allagamento per malfunzionamento delle strutture fognarie e da ristagno per insufficienza di pendenza drenante a sud dei canali di Cinta: sono conseguite con l'adozione in fase di progettazione di adeguato franco idraulico mediante opere di rialzamento rispettivamente di  $m=0,30$  e  $m=0,50$  che non comporta verifica di aggravio di rischio in altre aree. La quota di riferimento di norma quella del marciapiede in corrispondenza degli ingressi dovrà essere precisata a livello di Piano attuativo o edilizio d'intesa con gli uffici comunali preposti.

-sono compresi infine anche i mutamenti di destinazione d'uso in funzione residenziale o adibiti a pernottamento nelle parti di manufatto con piano di calpestio sottobattente in condizioni di magnitudo moderata per alluvioni poco frequenti. In assenza di specifici riferimenti normativi nella l.r. 41 si ritiene comunque opportuno prescrivere tipologie edilizie di difesa locale oltre franco avendo come riferimento i valori di battente  $T_r=200$  anni.

#### **4.3. Fattibilità sismica**

Fattibilità limitata FS4 - corrispondente a previsioni edilizie ricadenti di norma in aree di instabilità attiva e relative aree di influenza; nel PSI Sesto-Calenzano rientrano in tale classe anche i fenomeni di instabilità quiescente con pericolosità geologica G3. La Variante prevede



solo marginalmente interventi in perimetri G4 per i quali si è prescritto la sola destinazione a verde senza opere. Per nuovi interventi sono richieste indagini geognostiche e sismiche finalizzate alla verifiche di stabilità nello stato attuale e di progetto ivi comprese le necessarie sistemazione di versante. già a livello di Piano Operativo e sue varianti.

Fattibilità condizionata FS3 - corrispondente a previsioni edilizie ricadenti in aree con pericolosità sismica elevata S3, per condizioni stratigrafiche di elevato contrasto di impedenza sismica, per condizioni litostratigrafiche non escludenti la potenziale liquefazione, ovvero caratterizzate da tipologia/consistenza volumetrica di elevata vulnerabilità anche in pericolosità sismica media S2. La realizzazione in fase attuativa è subordinata all'approfondimento degli aspetti di cui sopra mediante indagini sismiche di superficie/in foro di supporto alle prescrizioni geognostiche di G3, specificate per ciascun intervento nella relativa scheda norma, e ad eventuali analisi di Risposta Sismica Locale .

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità sismica locale elevata S3 dovuta a effetti dinamici, in zone stabili suscettibili di amplificazioni locali o potenziale liquefazione, ovvero caratterizzate da potenziale riattivazione di aree con predisposizione al dissesto. Per tali previsioni, in sede di predisposizione dei Piani Attuativi ovvero, in sede di progettazione di interventi urbanistico-edilizi diretti, con riferimento agli aspetti evidenziati nello studio di microzonazione sismica (MS) di livello 1, si richiede:

- per terreni potenzialmente soggetti a liquefazione dinamica sono realizzate indagini geognostiche e verifiche geotecniche per il calcolo del fattore di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni e della distribuzione areale dell'indice del potenziale di liquefazione. La realizzazione di interventi di nuova edificazione è subordinata a interventi di riduzione della pericolosità sismica dei terreni. -nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti sono realizzate indagini geognostiche e verifiche finalizzate alla verifica dei cedimenti. Nella realizzazione o ampliamento di edifici strategici assegnabili alle classi di indagine 3 e 4 (di cui all'art.7.3 e Allegato A del regolamento 36/R/2009) e di edifici rilevanti o a destinazione residenziale assegnabili alla classe di indagine 4, la valutazione dell'azione sismica di progetto deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale;

- nella fascia del contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche di rigidità contrastanti sono realizzate indagini sismiche di superficie che definiscano geometria e velocità sismiche dei litotipi al fine di valutarne l'entità del contrasto. Nella realizzazione o ampliamento di edifici strategici assegnabili alle classi di indagine 3 e 4 (di cui all'art.7.3 e Allegato A del regolamento 36/R/2009) e di edifici rilevanti o a destinazione residenziale assegnabili alla classe di indagine

4 (di cui all'art.7.3 e Allegato A del regolamento 36/R/2009) , la valutazione dell'azione sismica di progetto deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale;

- nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locale per alto contrasto di impedenza sismica fra copertura e substrato rigido si richiede di valutare di questi l'entità del contrasto di rigidità sismica mediante indagini sismiche e geognostiche che abbiano definito spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti; nel caso di zone di bordo della valle con ricostruzione bidimensionale del sottosuolo. Nella realizzazione o ampliamento di edifici strategici assegnabili alle classi di indagine 3 e 4 (di cui all'art.7.3 del regolamento 36/R/2009) e di edifici rilevanti o a destinazione residenziale assegnabili alla classe di indagine 4 (di cui all'art.7.3 del regolamento 36/R/2009), la valutazione dell'azione sismica di progetto deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale;

- nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locale per alto contrasto di impedenza sismica fra copertura e substrato rigido, in cui sia stato attribuito un fattore di amplificazione  $FA > 1.5$  negli studi di MS di livello 2 o 3, la realizzazione di edifici strategici assegnabili alle classi di indagine 3 e 4 (di cui all'art.7.3 del regolamento 36/R/2009) e di edifici rilevanti o a destinazione residenziale assegnabili alla classe di indagine 4, la valutazione dell'azione sismica di progetto deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale;

- nelle zone di predisposizione al dissesto sono realizzati studi, rilievi e indagini geognostiche in fase di Piano attuativo e in sua assenza in fase di progettazione definitiva finalizzate alle necessarie verifiche al cui esito e realizzazione preventiva di opere di messa in sicurezza (come specificato per la fattibilità geologica FG3) è subordinata la realizzazione di nuova edificazione.

Fattibilità FS2 - corrispondente a previsioni edilizie di categoria edilizia di non elevata vulnerabilità ricadenti in aree con pericolosità sismica media S2; sono richieste in fase di progettazione le indagini sismiche previste nell'art.7 del DCR 36/2009 relativamente alla classe di indagine Situazioni caratterizzate da pericolosità sismica molto elevata S4

#### **Fattibilità sismica limitata (FS4):**

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità sismica locale molto elevata:

- per presenza di faglie attive ( non individuate nel territorio comunale);
- per terreni soggetti a liquefazione dinamica (non applicabile alla classe sismica del Comune);
- per ~~zone~~ di instabilità di versante attiva e relativa zona di influenza.

Nel caso di zone con instabilità di versante attive e quiescenti, sono realizzate indagini geofisiche e geognostiche in fase di pianificazione per le opportune verifiche di sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica prescritte relativamente alla fattibilità geomorfologica limitata (FG4) e con riferimento agli aspetti evidenziati nello studio di microzonazione sismica (MS) di livello 1.

## 5. FATTIBILITA' SCHEDE NORMA

Alla luce della definizione dello schema generale delle modalità di attuazione (fattibilità), sono redatte le singole classificazioni di fattibilità e le prescrizioni geologiche relative a ciascun Piano Attuativo oggetto di scheda norma in variante.

Inoltre le NTA di ciascuna scheda norma sono corredate da stralci di pericolosità e fattibilità approfonditi alla scala urbanistica 1:2.000 (tavole in allegato) e dal quadro delle NTA precedenti (vedi allegato urbanistico).

### 5.1. *Fattibilità Aree di collina*

#### 5.1.1. AT 69 Montorsoli

##### **Caratteri geomorfologici**

La costituzione geolitologica dei rilievi situati ad ovest della via Bolognese è riferibile ai flysch argilloso calcarei del Complesso Liguride e alla formazione delle Marne di Pievepelago del tetto del Complesso Toscano. L'assetto è molto disturbato negli sporadici affioramenti, non sempre sicuramente attribuibili a roccia in posto, con diffuse e rilevanti coperture detritiche gravitative e colluviali. Il limite SE del comparto è segnato da una probabile rottura tettonica rettilinea del substrato litoide, occupata dall'affluente del torrente Terzolle, non compreso nel reticolo idrologico regionale. Il drenaggio superficiale nel comparto è appena accennato e rappresentato da piccoli impluvi a profilo plano-concavo, con discontinuità in corrispondenza delle urbanizzazioni; la direzione dello scolo delle acque ha direzione NE-SO, coincidente con l'alveo di scorrimento di una frana quiescente.

Questa definisce l'elemento geomorfologico saliente della zona, caratterizzato da archi sommitali con ripide pendenze senza evidenza di corone di stacco attive, in parte coperte di vegetazione. L'alveo di frana è continuo e caratterizzato dal deposito di materiale detritico

eterogeneo prevalentemente limoso argilloso con blocchi litoidi e copertura colluviale recente in superficie; le pendenze sono variabili, in apparenza entro il limite d'equilibrio e con alcune aree di accumulo basale semipianeggianti. Le indagini geognostiche e sismiche indicano lo spessore della copertura intorno a 12-15 metri su un substrato roccioso con  $V_s >$  di 800 m/sec (vedi carta geomorfologica in allegato).

Esternamente al comparto sono visibili fenomeni attivi a monte della Ferrovia e attività erosiva sulla sponda sinistra del torrente. Lateralmente all'alveo di frana quiescente la litologia dei rilievi collinari mostra una maggiore consistenza litoide assimilabile alle formazioni in posto che costituiscono il substrato del comparto, comunque anche in questo caso con coperture di alterazione. L'area è soggetta a vincolo idrogeologico.

Per gli aspetti idraulici all'interno dell'ambito permangono tracce di un impluvio minore ramificato in parte intubato e non bene identificabile.

Per gli aspetti sismici il modello stratigrafico di riferimento presenta due strati: coperture e substrato litoide con stratificazione indefinibile con presenza di franosità quiescente che tuttavia nel PSI è classificato S4 anziché S3, classe quest'ultima indicata dai criteri di microzonazione.

