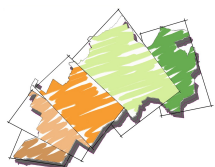




**Comune di Sesto Fiorentino**



**Secondo Regolamento Urbanistico**

## **RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'**

(AI SENSI DEL DPGR 53/R/2011)

**DOTT. GEOL. LUCIANO LAZZERI**



**Dicembre 2013**

1. Premessa e piano di lavoro.....	<a href="#">3</a>
2. Geomorfologia.....	4
3. Banca dati.....	4
4. Idrogeologia.....	5
5. Strutture sismiche.....	6
5.1 Geologia di dettaglio.....	7
5.2 Microzone omogenee in prospettiva sismica.....	9
5.3 Pericolosità sismica.....	9
6. Rischio idraulico.....	10
6.1 Interventi di mitigazione del rischio idraulico.....	11
7. Condizioni di fattibilità .....	12
8. Classificazione di fattibilità .....	12
8.1. Fattibilità geomorfologica.....	13
8.2. Fattibilità idraulica.....	14
8.3. Legge Regionale 21/12.....	19
8.4 Fattibilità sismica .....	20
9. Fattibilità del Regolamento Urbanistico-Tabelle sinottiche.....	22
10. Attribuzione di fattibilità alle previsioni delle schede urbanistiche.....	27
10.1 Prescrizioni di base.....	27
11. Condizioni idrauliche di fattibilità delle previsioni di RU .....	29
11.1 Volumi di compensazione .....	29
11.2 Situazioni particolari.....	30
11. Fattibilità Opere Pubbliche.....	31

## 1. Premessa e piano di lavoro

Le condizioni di attuazione delle trasformazioni del territorio sono strettamente legate alle situazioni di criticità e pericolosità descritte e messe in evidenza nel quadro conoscitivo del Piano Strutturale e dagli elaborati normativi di pericolosità resi coerenti alla normativa regionale e di Bacino.

A tale fine si è proceduto a:

- revisione della carta geomorfologica e conseguentemente della *“carta di pericolosità geologica”* per renderla adeguata alla nuova 53/R e al PAI del bacino dell’Arno, uniformando il più possibile le legende e le corrispondenze fra fattori di instabilità e pericolosità.
- completa revisione degli studi idraulici con particolare evidenza posta per i fenomeni di allagamento con tempi di ritorno trentennale a carico dei corsi d’acqua minori ma comunque compresi nell’elenco del PIT (torrenti Gavine , Rimaggio e Zambra, reticolo delle acque basse rappresentati da Canale di Cinta e fossi Reale, Osmannoro e Nuovo Gavina) e conseguentemente redazione della nuova *“carta di pericolosità idraulica”* redatta da ing. Settesoldi ( PHysis Firenze). Per la porzione di territorio a sud del Fosso Reale (Osmannoro) è stato recepito lo studio generale esistente di Pagliara con relativi battenti Tr 200 anni.
- redazione degli studi di Microzonazione sismica e nuova *“carta di pericolosità sismica”*

I suddetti elaborati, con le tavole di pericolosità geologica, idraulica e sismica, *sostituiscono* i corrispondenti vigenti. *Gli altri elaborati del PS vigente mantengono la loro validità.*

*Per la piena armonizzazione degli strumenti urbanistici comunali, ai sensi del regolamento 53/R, il Comune provvederà a trasmettere all’Autorità di Bacino gli studi geologici e idraulici allegati, che anticipano l’aggiornamento del PAI nel quadro conoscitivo del Piano strutturale. Con specifica variante al PS il Comune completerà pertanto l’aggiornamento della strumentazione urbanistica vigente, ferme restando modifiche ed integrazioni eventualmente derivanti da disposizioni sovraordinate*

Con il quadro conoscitivo e normativo aggiornati si è proceduto alla attribuzione della fattibilità alle previsioni urbanistiche del RU. Le sue classi forniscono il grado di limitazioni alle destinazioni d’uso del territorio e, attraverso le prescrizioni geologiche, le modalità di realizzazione di tali previsioni in funzione della pericolosità riscontrata. Le prescrizioni individuano studi ed indagini da effettuare a livello attuativo ed edilizio, ovvero indicano le opere necessariamente da realizzare per la mitigazione del rischio secondo i risultati degli studi che fanno parte del RU.

## 2. Geomorfologia

La revisione degli elaborati del Piano Strutturale 2008 vigente è stata realizzata al fine di armonizzare e coordinare il quadro conoscitivo discendente dai criteri specifici contenuti nel regolamento regionale 53R/2011 e nelle NTA del P.A.I. Arno. Con tale procedura l'aggiornamento può avvenire con deliberazione del Consiglio comunale a seguito del parere degli Enti competenti.

A tal fine è stata predisposta una legenda che contiene la descrizione delle forme e dello stato di attività dei fenomeni geomorfologici coerenti con 53R e P.A.I. Arno e la corrispondenza delle classi di pericolosità.

In dettaglio per gli *elementi areali* sono state differenziate le seguenti tipologie:

-- *Frane attive* con evidenze morfologiche di instabilità in atto o presenti nel recente passato, in evoluzione e con naturale riattivazione. Sono rappresentate con corona di stacco, alveo (estensione areale del dissesto) e accumulo al piede, Classi di pericolosità G4 e PF4, con area di influenza (*buffer*) di almeno/circa m 10, aumentabile con le dimensioni della frana, rappresentata nella tavola di pericolosità.

-- *Frane quiescenti* con presenza di indicatori morfologici diretti anche discontinui, soggette a potenziale riattivazione a seguito di modifiche o alterazioni del territorio. Sono rappresentate le talvolta residue forme di corona di stacco, alveo accumulo al piede. Classi di pericolosità G3 e PF3 con area di influenza (*buffer*) di circa m 10, rappresentata nella tavola di pericolosità.

-- *Frane inattive* o antiche e riferibili a condizioni morfoclimatiche non attuali; non presentano condizioni di evoluzione o riattivazione. Sono rappresentate le tracce delle corone di stacco e l'incerta estensione dell'alveo. Classi di pericolosità G2 e PF2

-- *Franosità diffusa* comprendente estese soliflussioni irreversibili, forme superficiali di instabilità di versante in evoluzione e aree con caratteri morfolitologici fortemente predisponenti. Classi di pericolosità G4 e PF4

-- *Soliflussi localizzati* reversibili con pratiche agricole appropriate. Classi di pericolosità G3 e PF3

-- *Doline* depressioni doliniformi assimilabili a carsismo. Classi di pericolosità G3 2 PF3; in caso di utilizzo edilizio dovrà essere eseguito uno studio mirato ad assegnare un'area di influenza in G3

-- *Franosità diffusa* per erosione intensa di sponde fluviali con dissesti attivi estesi alla pendice soprastante. Classe di pericolosità G4 e PF4

- *Franosità diffusa* per possibili crolli in fronti di scavo artificiale come fronti cava non sistemati e scarpate stradali: Classe di pericolosità G4 e PF4 estesa all'area d'influenza indicativamente rappresentata nella misura di m 10 dal piede della parete rocciosa; in caso di utilizzo edilizio dovrà essere eseguito uno studio mirato a determinare l'effettivo raggio d'influenza
- *Area in erosione* profonda e diffusa e estesi denudamenti, precursore di potenziale evoluzione. Classe di pericolosità G3 e PF3

Per gli *elementi lineari* sono state differenziate le seguenti forme:

- *Scarpata attiva* per erosione con tendenza evolutiva al dissesto (franosità diffusa). Area di influenza di circa m 10 a valle e a monte in classe di pericolosità G4 e PF4
- *Alveo fluviale in approfondimento* con forme di erosione limitate alla sponda per probabili processi di ringiovanimento. Nei casi di contiguità con fenomeni attivi assumono la stessa pericolosità
- *Scarpata morfologica strutturale stabile* con altezza variabile fino a circa m 10, classe di pericolosità G2 e PF2
- *Cresta* su affioramenti rocciosi. Area di influenza di circa m 10 ai due lati in classe di pericolosità G3 e PF3

Nella categoria delle forme di deposito sono stati differenziate:

- *Depositi detritici* non originati da processi gravitativi attuali, probabilmente residuali di frane inattive, su versanti con pendenza > di 25°. Classi di pericolosità G3 e PF2
- *Depositi detritici* non originati da processi gravitativi attuali, probabilmente residuali di frane inattive, su versanti con pendenza < di 25°. Classi di pericolosità G2 e PF1
- *Riporti artificiali* modesti accumuli per sistemazioni (piazze) in terreni collinari e discarica di Case Passerini

Infine si è proceduto alla distinzione dei depositi recenti pedecollinari e conoide, e alluvionali di pianura: si è attribuito le classi di pericolosità G1 per i primi e G2a (medio bassa) per i depositi alluvionali

- *Depositi colluviali* pedecollinari
- *Depositi di conoide* rimaneggiati e residui
- *Depositi alluvionali* della piana

Nel corso dell'esame della copertura aerofotogrammetrica sono state evidenziate alcune forme peculiari assegnate ad aree archeologiche.

