



# COMUNE DI MONTECATINI TERME

(Del. G. C. n. 313 del 26/10/2000)

# PIANO STRUTTURALE

## VARIANTE N. 1 PER:

ADEGUAMENTO ALLE NORMATIVE SOVRAORDINATE:

Legge Regionale n. 1 del 3 Gennaio 2005 e s.m. e i.

P.I.T. approvato con Del. C.R. 72 del 24 luglio 2007

P.T.C. Variante approvata con D.C.P. n. 123 del 21 aprile 2009

DEFINIZIONE DEL PIANO DI SVILUPPO DELL'AREA TERMALE  
(Riformulazione dei contenuti dell'art. 63 delle N.T.A.)

REVISIONE DELLA DINAMICA ALBERGHIERA  
(Modifica all'art. 15 delle N.T.A.)



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
Arch. Mario Damiani

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

INTERNA  
Arch. Mario Damiani  
Arch. Fabio Ciliberti  
Clara Lazzeretti

ESTERNA  
Arch. Riccardo Luca Breschi  
Dr. Geol. Roberto Chetoni - Centro Studi Geologici

PARTI NON MODIFICATE  
Prof. Arch. Francesco Gurrieri  
Prof. Arch. Francesco Ventura  
Prof. Arch. Luigi Zangheri



APPROVAZIONE:  
Deliberazione n. 20/2004

RELAZIONE GEOLOGICA

## **PREMESSA**

*Il presente documento è costituito dalla relazione originaria di corredo al Piano Strutturale, approvato con Deliberazione n. 20 del 14 aprile 2004, e da un supplemento di relazione odierno che integra e sostituisce, per le parti in difformità, la precedente relazione, al fine di rendere conforme l'esecuzione delle indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica rispetto alle intervenute modificazioni normative, con particolare riferimento alla D.P.G.R. n.26/R del 27.04.2007.*

Indagini geologico tecniche a corredo della Variante N. 1 al Piano Strutturale  
Comune di Montecatini Terme

INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE  
PER LA REDAZIONE DEL PIANO STRUTTURALE

**RELAZIONE TECNICA**

**Approvata Con Deliberazione N. 20 Del 14 Aprile 2004**

**Comune di Montecatini Terme (Pistoia)**

**Redazione di indagini geologico tecniche a corredo  
del Piano Strutturale**

Professionista incaricato: Dr. Geol. Roberto Chetoni

Gruppo di lavoro:

Dr. Geol. Debora Latini

Dr. Geol. Mosè Montagnani

Dr. Geol. Giorgio Della Croce

Dr. Geol. Filippo Nerli

Dr. Geol. Maddalena Boni

Dr. Geol. Luca Chiappini

## Indice

Premessa .....	5
Carta Geologica e Geomorfologica (scala 1:5.000).....	6
Rischio idraulico .....	10
Carta idrogeologica o carta delle isopieze (scala 1:5000) .....	12
Carta litotecnica (scala 1:5.000) .....	14
Carta Pericolosità Geomorfologica (scala 1:5.000) .....	16
Carta Pericolosità idraulica (scala 1:5.000) .....	17
Carta degli ambiti (scala 1:5.000) .....	17
Carta della Vulnerabilità degli acquiferi scala 1:5.000 .....	15
Appendice .....	21
Elenco degli allegati .....	27

## **Premessa**

Il Piano Strutturale, con il regolamento urbanistico, costituisce lo strumento di governo del territorio, ai sensi della Legge Regionale n° 5/1995 con successive modifiche e integrazioni; il Piano strutturale viene redatto assumendo come riferimento il PIT della Regione Toscana, il PTC della Provincia di Pistoia e gli strumenti sovraordinati che interessano il territorio comunale.

Del quadro conoscitivo fanno parte i risultati delle *“Indagini geologico tecniche”* eseguite su incarico dell'Amministrazione Comunale di Montecatini Terme (deliberazione di Giunta Comunale n°345 del 21/12/2000), a completamento degli studi geologici di supporto al Piano Strutturale.

Il lavoro impostato ed eseguito in conformità alla normativa vigente, si è articolato nel riesame delle conoscenze esistenti, sulla esecuzione di nuovi rilievi di superficie e sull'acquisizione di nuovi dati geognostici finalizzati a definire l'assetto del territorio comunale.