Gli insediamenti del comparto hanno tipologia di buona qualità urbanistica con ampi viabilità e resedi a verde. La Variante prevede alcuni lotti (UMI) con caratteristiche simili all'esistente per una SUL complessiva di mq 450 oltre ad aree con destinazione a verde, che nella descrizione seguente vengono rispettivamente identificate con le sigle R (residenziale) e V (verde pubblico).

Il quadro di pericolosità assegnato è il seguente:

#### **- Pericolosità geologica elevata G3**

Nel comparto sono presenti fenomeni e depositi franosi quiescenti nel cui perimetro si assegna la classe G3 pericolosità elevata. Nella restante parte si riconoscono condizioni di predisposizione al dissesto per litologia, pendenze e coperture detritiche, cui, pur in assenza di fenomeni conclamati, si assegna ugualmente una pericolosità elevata G3 con evoluzione che può essere accelerata a causa di modifiche morfologiche artificiali.

#### **- Pericolosità sismica S3-S4**

Si adotta la classe di pericolosità S4 del PSI corrispondente alla franosità quiescente e S3 in corrispondenza delle aree con predisposizione al dissesto.

#### **- Pericolosità idraulica I2**

I drenaggi delle acque superficiali appartenenti alla categoria delle sistemazioni idrauliche agrarie non hanno identificazione idrologica ufficiale, eccetto il periferico corso del torrente, tuttavia, pur trovandoci fuori da gli ambiti di applicazione della Ir 41/2018 e della DCR 53r, le conseguenze di fenomeni atmosferici intensi e concentrati richiedono approfondimenti e interventi migliorativi puntuali. In generale la necessaria attenzione al mantenimento o ripristino della micrete scolante conduce alla attribuzione alla classe di pericolosità media I2 collegata a specifiche prescrizioni.

### **Fattibilità Comparti con destinazione a verde pubblico V**

- **AT69 V1** verde pubblico. *Pericolosità G3, I2, S3*

La previsione occupa per intero l'area interclusa fra gli edifici allineati lungo la via di Belvedere nel nucleo centrale della frazione dal numero al numero. A monte è delimitata dalla testata della frana quiescente di cui occupa la parte medio-bassa del tratto d'interesse ed è costituita da terreni detritici gravitativi e materiali rimaneggiati dai precedenti interventi; la copertura vegetale non consente ulteriori approfondite valutazioni. La morfologia suggerisce la presenza di forme attribuibili ad un impluvio che si origina a monte del comparto e le cui acque non hanno visibile collegamento con il versante sottostante.

### **Fattibilità geologica FG3**

Le trasformazioni compatibili con la destinazione a verde sono severamente limitate dalle seguenti condizioni:

- sono ammesse attrezzature comuni (parco giochi) subordinatamente a uno studio geologico-geomorfologico di dettaglio e a condizione che non producano modifiche morfologiche o ostacoli al deflusso delle acque
- per non comprometterne la stabilità non sono ammessi scavi a distanza di m 30 dagli edifici posti a quota superiore,

### **Fattibilità idraulica FI2**

E' richiesto specifico progetto di regimazione, raccolta e allontanamento in condizioni di sicurezza delle acque superficiali, tenendo conto delle condizioni geomorfologiche della pendice sottostante la via di Belvedere.

### **Fattibilità sismica FS1**

Non sono previste specifiche condizioni per la realizzazione dell'intervento.

- **AT69V2** verde pubblico. *Pericolosità G3, I2, S3*

L'area, soprastante via di Belvedere, è adiacente a tre edifici e coperta di vegetazione; la costituzione geolitologica è riferibile a litotipi marnosi con copertura di alterazione cui si aggiunge una probabile componente di terreno rimaneggiato di cantiere. La sensibile pendenza rende impegnativi sia l'accesso che la realizzazione di piazzole. Non sono rilevabili elementi idrologici di microdrenaggio.

### **Fattibilità geologica FG3**

Le trasformazioni compatibili con la destinazione a verde sono limitate dalle difficoltà di modellamento del pendio e subordinate ad uno studio geologico di dettaglio di verifica di possibili interferenze con gli edifici limitrofi.

### **Fattibilità idraulica FI2**

Nell'ipotesi di modellamento del terreno si richiedono opere di raccolta e regimazione delle acque superficiali.

### **Fattibilità sismica FS1**

Non sono previste specifiche condizioni per la realizzazione dell'intervento.

## **Fattibilità Comparti con destinazione residenziale R**

- **AT69 R1**. *Pericolosità G3, I2, S3*

La costituzione geolitologica superficiale del comparto è prevalentemente argilloso detritica con blocchi litoidi sparsi; sul terreno, in assenza di drenaggio, sono riconoscibili nella parte a maggior pendenza deformazioni superficiali.

### **Fattibilità geologica FG3**

Al fine di limitare gli scavi si ipotizza come soluzione meno impattante l'ubicazione dell'edificio nella parte più elevata del lotto, con accesso dalla viabilità di crinale: si prescrivono indagini geognostiche e geotecniche con almeno 2 stazioni finalizzate al progetto delle opere di consolidamento, delle fondazioni e del contenimento del resede da realizzare in fase di SUA

### **Fattibilità idraulica FI2**

Si richiede la regimazione delle acque superficiali al fine di contrastare l'insorgenza di solifluzione, con recapito nella canaletta di confine.