E' opportuno soffermarsi sull'aspetto delle aree G2 comprendenti i terreni collinari che non manifestano al momento palesi fenomeni in atto o quiescenti : l'assenza di forme, almeno alla scala del rilievo, corrisponde ad una *apparente* stabilità che richiede tuttavia approfondimenti per qualsiasi utilizzo, come chiarito nelle definizioni di fattibilità, in quanto esposti a possibile evoluzione in seguito a interventi non corretti che modifichino gli attuali assetti prossimi sovente al limite di equilibrio.

### **3. Banca dati geognostici**

Con l'effettuazione degli studi di microzonazione si è proceduto alla raccolta e selezione dei dati significativi e attendibili. In altre parole alcune indagini costituite da prove penetrometriche di pochi metri non sono state considerate utili, mentre sono state raccolte tutte le indagini successive al 36/R/2009, sebbene quasi mai rilevanti per gli elementi sismici. Si è proceduto così a compilare la "carta delle indagini" che contiene anche le stratigrafie recenti oltre a quelle già conosciute in precedenza e contenute negli archivi regionali e del comune: i dati sono contenuti in CD.

### **4 Idrogeologia**

Per gli aspetti idrogeologici rimangono pertinenti le documentazioni del Piano Strutturale e le norme di salvaguardia delle captazioni pubbliche; vengono invece evidenziate le caratteristiche che possono avere influenza sui parametri idrogeologici territoriali alla base delle calcolazioni idrauliche. Infatti la quasi totalità dei rilievi a nord della piana di Sesto, comprendenti i bacini dei torrenti che attraversano il capoluogo, ha composizione carbonatica con indizi di attività carsica e caratteri peculiari rispetto al quadro geologico generale di riferimento assunto nei modelli idraulici ALTO. Le conseguenti perdite idrologiche affrontate con la stima del coefficiente di deflusso sono legate al volume massimo immagazzinabile nel terreno che, nel metodo SCS-CN, è funzione del parametro CN caratteristico del tipo di terreno. La disponibilità della stazione idrometrica sul Fosso Reale ha consentito di valutare le portate del modello generale a confronto con le portate reali tarate con le precipitazioni del bacino e adottare i conseguenti parametri.

Per avere un quadro omogeneo e complessivo delle tematiche legate in senso lato alla idrogeologia è stata allestita la tavola dei " Vincoli idrogeologici" contenente i perimetri delle aree a vincolo idrogeologico ai sensi del regolamento della Regione toscana 48r e sue m. e i., le aree di tutela e rispetto dei punti di acquedotto pubblico ai sensi del D.Lgs 152/2006 (fonte Publiacqua), le sorgenti in area collinare e il Reticolo idrografico ai sensi della Delibera CRT 57/2013. Questo costituisce il riferimento normativo per l'applicazione dei vincoli idraulici (fascia

di rispetto di m 10) e comprende alcuni tratti minori per i quali il Comune ha avanzato osservazione in quanto non più rispondenti allo stato di fatto.

## **5 Strutture sismiche**

Alla luce dei principali contenuti geologici dell'indagine di microzonazione sismica rappresentata nell'allegato A, si può rileggere la storia strutturale del territorio comunale. La carta geologica modifica quella vigente solo per l'area oggetto dello studio di microzonazione, per il resto del territorio rimane valida quella del Piano Strutturale.

L'assetto geologico del bacino di Firenze di cui la parte pianeggiante del territorio comunale di Sesto Fiorentino fa parte, è il risultato di più fasi tettoniche succedutesi a partire dal Cretaceo Superiore, con la catena orogenica appenninica che risulta segmentata in blocchi. Esso si delinea a partire dal Pliocene Superiore come area sottoposta a un generale abbassamento, differenziato nel Pleistocene Medio con un sollevamento parziale dell'area di Firenze al margine est del territorio di Sesto.

Il "bacino di Firenze", impostato in corrispondenza di una sinclinale preesistente, riflette l'assetto tettonico tipico dei bacini intermontani appenninici, con una *master-fault* sul bordo orientale, nel caso specifico la faglia di Fiesole che si prolunga verso ovest alle spalle del centro di Sesto fiorentino. Essa si articola a valle con una serie di faglie a gradinata ravvicinate e sepolte sotto i depositi villafranchiani, che raggiungono spessori di centinaia di metri subito ad ovest della faglia Castello-Scandicci. Successivamente sono documentate ancora due fasi di attività tettonica sinsedimentarie non più recenti di 500.000 anni.

In dettaglio l'evoluzione geologica più recente della zona si riflette in particolare sui lineamenti idrologici. I paleocorsi d'acqua di Greve, Mugnone, Bisenzio, dapprima sfocianti nella pianura costiera a Montelupo ( Pliocene Inferiore), con la riattivazione della faglia di Fiesole soggetta al sollevamento generale del Villafranchiano Inferiore, si instaura un bacino lacustre con deposizione di conoidi dei paleocorsi circostanti. Una ulteriore riattivazione delle faglie trasversali di Castello-Scandicci (Pleistocene Medio-0,5 M) provoca un nuovo sollevamento dell'area fiorentina ad est del territorio attuale di Sesto Fiorentino con la comparsa del paleoArno che assieme al Mugnone sfocia nel lago di Sesto-Prato-Pistoia con formazione di un ampia conoide.

Nel Pleistocene Superiore con il colmamento del bacino lacustre si vengono ad impostare le condizioni di pianura alluvionale che, legate alle variazioni del livello marino connesse alle fasi glaciali, attraversano varie fasi erosive, raggiungendo infine un assetto prossimo all'attuale, dove permangono in epoca storica residue superfici con condizioni palustri.

### **5.1 Geologia di dettaglio**

Le indagini di microzonazione , comprendenti stendimenti sismici e misure di frequenza e la ricerca d'archivio di stratigrafie e indagini sismiche, hanno consentito di ricostruire con maggior dettaglio rispetto al modello generale noto le strutture geologiche della parte del territorio comunale comprendente la fascia collinare a nord dell'abitato di Sesto; essa è costituita dalle formazioni litoidi affioranti, in rapporto con il margine del bacino lacustre villafranchiano di cui costituiscono il bed-rock.

Il perimetro studiato, concordato con la struttura regionale di Prevenzione Sismica, comprende quindi le situazioni più critiche sotto il profilo dell'amplificazione in quanto la parte nord del territorio è interamente costituita da formazioni rigide, mentre la parte sud corrisponde ai depositi lacustri argillosi in forti spessori.

Le formazioni rocciose, appartenenti alle Unità Liguri, sono rappresentate dalla successione calcareo marnosa a netta stratificazione della "Formazione di Monte Morello", il cui spessore a monte di Sesto di almeno m 425 accertati nel sondaggio a TAV si riduce a m 68 nel sondaggio b TAV in corrispondenza del bordo del bacino; alla base e talora in affioramento segue la successione delle Argilliti e calcari con intense deformazioni plastiche della Formazione di "Sillano" . Essa costituisce il substrato del bacino lacustre già a partire dalla fascia costiera del bacino, secondo alcune segnalazioni con presenza anche della Formazione delle arenarie della Pietraforte in rapporti eteropici con Sillano.

Il motivo più interessante è la ricostruzione del probabile andamento della *main fault* sepolta che separa con rigetto notevole le formazioni di substrato, con coperture detritiche e fluviolacustri di spessore inferiore a circa m 30 lungo la fascia di bordo, dal bacino lacustre che presenta spessori di limi e argille sempre superiori a circa m 50 e che rapidamente raggiungono valori di centinaia di metri spostandosi verso il centro della depressione ( Osmannoro).