Per quanto attiene il rapporto esistente tra il territorio comunale e la risorsa idrotermale sono state realizzate nuove indagini mirate alla valutazione della potenzialità dell'acquifero termale e del suo circuito idrogeologico.

## **CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA (SCALA 1:5.000)**

Le formazioni geologiche che affiorano nell'area del Comune sono riconducibili a due Unità Tettoniche ben distinte: Unità Toscana e Unità Ligure sovrascorsa sulla prima.

– *SERIE TOSCANA* – appartengono a questa serie la formazione del Macigno e il sottostante complesso di base costituito principalmente, in questa zona, dalla Scaglia rossa toscana. Nella parte sommitale del Macigno sono presenti olistostromi di materiale di pertinenza ligure, che sono stati attribuiti alla unità litologica del Complesso eterogeneo prevalentemente argillitico in quanto sono terreni del tutto simili. Sono presenti limitati affioramenti mesozoici della serie toscana (calcari, diaspri e maiolica visibili nelle colline delle Panteraie);

- *LIGURIDI* – Le unità individuate nel territorio comunale sono: Complesso eterogeneo prevalentemente argillitico e flysch calcareo dell'Alberese. La litologia prevalente è quella delle Argilliti scagliose con intercalazioni calcaree (tipo Alberese) e arenacee. Queste unità affiorano nella parte orientale dell'area oggetto di indagine.

– *FORMAZIONI QUATERNARIE* – rappresentano la sedimentazione lacustre che si è impostata nel bacino neogenico; si tratta di alternanze irregolari di argille, sabbie e ghiaie con frequenti resti vegetali. Questo deposito, affiorante al margine dei rilievi, si estende con spessori notevoli sotto la pianura alluvionale recente; quest'ultima è costituita per lo più da ciottoli di macigno profondamente alterati in sabbia poco coerente. Una particolarità della zona di Montecatini Terme sono i depositi di travertino legati alle emergenze termali.

La carta geomorfologica illustra i processi morfologici più rilevanti, i principali fenomeni di instabilità del territorio e quindi le aree potenzialmente franose e suscettibili di dissesto.

Questa carta è stata realizzata sia con l'analisi fotostereoscopica che con il rilievo di dettaglio.

Il territorio comunale dal punto di vista morfologico viene suddiviso in una porzione montana a nord dell'abitato e una porzione di pianura a sud, corrispondente al tratto del centro abitato e dell'area a sud dell'autostrada.

Le due diverse porzioni di territorio devono essere osservate separatamente, essendo sottoposte a processi morfologici diversi.

L'analisi del territorio, soprattutto quello definito con il termine "alto" nella cartografia, ha permesso di delimitare aree con diverse caratteristiche morfologiche; in sostanza sono stati evidenziati:

- Accumuli di sedimenti sciolti: coltri detritiche e terreni di copertura, terreni di riporto, depositi alluvionali recenti ed attuali, depositi alluvionali antichi terrazzati;
- Aree che ora o nel passato sono state invase da fenomeni di dissesto: accumuli e nicchie di distacco di paleofrane, di frane recenti od in atto;
- Aree riconosciute potenzialmente franose e suscettibili di dissesto per vari ordini di motivi: aree soggette a franosità in terreni detritici acclivi, aree soggette a franosità per erosione laterale di sponda, aree in rocce coerenti soggette a franosità per crollo.

Come mostrato nella legenda allegata alla carta, sono stati distinti:

1. Terreni di riporto artificiale: sono costituiti da accumuli di materiali detritici eterogenei e stabilizzati;
2. Coperture detritiche e terreni di copertura non soggetti a fenomeni di dissesto: costituiscono coltri di materiali sciolti di granulometria eterogenea in funzione sia del tipo litologico dalla cui alterazione si sono formati i clasti, che della evoluzione del fenomeno di disgregazione e trasporto subito dal materiale;
3. Depositi alluvionali recenti ed attuali: contraddistinguono la parte meridionale del territorio comunale e sono costituiti da accumuli sedimentari a granulometria eterogenea, progressivamente più fine allontanandosi dalle pendici collinari;
4. Depositi alluvionali antichi terrazzati: caratterizzano una ampia zona nella porzione pedecollinare del territorio comunale oltre ad isolate aree residue nella parte collinare. Si tratta di forme dovute al processo di deposizione ed erosione successiva degli accumuli da parte degli stessi corsi d'acqua; per le zone arealmente meno estese ed a quote più elevate, la presenza



dell'accumulo sedimentario può risultare molto limitata, sino a costituire solamente delle spianate morfologiche di origine fluviale.