### **Fattibilità sismica FS3**

Si prescrivono prove geofisiche di superficie a supporto della progettazione da realizzare in fase di SUA .

#### **- AT69 R2.** *Pericolosità G3 I2, S3*

La UMI, all'interno del tornante di via Belvedere, è collocato in corrispondenza di una pendice a sensibile pendenza avente copertura detritica, di maggiore spessore alla base.

### **Fattibilità geologica FG3**

Si prescrivono indagini geognostiche e geotecniche da realizzare in fase di SUA su almeno n.2 stazioni di cui una allestita con piezometro finalizzate alla verifica di stabilità e alla individuazione delle opere di consolidamento/contenimento, valutando l'interferenza dell'intervento con la viabilità soprastante e l'edificio adiacente.

### **Fattibilità idraulica FI2**

Si richiedono opere di regimazione e raccolta delle acque superficiali, curando il recapito nel reticolo idrologico esistente a valle,

### **Fattibilità sismica FS3**

Si prescrivono prove geofisiche di superficie a supporto della progettazione da realizzare in fase di SUA .

#### **- AT69 R3.** *Pericolosità G3,I2,S4*

Il lotto è formato da una zona in fregio a via Belvedere con l'assetto semipianeggiante e stabilizzato di piede di accumulo di frana, delimitata a monte dalla corona di frana. La morfologia conserva deboli tracce di un impluvio ormai cancellato, in condizioni che favoriscono il ristagno temporaneo.

### **Fattibilità geologica FG3-FG4**

FG3. E' attribuita alla parte di lotto a bassa pendenza; si prescrivono indagini geognostiche e geotecniche su almeno n.3 stazioni di cui n. 2 attrezzate con piezometro e n1 per monitoraggio inclinometrico, con raggiungimento del substrato in posto: su gli esiti delle verifiche e dei

monitoraggi si baseranno progettazione delle strutture di fondazione, bonifiche dei terreni ed eventuali opere provvisoriale in fase di cantiere.

FG4. E' attribuita alla parte di monte del lotto dove sono ammessi unicamente interventi di gestione del verde senza opere edilizie e senza modifiche morfologiche.

### **Fattibilità idraulica FI2**

Si richiedono opere di raccolta e regimazione delle acque superficiali.

### **Fattibilità sismica. FS 4**

Sono prescritte indagini sismiche di superficie di supporto alla progettazione con individuazione dello spessore delle coperture e profondità del substrato, una prova Down-Hole in foro e verifiche di stabilità di supporto a FG3 da svilupparsi in sede di variante al RU.

### **- AT69 R4. Pericolosità G3, I2, S4**

La UMI presenta affacci sulla viabilità che vengono ipotizzati come ingressi di due edifici a e b distinti in quanto vi corrispondono condizioni geologiche differenziate. Nel caso a l'area è situata all'incrocio di via Belvedere con via Cipressino e si presenta con caratteri di deposito detritico da antichi processi gravitativi con assetto semipianeggiante; nel caso b l'area è posta fra due lotti realizzati e fa parte di un pendio accentuato, con coperture detritiche gravitative argillose con clasti su cui rimane un relitto di drenaggio obliterato a seguito dell'abbandono delle pratiche agricole.

### **Fattibilità geologica FG3**

Sono prescritte indagini geologiche e geognostiche, con almeno n.1 sondaggio attrezzato con piezometro per ciascun edificio, finalizzate alla progettazione strutturale e, previa verifica delle interferenze con gli edifici esistenti e della stabilità degli scavi (lotto b), finalizzate alla progettazione di opere di contenimento.

### **Fattibilità idraulica FI2**

Si richiede un progetto complessivo di regimazione e raccolta delle acque superficiali, tenendo conto del reticolo esistente.

### **Fattibilità sismica FS4**



Sono prescritte indagini sismiche di superficie di supporto alla progettazione con individuazione dello spessore delle coperture e profondità del substrato in foro e verifiche di stabilità di supporto a FG . da svilupparsi in sede di variante al RU.

## **5.2. Fattibilità in Area urbana caratterizzata dal regime dei corsi d'acqua con bacino montano**

I comparti ricadenti nell'area urbana sono:

- AUNC IIa Battilana adiacente al Fosso Reale
- AT 46 adiacente al fosso Rimaggio
- AT15