Nella parte superficiale delle coperture sono stati distinti i depositi detritici ed eluvio colluviali al piede dei rilievi che offrono spessori ridotti fra metri 5 e 10. Dall'esame delle stratigrafie disponibili è stata rilevata in alcune aree una fitta alternanza di livelli granulari e coesivi, differenziabile dal resto della pianura dove prevalgono terreni argillosi, che si è ritenuto di attribuire a *facies di conoide* antica prodottasi allo sbocco dei paleocorsi nel lago. La mancanza di certificazioni sui fusi granulometrici non consente di approfondire gli aspetti geotecnici legati al rischio di liquefazione dinamica che la letteratura attribuisce a tali sedimenti; si osserva per altro che la frazione granulare è prevalentemente formata da piccole ghiaie.

Le unità geolitologiche e gli elementi strutturali sono rappresentate nello studio di Microzonazione nella carta Geologica tav 1 e l'ipotetica situazione nel sottosuolo è ricostruita nella tav. 2 delle Sezioni.



## **5.2 Microzone omogenee in prospettiva sismica**

Gli studi di microzonazione sismica MS di livello 1 conduce alla perimetrazione delle singole aree omogenee dal punto di vista del comportamento dei terreni in caso di sisma.

-- *zone stabili* (substrato rigido in affioramento) con pendenze inferiori al 15% ( zone 1 e 2)

--*zone stabili* soggette ad amplificazione sismica per effetti topografici (substrato rigido in affioramento) con pendenze superiori al 15% (zone 2 a e 2b).

Le argilliti e calcari della Formazione di "Sillano" e delle arenarie della formazione della "Pietraforte" sono state assimilate al substrato rigido anche se le misure locali presentano valori di Vs inferiori a 800 m/sec, in accordo con i parametri di tutta l'area fiorentina; i calcari marnosi della Formazione di " Monte Morello" hanno fornito sempre valori di Vs maggiori di 800 m/sec in accordo anch'essi con tutti i rilievi in area vasta.

-- *zone stabili soggette ad amplificazione* dinamica per forti contrasti di impedenza sismica fra coperture detritico granulari di spessore medio pari a m 10 e substrato rigido(zone 3 e 3a) .Comprende anche la fascia di contatto fra litotipi significativamente diversi posti al piede dei rilievi a nord dell'abitato di Sesto.

-- *zone stabili soggette ad amplificazione* dinamica per forti contrasti di impedenza sismica fra coperture detritico argillose con spessore compreso fra circa 10 e 50 metri e substrato rigido(zone 4 e 4a)

-- *zone con terreni di fondazione aventi caratteristiche scadenti* che possono dar luogo a cedimenti diffusi, individuati nell'area della discarica di Case Passerini (zona 6).

-- *zone stabili non soggette a fenomeni significativi di amplificazione* per spessore delle coperture argillose sul substrato rigido superiore a m 50 fino ad alcune centinaia di metri (zona 5).

Alla *facies di conoide* non viene attribuita una specifica zonazione, tuttavia nella pericolosità sismica viene associata a tali aree una prescrizione per la verifica della liquefazione.

## **5.3 Pericolosità sismica**

La carta della Pericolosità sismica prende origine dal quadro conoscitivo geologico nel quale attraverso la valutazione preliminare sono evidenziate le aree ove possono verificarsi effetti locali o di sito rappresentate con gli studi di MS. Questi sono stati realizzati in corrispondenza delle aree urbane più significative, di concerto con la struttura regionale competente secondo le specifiche del VEL ed i criteri degli ICMS. Facendo riferimento alle MOPS abbiamo:

**Pericolosità sismica molto elevata S4** zone suscettibili di instabilità di versante che potrebbero subire un'accentuazione dovuta ad effetti dinamici.

**Pericolosità sismica elevata S3** comprende numerose situazioni:

- zone suscettibili di instabilità di versante che potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali per alto contrasto di impedenza fra coperture di spessore indicativamente inferiore a circa m 50 e strutture sepolte del substrato rigido (zone 2 e 3 delle MOPS), comprendenti anche la fascia lungo la *main fault*.
- terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi (zona 6 delle MOPS per la discarica)

**Pericolosità sismica media S2**

- zone stabili suscettibili di contenute amplificazioni locali fra coperture di spessore indicativamente superiore a m 50 ed il substrato rigido (zona 4 delle MOPS)
- zone stabili caratterizzate da affioramenti di litotipi assimilabili al substrato con inclinazione superiore a 15% (zona 1 delle MOPS)
- terreni riferibili alle conoidi dove sono necessari approfondimenti per la verifica di possibile liquefazione dinamica attribuendo una pericolosità S2\* con specifiche prescrizioni. Dalle granulometrie disponibili non sono risultate litologie con caratteri predisponenti alla liquefazione.

**Pericolosità sismica bassa S1** zone stabili caratterizzate da affioramenti di litotipi assimilabili al substrato con morfologia pianeggiante o con inclinazione inferiore a 15%

## **6 Il rischio idraulico**

Nel corso degli incontri di collaborazione con Regione e Autorità di Bacino Arno sono state fissate modalità e tematiche di approfondimento da affrontare con i nuovi studi idrologici idraulici: in particolare nei confronti dei corsi d'acqua dei torrenti montani – torrenti Gavine, Zambra e Rimaggio- nel tratto di attraversamento del centro abitato, i canali di bonifica- canale di Cinta occidentale e orientale, Fosso Reale- e i fossi Osmannoro e Nuovo Gavina; tutti contenuti nell'elenco del Pit e oggetto di specifica attenzione nelle norme del 53/R. Concordate le condizioni di contorno ed i risultati degli studi idraulici di riferimento si è pervenuti alle carte di battenti per i vari tempi di ritorno (PHysis-Firenze) presentati nell'allegato B "*studi idraulici del territorio comunale di Sesto fiorentino*". I modelli utilizzati sono stati bidimensionale in moto permanente per i corsi torrentizi e monodimensionale in moto vario per i canali. Nel campo delle acque basse si hanno criticità nell'Osmannoro per rigurgito dal Reale con portate Tr 200 anni e nella durata di 18 ore al contributo dell'Arno si aggiunge quello del Bisenzio; già le quote

trentennali del Bisenzio sono più alte delle porte vinciane del Fosso Reale ma con portate contenute nella rete per la durata critica.

Di particolare importanza e novità rispetto al quadro conoscitivo sino ad oggi noto è risultata la situazione riferita a gli *“allagamenti con tempi di ritorno trentennali”*. Sono interessate alcune aree del centro urbano comunale, sia pure con battenti modesti, e a sud del Fosso Reale limitate aree nel tratto iniziale del fosso Osmannoro e più estesamente in sinistra idraulica del Nuovo Gavina. Sono tutte poste in classe I 4 di pericolosità idraulica, dove la 53/R richiede la progettazione di opere di mitigazione contestuali per la fattibilità della previsione urbanistica.

### **6.1 Interventi di mitigazione del rischio idraulico**

Le opere già previste nel piano strutturale e/o in piani sovraordinati, e ubicate nella tavola *“interventi strutturali di mitigazione del rischio idraulico”* sono bacini collinari sul torrente Rimaggio e sul torrente Gavine-Gora Capponi (cassa di tipo A-Piano di Bacino Arno). Sulla rete dei canali della piana sono progettati e finanziati le casse lungo il canale di Cinta orientale e gli interventi di sistemazione idraulica del Consorzio di bonifica. Nell'area sud sono previsti gli scolmatori dei fossi Osmannoro e Nuovo Gavina al fosso San Donnino oltre alle casse d'espansione denominate “Gaine”

In correlazione con le problematiche trentennali individuate nell'abitato di Sesto Fiorentino è stata predisposta la tavola T07 dove sono individuate le opere necessarie al superamento della soglia trentennale per consentire le subordinate previsioni urbanistiche e denominata *“Modello idraulico-Stato di progetto”* senza determinare aumento del rischio nelle aree contermini.