Per quanto riguarda i movimenti franosi pregressi attivi e quiescenti, essi sono stati identificati attraverso un'analisi di tipo geomorfologico, integrata con dati di tipo diretto e indiretto. Particolare attenzione è stata posta a quelle situazioni in cui sono state reputate possibili interazioni con il sistema antropico.

Rispetto al quadro generale della franosità, sono stati evidenziati, con apposita retinatura, sia i fenomeni franosi in atto che le frane quiescenti o inattive, con le corone di distacco relative.

Frane attive: sono state delimitate quali frane in atto le aree in cui sono presenti accumuli di terreno o roccia, di dimensioni variabili sia in ampiezza che spessore, in movimento e che evidenziano dissesti recenti tali da farle considerare tutt'ora instabili e con possibilità di ulteriore evoluzione ed aggravamento nel tempo, il processo gravitativo è in atto al momento del rilevamento.

Oltre agli accumuli di frana sono state evidenziate le corone di distacco, ove distinguibili e cioè il fronte di scollamento da cui ha avuto origine il dissesto.

L'area compresa tra la corona di distacco e l'accumulo di frana è da considerarsi potenzialmente franosa in quanto spesso costituita da materiale detritico alterato o fratturato instabile.

Frane quiescenti (o inattive): sono aree costituite da corpi franosi attualmente assestati (non sono in atto movimenti gravitativi), che hanno subito nel passato processi di dissesto che possono innescarsi nuovamente (anche in tempi non immediati), lungo una o più superfici di scorrimento preesistenti o di neoformazione, sia per cause naturali che antropiche, conseguenti per lo più a variazioni dell'assetto idraulico superficiale o delle pressioni interstiziali dell'acqua nel terreno e a modificazioni dello stato di equilibrio del materiale ad opera di sbancamenti, riporti, sovraccarichi, ecc....

Inoltre sulla base delle norme del PTC di Pistoia vengono distinte le frane stabilizzate, intendendo forme che testimoniano antichi movimenti generati in

condizioni climatiche diverse da quelle attuali e attualmente stabilizzate (naturalmente e artificialmente).

Per quanto riguarda le aree individuate, soggette a degradazione e suscettibili di essere coinvolte in tempi brevi in fenomeni franosi attivi, pur risultando attualmente in un apparente stato di equilibrio, sono state individuate:

- Aree soggette a franosità in terreni detritici acclivi: caratterizzano zone dell'area rilevata in cui la presenza di ammassi detritici di varia natura, di consistenza e talora di notevoli spessori, posti in corrispondenza di pendii acclivi, determinano una situazione ad elevato rischio, in cui la presenza di infiltrazioni di acqua ed eventuali interventi antropici possono rappresentare le cause scatenanti di movimenti franosi e dissesti.

- Aree soggette a franosità per erosione laterale di sponda: sono le zone adiacenti alle aste fluviali le quali esercitano una costante azione erosiva al piede delle scarpate, particolarmente intensa in corrispondenza delle anse fluviali.

- Aree in rocce coerenti soggette a franosità per crollo: caratterizza aree, tra cui il fronte della cava Maona, con roccia affiorante in cui l'acclività della parete, talora subverticale, definisce condizioni di rischio di crolli di massi o franamenti per crollo lungo superfici di faglie o di fratturazione più intense.

Lo studio delle caratteristiche morfologiche del territorio ha inoltre consentito l'individuazione di alcuni conoidi di deiezioni cartografati, laddove riconosciuti, all'interno del deposito alluvionale terrazzato (at) e ubicati nella fascia Nord orientale del Comune, nell'area di raccordo tra i rilievi collinari e la piana alluvionale del Fiume Nievole.

Forme e prodotti di interventi antropici sono stati cartografati con apposita simbologia. Fra questi ricordiamo l'area di cava della Grotta Maona e l'area della ex discarica in località Biscolla.

## **RISCHIO IDRAULICO**

Il territorio del Comune di Montecatini Terme comprende parti di due bacini: partendo da Occidente si ha una porzione di territorio comunale che rientra nel bacino idrografico del T. Borra, sub parallelo a quello del Torrente Cessana; sulla restante parte del territorio comunale insiste il bacino del T. Nievole.