**Geologia.** Le previsioni nell'area urbana di Sesto Fiorentino, seppur variamente dislocate, sono accomunate da condizioni geolitologiche del sottosuolo fra loro poco differenziate, in quanto originate dai processi di dinamica deposizionale fluviale succeduti alla sedimentazione lacustre nella parte centro settentrionale del bacino pliocenico-quadernario di Firenze-Sesto-Prato. In superficie si tratta di terreni prevalentemente limoso argillosi con disperse o intercalate ridotte lenti di piccole ghiaie attribuite ad ambiente deltizio con spessori variabili fino a poche decine di metri. Laddove sono disponibili prove geognostiche-geotecniche ricorre una saltuaria, stagionale, presenza di un corpo idrico di saturazione superficiale alimentato dalle precipitazioni che può avere interferenze con scavi e con strutture e volumi interrati. Vere e proprie falde sono invece situate in corrispondenza degli orizzonti di ghiaia intercalati al tetto delle argille lacustri. Le strutture geologiche del substrato, caratterizzato da una serie di faglie che affondano il bed rock verso il centro del bacino con profondità progressive da decine a centinaia di metri, si riflettono sui fattori che determinano i fenomeni di amplificazione sismica delle coperture. Tutte le situazioni descritte necessitano comunque di approfondimenti di dettaglio in fase di attuazione, annotando che la profondità del substrato sismico è dell'ordine dei cento metri.

**Idraulica.** Le criticità urbanistiche delle aree pianeggianti sono rappresentate dai limiti nei quali i corsi d'acqua sono in grado di contenere in alveo le portate di piena. A tal proposito ricordiamo che i torrenti che attraversano Sesto hanno tutti alveo artificiale, ossia ridotto se non in qualche tratto intubato. Da tempo sottoposti a verifiche idrauliche, gli esiti hanno determinato anche in

passato limitazioni nell'uso del territorio che oggi vengono adeguate alla luce della l.r.41/2018 e degli studi idrologico idraulici allegati al PSI 2019 compresi gli approfondimenti specifici operati per la presente Variante .

I fenomeni esondativi sono caratterizzati da superfici allagate morfologicamente collegate con il corso d'acqua esondante, con valori di battenti e magnitudo idrauliche moderati (di norma non superiori a 0,50 m). Inoltre si segnala la ricorrenza di eventi idrologici significativi per la funzionalità delle fognature urbane. Di seguito sono riportate le legende degli stralci di cartografia riferiti agli studi idrologico-idraulici del PSI sull'intero territorio.

### **5.2.1. AUNC Ila via Scardassieri (Battilana)**

La previsione si attua mediante P.A. ed è ubicata a nord del Canale di Cinta orientale con terreni caratterizzati dalla successione fluviolacustre di limi argillosi con lenti metriche granulari. L'area è stata oggetto in periodi successivi di approfondite indagini geognostiche, con fori attrezzati a piezometri, e indagini sismiche con l'esecuzione fra l'altro di n.2 prove in foro e misure HVSR. Nello schema urbanistico sono distinte due aree, di edilizia privata e di edilizia pubblica per complessivi circa 86.000 mc.

#### Classificazione di pericolosità:

**Pericolosità Geologica G2**

**Pericolosità Sismica S2**

**Pericolosità Idraulica I2\*-P1 -P2** derivante dai seguenti parametri (vedi stralci cartografia PSI in allegato):

- battenti Tr 200 anni di esondazione fino a m 0,25, riferiti al torrente Rimaggio in corrispondenza del settore centrale dell'area ove sono previsti interventi di edilizia privata,
- magnitudo idraulica Moderata M1 relativamente al suddetto settore centrale
- pericolosità idraulica NTA urbanistiche comunali I2\* estesa a tutto il P.A.
- ricade interamente in area sottesa da sistemi arginali del canale di Cinta occidentale.

#### Classificazione di fattibilità'

**Fattibilità geologica FG3**

Si richiedono:

- in fase di Piano attuativo si ritengono adeguate le indagini geognostiche e sismiche disponibili dai precedenti studi; sulla scorta di adeguato numero di analisi geotecniche di laboratorio e in situ, tabelle e sezioni è altresì acquisita la ricostruzione del modello terreno/strutture per gli aspetti geologici e geotecnici, sismici e idrogeologici. In fase di progettazione per ogni edificio tale modello sarà utilizzabile, previa esecuzione di eventuali indagini integrative, come riferimento per la progettazione delle strutture e per la esecuzione delle operazioni di cantiere come scavi e drenaggi.

- In fase di progettazione definitiva di ciascun edificio le indagini dovranno essere integrate e conformi alla classe IV dell'art.7 della DCR 36/r/2009.

### **Fattibilità sismica FS2**

In fase di progettazione di ciascun edificio saranno eseguite integrazioni di indagini ai sensi del DPGR 36/2009. la valutazione dell'azione sismica deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale; al fine di prevenire l'eventuale insorgenza di fenomeni di risonanza terreno/struttura, si dovrà valutare inoltre la combinazione fra frequenza fondamentale del terreno e periodo proprio degli edifici.

### **Fattibilità idraulica**

- **FI3.** Per gli interventi edilizi ricadenti nel perimetro di pericolosità I2\* la norma vigente richiede un rialzamento degli edifici di m 0,30 a prevenzione del rischio di malfunzionamento della fognatura pubblica. La quota di riferimento per il calcolo della sopraelevazione sarà precisata per ciascuna area in fase di progettazione di P.A.