Il dimensionamento delle opere connesse alle casse sul Gavine è un'ipotesi progettuale, finalizzata alla stima dei volumi nello scenario di progetto. Si rimanda alle adeguate fasi progettuali e al saggio dimensionamento, in relazione anche alle schede di fattibilità, con possibilità di modifica delle modalità

- *torrente Gavine* Due casse di espansione a bocca tarata con capacità complessiva mc 20000.
- *torrente Rimaggio* Demolizione e riprofilatura di 6 attraversamenti e adeguamento della sezione idraulica in 3 tratti. Gli interventi sui ponti potranno essere sostituiti con opere idrauliche di regimazione a monte dell'abitato.
- *Canale di Cinta Orientale* Adeguamento degli argini unitamente alla cassa d'espansione prevista per il Polo Universitario di mc 240.000.
- *canale Osmannoro* Demolizione di ponti senza ricostruzione e adeguamento sezione.
- *fosso Nuovo Gavina* Demolizione di ponte e adeguamento sezione
- *Collettore Acque Basse* Sostituzione scatolare

## **7 Condizioni di fattibilità**

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche e infrastrutturali sono differenziate secondo le categorie di fattibilità.

La fattibilità inoltre si differenzia in relazione agli aspetti geologici (**FG**), idraulici (**FI**) e sismici (**FS**); pertanto ogni previsione è definita da tre valori di fattibilità.

Le categorie di fattibilità, comprensive di ciascuno dei tre ambiti, sono le seguenti riferite a previsioni urbanistiche, edilizie e infrastrutturali:

### **Fattibilità senza condizioni F1**

Non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

### **Fattibilità con normali vincoli F2**

Possono essere indicate, qualora ritenuto opportuno, specifiche prescrizioni e/o tipologie di indagini di approfondimento, necessarie per conseguire la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia, nel quadro della normativa di settore.

### **Fattibilità condizionata F3**

In rapporto ai livelli di rischio individuati con la classificazione di pericolosità, si richiede di accertare la compatibilità dell'intervento mediante approfondimenti di indagine, definendo la tipologia delle opere in sede di redazione di piano attuativo o in loro assenza in sede di predisposizione di progetti edilizi.

### **Fattibilità limitata F4**

L'attuazione è subordinata agli interventi di messa in sicurezza che sono stati individuati e definiti in sede di redazione del Regolamento Urbanistico, sulla base di studi e verifiche i cui risultati sono di obbligatorio riferimento alla relativa progettazione. In assenza di tali studi e verifiche le previsioni risultano non fattibili.

## **8 Classificazione di fattibilità**

L'attribuzione, alle singole previsioni di intervento, delle classi di fattibilità è accompagnata da specifiche prescrizioni per il superamento o mitigazione delle criticità.

## **8.1 Fattibilità geologica**

### **Fattibilità geologica senza particolari limitazioni (F.G.1)**

E' attribuita alle previsioni di intervento di modesta consistenza, inferiore o uguale alla volumetria corrispondente alla 1° classe di indagini della DGR 36R, ricadenti in aree con pericolosità geologica bassa (G.1). Per tali previsioni non sono indicate particolari prescrizioni, salvo comunque quanto previsto dalla normativa vigente nell'edilizia.

### **Fattibilità geologica con normali vincoli (F.G.2)**

E' attribuita a tutte le previsioni ricadenti nelle aree di pianura (pericolosità geologica G1, G2a); inoltre alle previsioni in zona collinare isolate e di modeste dimensioni (consistenza inferiore a 1500 mc e scavi inferiori a m 2,50) ricadenti in aree con pericolosità geologica media (G.2). Per tali previsioni le eventuali prescrizioni sono specificate alla luce delle risultanze delle indagini geologiche e geotecniche da eseguirsi in sede di progettazione assieme agli aspetti riguardanti scavi delle fondazioni, affrontati nella relazione geologica e geotecnica del progetto.

### **Fattibilità geologica condizionata (F.G.3)**

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con pericolosità geologica media (G.2) di consistenza superiore a 1500 mc e/o accompagnate da sbancamenti o riporti superiori a ml 2,50. Le prescrizioni correlate a tali previsioni comportano verifiche di stabilità del versante e assenza di interferenze fra edifici dello stesso comparto (comprese le urbanizzazioni) o con manufatti esterni, da accertarsi mediante indagini geologiche e geognostiche, definendo tipologia e opere. 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.

### **Fattibilità geomorfologica limitata (F.G.4)**

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con pericolosità geologica elevata (G3) comprese le aree di influenza collegate a frane quiescenti, frane di crollo, scarpate attive doline, creste.

L'attuazione di tali previsioni è subordinata agli esiti di idonei e preliminari studi geologici, geognostici e sismici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità dell'area interessata dall'intervento e proporzionati alle dimensioni delle opere, precisando che:

a) nel caso di esiti positivi gli interventi possono essere realizzati secondo le indicazioni di tali studi ed a condizione venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità o

modifiche nei processi geomorfologici presenti nell'area. La sussistenza di tali condizioni è verificata dal progettista ed attestata nel titolo o atto abilitativo all'attività edilizia;

b) nel caso di esiti negativi la realizzazione è subordinata alla preventiva o contestuale realizzazione degli interventi di messa in sicurezza.

**N.F. non fattibile** In condizioni di pericolosità geologica molto elevata (G.4) derivante da fenomeni di instabilità in atto non sono consentiti previsioni e interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture in assenza di preventiva esecuzione di interventi di messa in sicurezza secondo le modalità del punto 3.2.1.della 53/R/2011. Per gli interventi edilizi minori valgono le indicazioni della Tabella A di fattibilità

## **8.2 Fattibilità idraulica**

### **Fattibilità idraulica senza particolari limitazioni (F.I.1)**

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità idraulica bassa (I.1) e viene assegnata anche alle aree esterne alle zone di rischio idraulico. Per tali previsioni non sono previste particolari prescrizioni.

### **Fattibilità idraulica con normali vincoli (F.I.2)**

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità idraulica media aventi tempi di ritorno superiori a 200 anni (I.2)..

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media (I.2) per gli interventi di nuova edificazione e per le nuove infrastrutture non sono di norma dettate dal presente Regolamento Urbanistico condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico, salvo specifiche prescrizioni contenute nelle singole 'schede normative e di indirizzo progettuale', in zone adiacenti ad aree con pericolosità di classe 3 o 4, ovvero da attribuire a edifici strategici e/o vulnerabili, volte a garantire i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste e/o ad individuare gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno ( $T_r$ ) superiore a 200 anni

*Fattibilità idraulica F.I.2\** è riferita alle aree con potenziale insufficienza fognaria cui si assegna la prescrizione di un franco di m 0.30

### **Fattibilità idraulica condizionata (F.I.3)**

E' attribuita alle previsioni di intervento limitrofe o ricadenti parzialmente in aree con pericolosità idraulica elevata (I.3) con battenti  $T_r=200$  anni inferiori a m 0,30. Per tali previsioni l'individuazione delle quote di sicurezza e degli eventuali volumi di compensazione è effettuata

secondo le indicazioni contenute negli studi idraulici di corredo al Regolamento Urbanistico e con le modalità del punto 3.2.2.2. della 53/R/2011.

**Fattibilità idraulica F.I.3\*** è riferita alle aree soggette a potenziale ristagno e/o difficoltoso drenaggio non comprese negli studi idrologici idraulici, cui si assegna la prescrizione di un franco di m 0,50 con le specifiche di cui al successivo paragrafo 10.

#### **Fattibilità idraulica limitata (F.I.4)**

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità **idraulica elevata (I.3)** con battenti per tempo di ritorno  $Tr=200$  anni superiori a ml 0,30. Per tali previsioni gli interventi di messa in sicurezza e di compensazione idraulica sono definiti e dimensionati con riferimento alle indicazioni contenute negli studi idraulici di corredo al Regolamento Urbanistico e con le *modalità del punto 3.2.2.2. della 53/R/2011*

Ai fini della fattibilità degli interventi ricadenti anche parzialmente in classe di *pericolosità idraulica elevata (I.3 e I.4-quando consentito)* si applicano i seguenti criteri finalizzati al non aumento dei livelli di rischio nelle aree contermini conseguenti alla realizzazione dei nuovi interventi:

- per le nuove edificazioni e le nuove infrastrutture il volume della compensazione idraulica è calcolato con riferimento al battente per tempi di ritorno  $Tr=200$  anni, come risultante dagli studi idraulici di corredo al Regolamento Urbanistico, raffrontato alla quota effettiva del terreno, come risultante da rilievi di maggior dettaglio. Gli studi di riferimento per l'area Osmannoro sono: *Pagliara 2008* e per la rimanente parte del territorio *Physis 2013*.
- ai fini dell'individuazione del volume sottratto all'allagamento e del dimensionamento delle opere di compensazione idraulica è presa in considerazione ogni modifica morfologica determinata dall'intervento, ivi comprese le modellazioni del suolo.

**A.** Nelle situazioni caratterizzate da **pericolosità idraulica elevata (I.3)** sono inoltre da rispettare i seguenti criteri:

- a) relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o di addizione volumetrica che siano previsti *all'interno delle aree edificate*, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno ( $Tr$ ) di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, etc.), nel rispetto delle seguenti condizioni:

- sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lett. i);
  - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento della pericolosità in altre aree;
- b) della sussistenza delle condizioni di cui alla lett. a) deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;
- c) fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere certificata l'abitabilità o l'agibilità;
- d) fuori dalle aree edificate sono da consentire gli aumenti di superficie coperta ( $S_c$ ) inferiori a mq 50 per edificio, previa messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno ( $T_r$ ) di 200 anni conseguita tramite sistemi di autosicurezza;
- e) devono essere comunque vietati i tombamenti dei corsi d'acqua, fatta esclusione per la realizzazione di attraversamenti per ragioni di tutela igienico-sanitaria e comunque a seguito di parere favorevole dell'autorità idraulica competente;
- f) possono essere previsti ulteriori interventi, diversi da quelli indicati nelle precedenti lettere dalla a) alla f), per i quali sia dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità;
- g) all'interno del perimetro dei centri abitati - individuato dal Regolamento Urbanistico - corrispondente alle aree urbane non sono necessari interventi di messa in sicurezza per le infrastrutture a rete (quali sedi viarie, fognature e sottoservizi in genere) purché sia assicurata la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini. In generale è da consentire la realizzazione di brevi tratti di collegamento tra viabilità esistenti, con sviluppo comunque non superiore a ml 200, assicurandone comunque la trasparenza idraulica e il non aumento del rischio nelle aree contermini
- h) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture, compresi i parcheggi con dimensioni superiori a mq 500 e/o i parcheggi in fregio ai corsi d'acqua, per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno ( $T_r$ ) di 200 anni. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni inferiori a mq 500 e/o i parcheggi a raso per i quali non sono necessari interventi di messa in



sicurezza e i parcheggi pertinenziali privati non eccedenti le dotazioni minime obbligatorie di legge;

i) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. Ai fini dell'incremento del livello di rischio, laddove non siano attuabili interventi strutturali di messa in sicurezza, possono non essere considerati gli interventi urbanistico-edilizi comportanti volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a mc 200 in caso di bacino sotteso dalla previsione di dimensioni fino ad 1 kmq, volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a mc 500 in caso di bacino sotteso di dimensioni comprese tra 1 e 10 kmq, o volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a mc 1.000 in caso di bacino sotteso di dimensioni superiori a 10 kmq;

l) in caso di nuove previsioni che, singolarmente o complessivamente comportino la *sottrazione di estese aree* alla dinamica delle acque di esondazione o ristagno non possono essere realizzati interventi di semplice compensazione volumetrica ma sono realizzati interventi strutturali sui corsi d'acqua o sulle cause dell'insufficiente drenaggio. In presenza di progetti definitivi, approvati e finanziati, delle opere di messa in sicurezza strutturali possono essere attivate forme di gestione del rischio residuo, ad esempio mediante la predisposizione di piani di protezione civile comunali;

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

**B.** Nelle aree caratterizzate da **pericolosità molto elevata (I4)** soggette a eventi con  $Tr < 30$  anni, per quanto ammissibile, è necessario rispettare i seguenti criteri:

a) relativamente agli interventi di nuova edificazione, sostituzione edilizia, ristrutturazione urbanistica e addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno ( $Tr$ ) di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, etc.), nel rispetto delle seguenti condizioni:

- sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni
- sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento della pericolosità in altre aree;

b) della sussistenza delle condizioni di cui alla lett. a) deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;

- c) fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere certificata l'abitabilità o l'agibilità;
- d) devono essere comunque vietati i tombamenti dei corsi d'acqua, fatta esclusione per la realizzazione di attraversamenti per ragioni di tutela igienico-sanitaria e comunque a seguito di parere favorevole dell'autorità idraulica competente;
- e) sono da consentire i parcheggi a raso, ivi compresi quelli collocati nelle aree di pertinenza degli edifici privati, purché sia assicurata la contestuale messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno (Tr) di 30 anni, assicurando comunque che non si determini aumento della pericolosità in altre aree. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni superiori a mq 500 e/o i parcheggi a raso in fregio ai corsi d'acqua, per i quali è necessaria la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno (Tr) di 200 anni.
- f) sono consentiti brevi tratti viari di collegamento fra viabilità esistenti con sviluppo non superiore a m 200 assicurandone comunque la trasparenza idraulica e il non aumento del rischio nelle aree contermini.
- g) fuori delle aree edificate sono consentiti aumenti di superficie coperta inferiori a mq 50 per edificio previ sistemi di autosicurezza con Tr 200 anni.

**N.F. non fattibile** In condizioni di pericolosità idraulica molto elevata (I.4) non sono consentiti previsioni e interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture in assenza di preventiva esecuzione di interventi di messa in sicurezza secondo le modalità del punto 3.2.2.della 53/R/2011. Per gli interventi edilizi minori valgono le indicazioni della Tabella A di fattibilità

#### **Fattibilità idraulica limitata (F.I.4 \*) subordinata**

Nelle aree caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata I4 ossia soggette a eventi con Tr <30 anni sono consentite nuove previsioni a condizione che siano accompagnate da progetti di mitigazione del rischio trentennale, definite sulla base di studi idrologici idraulici, alla cui preliminare/contextuale realizzazione sono subordinati secondo le modalità del punto 3.2.2.1. della DCR 53/2011

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata I4, una volta superato il rischio Tr < 30 anni, gli interventi devono, rispettare criteri e prescrizioni collegati alla **fattibilità Fi4** sopra riportati al punto A

### 8.3 Fattibilità idraulica collegata alla Legge Regionale 21/2012

Ai sensi della Legge Regionale 21/2012 nelle aree a pericolosità molto elevata (I4 o PI4) sono consentiti unicamente gli interventi di cui all'art. 2 commi 1-9 mentre quelli non elencati sono considerati non fattibili (n.f.).

- Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata (I.4 o PI4) è consentita esclusivamente la realizzazione di infrastrutture di tipo lineare non diversamente localizzabili, a condizione che sia garantita la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per tempo di ritorno duecentennale ( $Tr=200$ ), senza aggravare la pericolosità idraulica a monte e a valle.
- Sugli immobili ricadenti nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata (I.4), nelle more della messa in sicurezza delle aree interessate, sono consentiti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché la demolizione senza ricostruzione di edifici e manufatti esistenti. Nel rispetto delle limitazioni e prescrizioni di cui ai successivi punti sono altresì consentiti:
  - a) gli interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche, come definiti dalle vigenti norme regionali in materia di governo del territorio;
  - b) gli interventi di restauro e risanamento conservativo;
  - c) i mutamenti di destinazione d'uso degli immobili, edifici ed aree, anche in assenza di opere edilizie;
  - d) gli interventi di ristrutturazione edilizia, nei limiti consentiti dal Regolamento Urbanistico;
  - e) gli interventi di addizione volumetrica, come definiti dalle vigenti norme regionali in materia di governo del territorio, nei limiti consentiti dal Regolamento Urbanistico.

Gli interventi di cui al punto presente non possono determinare:

- creazione di nuove unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale o che comunque consenta il pernottamento o incremento del numero delle unità medesime;
- aumento della superficie coperta dell'edificio oggetto di intervento.

Per gli interventi di cui al punto presente il progettista assevera:

- l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, anche tramite sistemi di autosicurezza;
- che l'intervento non determina aumento dei rischi e delle pericolosità a monte e a valle.

Nelle aree di cui al punto presente gli interventi comportanti modellazioni del terreno non costituenti attività edilizia libera ai sensi delle vigenti norme statali e regionali, ovvero realizzazione di recinzioni o muri di cinta, sono consentiti solo laddove non si determini aumento del livello di pericolosità in altre aree. Al riguardo il progettista produce apposita asseverazione.

### **8.3 Fattibilità sismica**

#### **Fattibilità sismica senza particolari limitazioni (F.S.1)**

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità sismica locale bassa (S.1) equivalenti agli affioramenti di bedrock con pendenze inferiori a 15°. 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.