- **FI3.** Gli interventi edilizi ricadenti nel perimetro di pericolosità P2 sono realizzabili mediante opere di rialzamento soprabattente oltre franco di sicurezza di m 0,30. La sopraelevazione dovrà garantire la trasparenza idraulica; tale requisito dovrà essere verificato con specifico studio idraulico di modellistica dinamica, ovvero assicurando il non aggravio nella aree vicine mediante drenaggio in corpo idrico ricettore o trasferimento a condizione che aree di trasformazione e aree di trasferimento siano in Magnitudo Moderata e previa verifica dell'autorità idraulica. Per tali verifiche idrauliche l'obbligatorio riferimento sono gli studi idraulici del PSI. realizzati ai sensi della l.r. 41/2018. La misura del rialzamento è pari al battente ossia m 0,25 oltre franco idraulico per complessivi **m 0,60**.

- per parcheggi e viabilità si dovrà verificare che non sia superato il rischio medio R2, tenendo presente che i battenti sono inferiori a m 0,25. Dovranno essere comunque previste misure preventive per disciplinare l'utilizzo in caso di eventi alluvionali (allarmi della Protezione Civile)
- su tutta l'area le modalità compensative alla riduzione di permeabilità nel loro complesso dovranno garantire la compatibilità del recapiti delle acque di pioggia con l'officiosità idraulica del recettore e saranno oggetto di specifica relazione idraulica.
- entro 180 giorni dal rilascio del titolo abilitativo dovrà essere aggiornato il Piano comunale di protezione civile, prevedendo apposite misure per la gestione del rischio di alluvione in area presidiata da sistemi arginali. Le verifiche idrauliche richieste devono avere come riferimenti gli studi idrologico idraulici allegati al PSI.

### 5.2.2. AT46 via Pavese

La previsione si attua mediante Piano attuativo su terreni caratterizzati dalla successione fluviolacustre di limi argillosi con lenti metriche granulari; l'area è stata oggetto di indagini geognostiche, con foro attrezzato a prove sismiche in foro e analisi di laboratorio.

Il comparto è suddiviso in due UMI poste a quote diverse: UMI1 residenziale privata la più elevata altimetricamente ed UMI2 ERS nella zona più bassa, per complessivi 86.000 circa. Morfologicamente l'area non è pianeggiante ma è delimitata a valle da un rilevato che costituisce ostacolo al flusso delle acque di esondazione del torrente Rimaggio. In considerazione delle attuali condizioni idrauliche, *l'intervento UMI2 non risulta fattibile* per l'entità dei battenti e la magnitudo idraulica molto severa. Pertanto viene classificata solo la pericolosità dell'area UMI1 avente requisiti di fattibilità corrispondenti a magnitudo idraulica moderata M1.

Classificazione di pericolosità:

**Pericolosità Geologica G2**

**Pericolosità Sismica S2**

**Pericolosità Idraulica I2\*/P1,P2,P3** come definita dalle seguenti classificazione del PSI

- battenti Tr 30 inferiori a m 0,25, battenti Tr 200 anni inferiori a m 0,50
- magnitudo idraulica M1

- pericolosità idraulica NTA urbanistiche comunali I2\*

Per completezza, la pericolosità idraulica della parte del comparto dove, come detto, l'intervento non è fattibile per assenza di progettazione di opere idrauliche di tipo a e b, è la seguente: P3 (alluvioni molto frequenti), con magnitudo idraulica severa M2 e molto severa M3 e battenti fino a m 1,50, corrispondente alla classe di fattibilità FI4 subordinata alla realizzazione di opere idrauliche sul corso d'acqua, ivi comprese l'argine artificiale.

#### Classificazione di Fattibilità:

#### **Fattibilità geologica FG3**

Si richiedono

- in fase di Piano attuativo indagini geognostiche integrative a quelle disponibili con almeno n.1 sondaggio attrezzato con piezometro. La relazione geologica, sulla scorta di adeguato numero di analisi geotecniche di laboratorio e in situ, tabelle e sezioni dovrà presentare la ricostruzione del modello terreno/strutture per gli aspetti geologici e geotecnici, sismici e idrogeologici. Tale modello costituisce il riferimento per la progettazione delle strutture e per la esecuzione delle operazioni di cantiere come scavi e drenaggi.

- In fase di progettazione definitiva di ciascun edificio le indagini dovranno essere integrate e conformi alla classe IV dell'art.7 della DCR 36/r/2009.

#### **Fattibilità sismica FS2**

In fase di progettazione la valutazione dell'azione sismica deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale; al fine di prevenire l'eventuale insorgenza di fenomeni di risonanza terreno/struttura, si dovrà valutare inoltre la combinazione fra frequenza fondamentale del terreno e periodo proprio degli edifici.

#### **Fattibilità idraulica FI3**

- Per interventi ricadenti nel perimetro I2\* la norma collegata richiede un rialzamento degli edifici di **m 0,30** a prevenzione del rischio di malfunzionamento della fognatura pubblica. La quota di riferimento per il calcolo della sopraelevazione, da precisare in fase di progettazione, è quella del marciapiede pubblico antistante gli ingressi al lotto;

- la previsione si configura come intervento di nuova costruzione in area a pericolosità per alluvioni poco frequenti che possono essere realizzati con opere di rialzamento soprabattente; la attuazione è subordinata alla contestuale realizzazione di un rialzamento pari al valore

maggiore del battente registrato con gli studi idrologici idraulici del PSI oltre ulteriore franco di m 0.30 per un totale indicativamente di circa **m 1.0**. La quota di riferimento per il calcolo della sopraelevazione, da precisare in fase di progettazione, è quella del marciapiede pubblico antistante gli ingressi al lotto;

- la sopraelevazione deve garantire la trasparenza idraulica; tale requisito sarà verificato con specifico studio idraulico di modellistica dinamica, ovvero assicurando il non aggravio nella aree vicine mediante drenaggio in corpo idrico ricettore o trasferimento;

- in caso di trasferimento in altre aree degli effetti idraulici conseguenti la sopraelevazione mediante rilevato non permeabile, occorre rispettare le seguenti condizioni, previa verifica di compatibilità idraulica da parte della struttura regionale competente in relazione al titolo abilitativo: non si incrementi la magnitudo idraulica nell'area di destinazione e sia prevista nello strumento urbanistico di Variante la stipula di una convenzione fra il proprietario dell'area interessata dal trasferimento e il comune prima della realizzazione dell'intervento;

- le modalità costruttive compensative per la riduzione di permeabilità nel loro complesso dovranno garantire la compatibilità dei recapiti delle acque di pioggia con l'officiosità idraulica del recettore.

### 5.2.3. AT 15 via della Gora

Intervento di demolizione e ricostruzione di due edifici con cambio di destinazione a residenziale per complessivi mc 80.000 oltre nuovo edificio per attività sociali.

Classificazione di pericolosità:

**Pericolosità Geologica G2**

**Pericolosità Sismica S3 con fattore di amplificazione > 1.5**

**pericolosità Idraulica P3** come definita dagli elaborati idraulici del PSI modificati con gli approfondimenti locali:

- battenti inferiori a m 0,25

Classificazione di Fattibilità:

**Fattibilità geologica FG3**

Nella fase di Piano Attuativo si richiedono indagini geognostiche su almeno n.3 stazioni di cui una attrezzata per prove sismiche in foro e n.2 attrezzate con piezometro. La relazione geologica, sulla scorta di adeguato numero di analisi geotecniche di laboratorio e in situ, tabelle e sezioni dovrà presentare la ricostruzione del modello terreno/strutture per gli aspetti geologici e geotecnici, sismici e idrogeologici. Tale modello costituisce il riferimento per la progettazione delle strutture e per la esecuzione delle operazioni di cantiere come scavi e drenaggi. In fase di progettazione definitiva di ciascun edificio le indagini dovranno essere integrate e conformi alla classe IV dell'art.7 della DCR 36/r/2009.

### **Fattibilità sismica FS3**

In relazione alla tipologia dell'edificio, art. 7.4 del regolamento 36/r/2009, e al fattore di amplificazione sismica si richiedono indagini sismiche in superficie e in foro Down-hole. In fase di progettazione la valutazione dell'azione sismica deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale; al fine di prevenire l'eventuale insorgenza di fenomeni di risonanza terreno/struttura, si dovrà valutare inoltre la combinazione fra frequenza fondamentale del terreno e periodo proprio degli edifici.

### **Fattibilità idraulica FI3**

La previsione si configura come intervento di demolizione e ricostruzione senza aumento volumetrico e cambio di destinazione in residenziale in area a pericolosità per alluvioni frequenti P3 e magnitudo moderata, rientrando nella casistica dell'art.12.7 della Lr 41

- gli interventi di nuova costruzione ricadenti in area a pericolosità per alluvioni frequenti P3 possono essere realizzati con opere di rialzamento soprabattente in quanto già conseguite le condizioni di magnitudo moderata; la attuazione è subordinata alla contestuale realizzazione di rialzamento di m 0,30 oltre ulteriore franco di m 0.30 per un totale di **m 0.60**. La sopraelevazione deve garantire la trasparenza idraulica; tale requisito sarà verificato con specifico studio idraulico di modellistica dinamica, ovvero assicurando il non aggravio nella aree vicine mediante drenaggio in corpo idrico ricettore o trasferimento;

- in caso di trasferimento in altre aree degli effetti idraulici conseguenti la sopraelevazione mediante rilevato non permeabile, occorre rispettare le seguenti condizioni, previa verifica di compatibilità idraulica da parte della struttura regionale competente in relazione al titolo abilitativo: non si incrementi la magnitudo idraulica nell'area di destinazione e sia prevista nello strumento urbanistico di Variante la stipula di una convenzione fra il proprietario dell'area interessata dal trasferimento e il comune prima della realizzazione dell'intervento.