#### **Fattibilità sismica con normali vincoli (F.S.2)**

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità sismica locale media (S.2). 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.

Alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con *pericolosità sismica locale media FS.2\** di pianura si prescrive l'esecuzione di adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni

#### **Fattibilità sismica condizionata (F.S.3)**

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità sismica locale elevata (S.3 per fattori stratigrafici, geotecnici o geomorfologici). Per tali previsioni, in sede di predisposizione dei Piani Attuativi o dei Progetti Unitari ovvero, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti relativi ad interventi urbanistico-edilizi diretti, sono valutati gli aspetti evidenziati nello studio di microzonazione sismica (MS) di livello 1 nelle prescrizioni per la programmazione delle necessarie indagini:

-- nel caso di *zone suscettibili di instabilità di versante quiescente*, sono realizzate indagini geofisiche e geotecniche per le opportune verifiche di sicurezza Per le indagini di cui trattasi è opportuno l'utilizzo di metodologie geofisiche per definire un modello bidimensionale del sottosuolo al fine di ricostruire l'assetto

sepolto del fenomeno gravitativo. E' altresì opportuno che le indagini siano tarate mediante prove geognostiche dirette con prelievo di campioni su cui effettuare la determinazione dei parametri di rottura in condizioni dinamiche e cicliche, in rapporto all'importanza dell'opera e al meccanismo del movimento franoso.

-- nel caso di *terreni di fondazione particolarmente scadenti* sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alla verifica dei cedimenti

-- nelle *zone stabili suscettibili di amplificazioni locali per alto contrasto di impedenza sismica* fra copertura e substrato rigido sono realizzate indagini geofisiche commisurate alla classe di indagine ai sensi della DPGR 36/R/2009 e geognostiche al fine di valutare spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti e quindi l'entità del contrasto di rigidità sismica fra coperture e bedrock.

Per gli interventi posti all'esterno del perimetro degli studi di microzonazione, ossia tutto il Territorio Aperto collinare valgono comunque le prescrizioni di cui a FS 3 nel caso si verifichino le condizioni di frana quiescente.

#### **Fattibilità sismica limitata (F.S.4)**

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità sismica locale molto elevata (S.4 per fattori geomorfologici).

Per tali previsioni, nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante attive, sono realizzate indagini geofisiche e geotecniche per le opportune verifiche di sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica. In tali indagini, oltre alle verifiche prescritte per i casi di fattibilità geomorfologica limitata (F.G.4), di cui al precedente punto 3.1, sono valutati gli aspetti evidenziati nello studio di microzonazione sismica (MS) di livello 1.

Per le indagini di cui trattasi - da rapportare al tipo di verifica (analisi pseudostatica o analisi dinamica), all'importanza dell'opera ed ai meccanismi di movimento del corpo franoso - è richiesto l'utilizzo di metodologie geofisiche capaci di restituire un modello bidimensionale del sottosuolo al fine di ricostruire l'assetto sepolto del fenomeno gravitativo. E' altresì opportuno che le indagini siano tarate mediante prove geognostiche dirette con prelievo di campioni su cui effettuare la determinazione dei parametri di rottura anche in condizioni dinamiche e cicliche.

Per gli interventi posti all'esterno del perimetro degli studi di microzonazione valgono le prescrizioni di cui a FS 4 quando si verifichino le condizioni di G4 nel caso di condizioni di frana attiva.

### *Prescrizioni generali aggiuntive per le aree a pericolosità sismica S2 e S3*

Nel caso in cui si prevedano interventi edilizi di nuova costruzione, sostituzione edilizia, sopraelevazioni, addizioni volumetriche ricadenti in classe di indagine 3 (art. 7.3 del Regolamento 36/R/2009 e sue successive modifiche) in fase di progettazione definitiva, dovrà essere effettuata la valutazione della azione sismica mediante risposta sismica locale, adottandole condizioni più cautelative tra quelle ricavate dal suddetto studio e quelle ottenute mediante la definizione della categoria del sottosuolo di cui alle NTC 2008 (D.M. 114 gennaio 2008) nei seguenti casi:

- ove la tipologia dell'edificio sia "strategica" secondo l'Allegato A del Regolamento 36/R/2009 e s.m.i. se ricadente in classe di pericolosità sismica S2 e SA3.
- ove la tipologia dell'edificio sia "rilevante" secondo il Regolamento 36/R/2009 e s.m.i. se ricadente in classe di pericolosità sismica S3
- per tutte le altre tipologie di edificio se ricadenti in classe di pericolosità S3 dove la profondità del bedrock o substrato sismico sia compresa fra 5 e 50 metri dal piano d'imposta delle fondazioni o dalla testa dei pali.

## **9 Fattibilità delle previsioni del Regolamento Urbanistico –Tabelle sinottiche**

Le categorie di trasformazione del territorio nelle previsioni del RUC di Sesto Fiorentino, di cui è necessario verificare le condizioni geologiche di attuazione, sono relative a:

Gestione degli insediamenti esistenti. Gli interventi ammessi nel patrimonio edilizio sono schematizzati nelle tabelle A e B. Le varie tipologie sono incrociate con le classi di pericolosità geologica (tabella A) e idraulica (tabella B), definendo la relativa classe di fattibilità cui si applicano le prescrizioni del precedente paragrafo 8. Non si produce un analogo schema in relazione alla pericolosità sismica in quanto per la progettazione edilizia si applicano norme specifiche (NTC 2008, 36/R/2009).

Aree di trasformazione. Comportano nuova edificazione su aree libere e interventi su strutture e insediamenti esistenti. Per ciascuna area sono state condotte analisi specifiche di fattibilità la cui classificazione è contenuta nelle corrispondenti schede urbanistiche normative

**Comune di Sesto Fiorentino. Tabelle di fattibilità per gli interventi diretti**

<b>TABELLA A</b> <b>Classi di fattibilità in funzione della tipologia di intervento e della pericolosità geologica</b>		<b>CLASSE DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA</b>			
<b>Categoria o tipologia di intervento</b>		<b>G.1</b>	<b>G.2</b>	<b>G.3</b>	<b>G.4</b>
Manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ed interventi urbanistico-edilizi in genere che non comportino sovraccarichi sulle fondazioni		1	1	1	1
Interventi urbanistico-edilizi comportanti rialzamento della copertura per adeguamenti strutturali e/o funzionali		1	1	2	3
Demolizione senza ricostruzione		1	1	1	3
Incrementi volumetrici fino a mc 150		1	1	3	4
Incrementi volumetrici superiori a mc 150 da realizzarsi anche nel quadro di interventi urbanistico-edilizi comportanti completa demolizione e ricostruzione		2	3	3	n.f.
Sopraelevazioni comportanti rialzamento di un piano, cospicui carichi sul terreno o forti sovraccarichi sulle fondazioni		2	3	3	n.f.
Nuovi edifici destinati alla permanenza continuativa di persone, da realizzarsi anche nel quadro di interventi di sostituzione edilizia o di ristrutturazione urbanistica		2	3	4	n.f.
Nuovi edifici non destinati alla permanenza continuativa di persone (comprese le serre fisse), da realizzarsi anche nel quadro di interventi di sostituzione edilizia o di ristrutturazione urbanistica		2	3	3	n.f.
Manufatti pertinenziali, volumi tecnici scale esterne, piscine		1	2	3	4
Sbancamenti e/o scavi per interrati e altre sistemazioni:					
a) fino a ml 2,50		2	3	3	4.
b) superiori a ml 2,50		3	3	3	n.f.
Realizzazione di reti tecnologiche		2	3	3	4
Realizzazione di impianti tecnologici		2	3	3	4

Parchi pubblici, zone destinate a verde pubblico attrezzato, impianti sportivi all'aperto:				
a) per le parti a verde	1	1	1	1
b) per attrezzature per sport all'aperto e tempo libero, sistemazioni esterne con scavi o riporti maggiori di m 2,50	1	2	3	4.
c) movimenti di terra, manufatti di servizio (tribune, spogliatoi)	2	3	3	4
Aree destinate all'ampliamento di sedi stradali esistenti o alla realizzazione di nuovi brevi tratti di viabilità di ingresso, di servizio o per il miglioramento dell'attuale viabilità di accesso a zone da edificare	2	3	3	4
Aree destinate a parcheggi:				
a) realizzati con mantenimento delle attuali quote	1	2	3	n.f.
b) realizzati con sbancamenti e/o scavi fino a ml 2,50	1	3	3	n.f.
c) realizzati con sbancamenti e/o scavi superiori a ml 2,50	3	3	4	n.f.
Giardini, orti e coltivazioni a carattere amatoriale, Coltivazioni specializzate senza movimenti di terra	1	1	1	1
Installazione di serre stagionali, manufatti precari e manufatti agricoli reversibili	1	1	2	3
Coltivazioni specializzate con movimenti di terra superiori a m 2,50 e sistemazioni idraulico-agrarie	2	2	3	4