### **5.3. Area dell'Osmannoro**

L'area è sottoposta al regime del sistema delle acque basse e dall'espansione alluvionale del sistema fluviale Arno-Bisenzio. I comparti ricadenti nell'area Osmannoro sono

#### **5.3.1. AT 53 via Lucchese**

L'intervento classificato come Piano di Recupero, demolizione e ricostruzione con incremento di volume, Il comparto è stato oggetto di indagini geologiche mediante prove penetrometriche, piezometri e misure HVSR con indicazioni della profondità del substrato sismico ben oltre i 50 metri.

#### Classificazione di pericolosità:

**Pericolosità Geologica G2**

**Pericolosità Sismica S2**

**Pericolosità Idraulica P3** come definita dalle classificazione del PSI aggiornate con gli approfondimenti locali:

- battenti Tr 30 anni acque basse generalmente entro m 0,50
- battenti Arno superiori a m 1,50
  - magnitudo idraulica molto severa
- ricade in parte in aree sottese da sistemi arginali di bonifica.

#### Classificazione di fattibilità:

#### **Fattibilità geologica FG3**

La tipologia dell'intervento ricostruttivo con volumetria approssimativamente di 100.000 mc ricade complessivamente nella classe IV dell'art.7 della DCR 36/r/2009. Si richiedono:

- nella fase attuativa indagini geognostiche con almeno n.1 sondaggio attrezzato per prove sismiche in foro. La relazione geologica, sulla scorta di adeguato numero di analisi geotecniche di laboratorio e in situ e di tabelle e sezioni dovrà presentare la ricostruzione del modello terreno/strutture per gli aspetti geologici e geotecnici, sismici e idrogeologici. Tale modello costituisce il riferimento per la progettazione delle strutture di ciascun edificio e per la



esecuzione delle operazioni di cantiere come scavi e drenaggi. Per ciascun edificio si richiedono indagini ai sensi dell'art. 7.4 del regolamento 36/r/2009.

### **Fattibilità sismica FS2**

Si richiedono indagini sismiche in superficie e in foro per gli edifici aventi le corrispondenti tipologie di volume e altezza alla classe IV dell'art.7 della DCR 36/2009:

- in fase di progettazione la valutazione dell'azione sismica deve essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale;
- al fine di prevenire l'eventuale insorgenza di fenomeni di risonanza terreno/struttura, si dovrà valutare inoltre la combinazione fra frequenza fondamentale del terreno e periodo proprio degli edifici.

### **Fattibilità idraulica FI3**

La previsione si configura come intervento sul patrimonio edilizio con tipologia di demolizione e ricostruzione con incremento di volume in area con pericolosità idraulica elevata e battenti superiore a m 1,50. Il conseguimento di un livello di rischio medio R2 potrà essere conseguito mediante rialzamento soprabattente avendo come riferimento la quota assoluta Tr 200 anni pari a m 37,0 come risultante dal PGRA, oltre franco idraulico di m 0,50.

- la sopraelevazione deve garantire la trasparenza idraulica; tale requisito sarà verificato con specifico studio idraulico di modellistica dinamica, ovvero assicurando il non aggravio nella aree vicine mediante drenaggio in corpo idrico ricettore o trasferimento;
- in caso di trasferimento in altre aree degli effetti idraulici conseguenti la sopraelevazione mediante rilevato non permeabile, occorre rispettare le seguenti condizioni, previa verifica di compatibilità idraulica da parte della struttura regionale competente in relazione al titolo abilitativo: non si incrementi la magnitudo idraulica nell'area di destinazione e sia prevista nello strumento urbanistico di Variante la stipula di una convenzione fra il proprietario dell'area interessata dal trasferimento e il comune prima della realizzazione dell'intervento;
- per parcheggi e infrastrutture in fase di piano attuativo si dovrà tener conto della variabilità areale dei battenti generati dagli eventi trentennali del reticolo delle acque basse. In generale il conseguimento del livello di rischio medio R2 potrà essere conseguito con rialzamento avente un franco di m 0.50 oltre la quota del battente trentennale delle acque basse, con modalità di trasparenza e accompagnato da opportune modalità di gestione in sicurezza delle infrastrutture; tale requisito sarà verificato con specifico studio idraulico di modellistica dinamica

avente come riferimento gli approfondimenti degli studi idrologico idraulici del PSI, ovvero assicurando il non aggravio nella aree vicine mediante drenaggio in corpo idrico ricettore o trasferimento.

- le modalità costruttive compensative per la riduzione di permeabilità nel loro complesso dovranno garantire la compatibilità del recapiti delle acque di pioggia con l'officiosità idraulica del recettore e saranno oggetto di specifica relazione idraulica.

- entro 180 giorni dal rilascio del titolo abilitativo dovrà essere aggiornato il Piano comunale di protezione civile, prevedendo apposite misure per la gestione del rischio di alluvione in area presidiata da sistemi arginali entro l'area relativa all'intervento.

dr.Geol. Luciano lazzeri

9 ottobre 2019

## **ALLEGATI:**

**AT69 - Carta geomorfologica di dettaglio**

**Tavole di pericolosità delle singole previsioni**

**Tavole di fattibilità delle singole previsioni**