NOTA n.f. non fattibile



<b>TABELLA B</b>		<b>CLASSE DI PERICOLOSITA' IDRAULICA</b>			
<b>Classi di fattibilità in funzione della tipologia di intervento e della pericolosità idraulica</b>					
<b>Categoria o tipologia di intervento</b>		<b>I.1</b>	<b>I.2</b>	<b>I.3</b>	<b>I.4</b>
Manutenzione ordinaria e straordinaria, demolizione senza ricostruzione di edifici e manufatti esistenti		1	1	1	2
Interventi sul patrimonio edilizio esistente per il superamento delle barriere architettoniche, restauro e risanamento conservativo, mutamenti di destinazioni d'uso, ristrutturazione edilizia, addizione volumetrica compreso il recupero dei sottotetti, che non determinano nuove unità immobiliari o aumento di superficie coperta		1	1	1	2
Interventi sul patrimonio edilizio esistente per il superamento delle barriere architettoniche, restauro e risanamento conservativo, mutamenti di destinazioni d'uso, ristrutturazione edilizia, addizione volumetrica, che determinano nuove unità immobiliari o aumento di superficie coperta		1	1	3	n.f.
Incrementi volumetrici da realizzarsi anche nel quadro di interventi urbanistico-edilizi comportanti completa demolizione e ricostruzione		1	1	4	n.f.
Nuovi edifici destinati alla permanenza continuativa di persone, da realizzarsi anche nel quadro di interventi di sostituzione edilizia o di ristrutturazione urbanistica		1	1	4	n.f.
Nuovi edifici non destinati alla permanenza continuativa di persone (comprese le serre fisse), da realizzarsi anche nel quadro di interventi di sostituzione edilizia o di ristrutturazione urbanistica Depositi di materiali e merci all'aperto		1	1	4	n.f.
Manufatti pertinenziali, volumi tecnici, piscine, parcheggi interrati		1	1	3	4
Realizzazione di reti tecnologiche		1	2	3	3
Realizzazione di impianti tecnologici		1	2	3	4

Parchi pubblici, zone destinate a verde pubblico attrezzato, impianti sportivi all'aperto:				
a) per le parti a verde	1	1	1	1
b) per attrezzature per sport all'aperto e tempo libero, sistemazioni esterne,	1	1	3	4
c) movimenti di terra, manufatti di servizio per edifici di servizio (tribune, spogliatoi)	1	2	4	4
Aree destinate all'ampliamento di sedi stradali esistenti o alla realizzazione di nuovi brevi tratti di viabilità di ingresso, di servizio o per il miglioramento dell'attuale viabilità di accesso a zone da edificare	1	1	3	4

Aree destinate a parcheggi:				
a) pertinenziali	1	1	2	2
b) a raso con superficie < 500 mq	1	1	2	4
c) a raso con superficie > 500 mq e/o in fregio a corsi d'acqua	1	1	4	4
Giardini, orti e coltivazioni a carattere amatoriale, compresa installazione di manufatti agricoli reversibili	1	1	1	1
Coltivazioni specializzate senza movimenti di terra, compresa installazione di serre stagionali e manufatti precari	1	1	2	2
Coltivazioni specializzate con movimenti di terra e sistemazioni idraulico-agrarie	1	2	3	4

NOTA n.f. non fattibile

## **10 Attribuzione di fattibilità alle previsioni delle schede urbanistiche**

**Ciascuna scheda urbanistica delle Norme di Attuazione contiene un ambito contenente la classificazione di pericolosità e fattibilità** con relative prescrizioni geologiche, costituendo in tal modo univoco e complessivo riferimento normativo discendente dai precedenti punti della presente relazione

Per una lettura sintetica e complessiva della classificazione della fattibilità delle previsioni del RU è stata predisposta la tavola “Carta della Fattibilità” cui sono attribuite le seguenti prescrizioni di base.

### **10.1 Prescrizioni di base**

Poiché tutte le previsioni del Ru del capoluogo sono ubicate in terreni pianeggianti, hanno rilevanza gli aspetti attinenti al rischio sismico ed idraulico. Pertanto alle varie situazioni sono state attribuite prescrizioni specifiche che accomunano alcune schede (si pensi alle opere idrauliche) .

*Fattibilità idraulica limitata subordinata Fi4\** Corrisponde a pericolosità I 4 provvisorio: ad avvenuto collaudo delle opere di regimazione idraulica per il superamento di Tr 30 anni la pericolosità si riduce a I 3.

Il rilascio del titolo abilitativo relativo agli interventi urbanistico-edilizi della scheda è subordinata alla realizzazione e collaudo delle opere di regimazione idraulica, progettate e rappresentate nell'elaborato di tavola “*Modello idraulico-Stato di progetto*”, e finalizzate all'eliminazione dei fenomeni di esondazione/allagamento del corso d'acqua di riferimento con tempi di ritorno Tr 30 anni che interessano potenzialmente la fascia di terreno comprendente anche la scheda in oggetto. Al positivo esito del collaudo delle opere di regimazione elencate, consegue l'automatico declassamento da I4 a I3 come riportato nell'elaborato di tavola “*Perimetri aree allagate di stato e di progetto*” I parametri riportati nella presente normativa possono essere modificabili in seguito agli approfondimenti degli studi di maggior dettaglio in fase di progettazione, senza che questo costituisca variante.

Pertanto si applicheranno le prescrizioni di Fi4: la realizzazione degli interventi urbanistico – edilizi è subordinata alla esecuzione di interventi di messa in sicurezza, anche con sistemi di autosicurezza nelle aree edificate, rispetto al battente di allagamento determinato per Tr 200 anni (oltre al franco di m 0.30), come risultante dagli studi idrologico idraulici facenti parte degli allegati del RU; con le modalità dettate dalle norme generali di fattibilità e precisate in fase di piano attuativo e del progetto delle opere di urbanizzazione.

*Fattibilità idraulica limitata Fi4* Corrisponde ad aree interessate da allagamenti con tempi di ritorno compresi fra 30 e 200 anni.

La realizzazione degli interventi urbanistico –edilizi è subordinata alla esecuzione di interventi di messa in sicurezza, anche con sistemi di autosicurezza nelle aree edificate, rispetto al battente di allagamento determinato per Tr 200 anni (oltre al franco di m 0.30), come risultante dagli studi idrologico idraulici facenti parte degli allegati del RU; con le modalità dettate dalle norme generali di fattibilità e precisate in fase di piano attuativo e del progetto delle opere di urbanizzazione.

*Fattibilità idraulica condizionata Fi3* Corrisponde alle aree interessate da allagamenti con Tr 200 anni e battente inferiore/uguale a m 0,30

La realizzazione degli interventi urbanistico edilizi è subordinata alla esecuzione di interventi di autosicurezza rispetto al battente Tr 200 anni stimato sulla base degli studi idrogeologici idraulici facenti parte degli allegati del RU con ulteriore franco di m 0,50

*Fattibilità idraulica condizionata Fi3\** Agli interventi di nuova edificazione, sostituzione edilizia e infrastrutture pubbliche previsti/ammessi a sud dei Canali di Cinta, compresi nella classe di pericolosità I3\* per potenziale ristagno e/o difficoltoso drenaggio delle acque basse, si assegna una quota di sicurezza di m +0,50 rispetto alle quote del p.c. Trattandosi di franco non sono richieste misure di compensazione.

La prescrizione non si applica a Piani attuativi approvati e corredati di studi idraulici di dettaglio da cui risultino già validate le condizioni locali per la messa in sicurezza idraulica.

*Fattibilità idraulica Fi2\**. Agli interventi a piano campagna ammessi sul patrimonio edilizio esistente del centro abitato di Sesto Fiorentino, compresi nella classe di pericolosità idraulica I2\* per potenziale insufficienza della rete fognaria, si assegna la prescrizione di adottare un franco di m +0.30, avendo come riferimento la quota più alta fra quelle del marciapiede e il centro strada. Per i locali interrati, oltre al rialzo degli accessi, si richiede l'installazione di sistemi antiriflusso prima dell'immissione nella fognatura pubblica.

*Fattibilità sismica condizionata Fs3* In sede di predisposizione di P.A. e progetti edilizi il rischio derivante da alto contrasto di impedenza sismica fra copertura e substrato rigido, registrato nella parte pedemontana della piana del Capoluogo, richiede l'esecuzione di indagini geofisiche per definirne geometrie e velocità sismiche al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica e indagini geognostiche dirette di taratura.

Nel caso in cui si prevedano interventi edilizi di nuova costruzione, sostituzione edilizia, sopraelevazioni, addizioni volumetriche ricadenti in classe di indagine 3 (art. 7.3 del Regolamento 36/R/2009 e sue successive modifiche) in fase di progettazione definitiva, dovrà essere effettuata la valutazione della azione sismica mediante risposta sismica locale, adottando le condizioni più cautelative tra quelle ricavate dal suddetto studio e quelle ottenute mediante la definizione della categoria del sottosuolo di cui alle NTC 2008 (D.M. 114 gennaio 2008) nei seguenti casi:

- ove la tipologia dell'edificio sia "strategica" secondo l'Allegato A del Regolamento 36/R/2009 e s.m.i. se ricadente in classe di pericolosità sismica SA3.
- ove la tipologia dell'edificio sia "rilevante" secondo il Regolamento 36/R/2009 e s.m.i. se ricadente in classe di pericolosità sismica S3
- per tutte le altre tipologie di edificio se ricadenti in classe di pericolosità S3 dove la profondità del bedrock o substrato sismico sia compresa fra circa 5 e 50 metri dal piano d'imposta delle fondazioni o dalla testa dei pali.

#### *Fattibilità sismica condizionata Fs2 \**

Nel caso in cui si prevedano interventi edilizi di nuova costruzione, sostituzione edilizia, sopraelevazioni, addizioni volumetriche ricadenti in classe di indagine 3 (art. 7.3 del Regolamento 36/R/2009 e sue successive modifiche) in fase di progettazione definitiva, dovrà essere effettuata la valutazione della risposta sismica locale, adottandole condizioni più cautelative tra quelle ricavate dal suddetto studio e quelle ottenute mediante la definizione della categoria del sottosuolo di cui alle NTC 2008 (D.M. 114 gennaio 2008) nei seguenti casi:

- ove la tipologia dell'edificio sia "strategica" secondo l'Allegato A del Regolamento 36/R/2009 e s.m.i. se ricadente in classe di pericolosità sismica S2. Inoltre, alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità sismica locale media (S.2\*) si prescrive l'esecuzione di adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni.

*Prescrizioni di salvaguardia idrogeologica.* Per le aree di nuova previsione comprese nei perimetri di rispetto dei pozzi di acquedotto (Osmannoro) si applicano le prescrizioni di cui al D.Lgs 152/2006 sulla base degli esiti di specifici studi e indagini.

## 11 Condizioni idrauliche di fattibilità delle previsioni di RU nella zona Osmannoro

### 11.1 Volumi di compensazione

Sono stati selezionati gli interventi che sulla base della superficie coperta (Sc) richiederebbero compensazioni per Tr 200 anni superiori a mc 1000 di volume potenzialmente sottratto; tale soglia volumetrica è stata individuata con riferimento al bacino del sistema Arno (oltre kmq 10 di superficie), responsabile delle esondazioni con alto battente nell'Osmannoro.

scheda	Superficie coperta attuale SCA in mq	Superficie coperta di progetto SCP in mq	SCP-SCA in mq	Quota battente /altezza battente in ml	Stima volume di compensazione in mc	note
IV a	22,527	26,489	3962	36,9/0,86	3.368,00	
IV b	---	31,224	31,224	36,5/1,25	39.030,00	
AT 52	1395	7993	6598	36,0/1,75	11.546,50	
AT 53	1292	11,681	10,389	35,0/2,75	28.569,75	
AT 55a	16,825	9478	9478	35,0/2,75	26.064,00	AMPLIAMENTO
AT 55b	---	462	462	35,5/2,25	1.039,50	
AT 55c	279	6762	6483	35,0/2,75	17.850,00	
AT 66	4121	779	779	36,0/1,75	1.363,00	AMPLIAMENTO
VII	79643	79643	----		----	
AT 49a	----	1000	1000	36,8/0,95	950,00	
AT 49b	6346	+1000	1000	37,2/0,55	550,00	AMPLIAMENTO
AT 50b	----	1275	1275	36,3/1,45	1.848,75	
AT 50c	6631	10270	3639	36,5/1,25	4.548,75	
AT 65	5833	7635	1802	36,6/1,15	2.072,30	
<b>TOTALE</b>					<b>138.800,55</b>	

Inoltre per gli interventi AUNC Villa, AUNC VIIIb in corrispondenza degli affluenti che attraversano il centro abitato di Sesto Fiorentino si stimano mc 1250 ciascuno di compensazione in relazione al battente di m 1,55.

Al momento si prevede il recupero complessivo all'interno di ciascun comparto, mediante le soluzioni che saranno individuate più opportune nella progettazione. Per l'intervento IVb è stata individuata una soluzione negli stagni di Gaine.

### **11.2 Situazioni particolari**

- Alcune previsioni come IVb e AT66 comprendono marginalmente al perimetro ridotte aree ricadenti in I 4: vi si prescrive l'obbligatorio vincolo di destinazione a verde senza opere con possibilità di abbassamento del piano campagna per eventuali compensazioni. Nelle aree limitrofe si adotterà per gli interventi un franco idraulico di m 0,50, quando non presente un battente prescrittivo superiore.
- Nella zona sud dell'Osmannoro il RU contiene un vincolo per corridoio infrastrutturale per nuova viabilità cui viene assegnata la classe 1 di fattibilità: in fase di progettazione dovrà essere adottata specifica Variante con deposito al Genio Civile.
- In fregio al torrente Gavine agli interventi con convenzione approvata ovvero con permessi a costruire rilasciati non viene attribuita la classificazione di fattibilità.
- EXTRAONERI. Per le finalità richieste al paragrafo 3.2.2 lettera b del Regolamento regionale 53/R/2011 gli interventi concorrono alla realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica delle aree indicate negli studi idrologico idraulici allegati al Regolamento Urbanistico in relazione all'entità delle trasformazioni. I relativi obblighi sono specificati con successivi atti.

## **12 Fattibilità opere pubbliche**

La tavola "Carta della fattibilità" contiene le previsioni di opere pubbliche, consentendo l'immediata attribuzione di fattibilità. Poiché tutte le previsioni ricadono nella pianura di Sesto si assumono le classi FG2 e FS2 per le fattibilità geologica e sismica.

Le categorie di Opere Pubbliche considerate sono: parcheggi pubblici con superficie superiore a mq 500, viabilità di nuovo impianto, scuole ed edifici a destinazione pubblica. I criteri sono i seguenti:

- le previsioni ricadenti in aree classificate I 4 sono state stralciate salvo le infrastrutture lineari soggette alle prescrizioni di base ( vedi paragrafo 10.1).
- le previsioni ricadenti in aree classificate I3 sono state poste in classe FI 4 di fattibilità idraulica e sono soggette alle prescrizioni di base.
- le previsioni ricadenti in aree classificate S3 sono state poste in classe FS3 di fattibilità sismica e sono soggette alle prescrizioni di base.
- le previsioni ricadenti in aree classificate S2\* sono state poste in classe FS2\* di fattibilità sismica e sono soggette alle prescrizioni di base.

.L'unico intervento problematico riguarda parte del tracciato viario della "Perfetti Ricasoli" che viene posto in classe Fi 4\*, per allagamenti con Tr 30 anni del canale di Cinta Orientale , subordinato all'abbassamento della pericolosità idraulica I4 in seguito al collaudo delle opere idrauliche progettate per il Polo Universitario. Anche in questo caso l'approvazione è subordinata a modifica del quadro conoscitivo del RU con parere del Genio Civile .Alla parte rimanente del tracciato, posta in classe di fattibilità Fi3, si applicano le prescrizioni di cui al paragrafo 10. 1 .

Firenze dicembre 2013

Dott. Geol. Luciano Lazzeri