Il bacino del torrente Borra può essere suddiviso a sua volta in tre sottobacini:

Sottobacino del T. Borra alto: è la parte del bacino del T. Borra compresa tra i bacini dell'alto Nievole (est) e dell'alto Cessana (ovest); racchiude i nuclei abitati di Massa e Cozzile, sullo spartiacque con il bacino del T. Cessana e le Molina;

Interbacino del T. Borra basso: comprendente il bacino afferente il T. Borra tra Margine Coperta e la confluenza con il T. Salsero. Vi sono situati i nuclei abitati di Margine Coperta e parte di quello di Montecatini Terme;

Sottobacino del T. Salsero: è il bacino imbrifero del T. Salsero e comprende parte di Montecatini Terme e di Montecatini Alto, che si trova sul crinale spartiacque con il bacino del T. Nievole.

Anche il bacino del torrente Nievole può essere suddiviso in vari sottobacini; quello che interessa i nuclei abitati di Montecatini Alto e Colonna è il sottobacino del Righigiano, rio che sbocca nel torrente Nievole a Pieve a Nievole. Altri affluenti del T. Nievole compresi nel territorio comunale sono il T. Renaggio e il T. Bolognola.

Il bacino del T. Borra ha l'asse drenante maggiore disposto in direzione Nord – Sud e va ad alimentare gli affluenti della piana del Comune di Montecatini Terme.

L'indagine condotta ha tenuto conto delle ricerche storiche dei dati disponibili presso l'Amministrazione Comunale, l'Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio di Pistoia ed il Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio; successivamente è stato predisposto un rilievo sul territorio, per la verifica di alcune aree adiacenti le zone potenzialmente inondabili.

Una delle problematiche più importanti è quella dello stato degli argini dei due corsi d'acqua principali, particolarmente nelle zone dove il letto dei torrenti risulta pensile rispetto alla pianura circostante.

La parte meridionale del territorio comunale è soggetta a problemi di difficoltoso drenaggio. Le cause sono da ricercare innanzitutto nella bassa pendenza dell'area. Ciò fa sì che situazioni di modesto disturbo, quali piccole contropendenze, scarsa pulizia dei fossi, tubazioni non adeguate, possono mettere in crisi il sistema drenante di zone relativamente ampie. Il denominatore comune della situazione di difficoltoso drenaggio è probabilmente individuabile nel T. Borra, che rappresenta l'asse drenante della pianura.

Le aree sottoposte a questo problema sono ubicate soprattutto nella parte meridionale della pianura, e precisamente:

- tratti lungo l'argine del T. Borra, a sud dell'asse autostradale (in prossimità della ex-discarica di Biscolla);
- tratti del T. Salsero sempre a sud dell'autostrada;
- area tra Rio S. Antonio e T. Borra, località Biscolla: in particolare si rilevano a rischio i tratti curvilinei dei torrenti (dove gli eventi alluvionali passati hanno determinato la rottura degli argini). Attualmente sono in fase di realizzazione lavori di manutenzione e sistemazione delle sponde;
- area a sud del tiro a volo, località denominata "Casa Frugoni", essendo il rio San Antonio prossimo al piano campagna.

Per quanto riguarda il territorio montano del Comune di Montecatini Terme non risulta essere stato colpito in tempi storici da eventi alluvionali, in quanto i corsi d'acqua si trovano in posizione piuttosto incassata rispetto alle aree di fondovalle.

Comunque possono essere considerate zone a difficoltoso drenaggio:

- area T. Bolognola
- tratti del T. Nievole

Gli episodi di temporaneo ristagno delle acque meteoriche, per scarsa efficienza della rete di drenaggio, sono fenomeni comunque non paragonabili per dimensioni e dinamica a fenomeni esondativi.

In considerazione degli aspetti idraulici sopra elencati è stata elaborata la carta tematica di seguito elencata: **“Carta delle aree allagate (scala 1:10.000)”**.

La seguente carta è stata realizzata tenendo presente gli eventi esondativi storici, riportando anche la perimetrazione definita dall’Autorità di Bacino del Fiume Arno, che individua all’interno del territorio comunale le “zone soggette ad esondazioni eccezionali (colore verde) o ricorrenti (colore rosa nella carta)”, e considerando le direttive esposte nella Delibera C.R 12/2000.

Nel primo caso rientra l'area ubicata nei pressi del T. Nievole, mentre nel secondo caso sono state inserite le aree a sud del territorio comunale e l'area delimitata tra la ferrovia e l'ippodromo.

Sono state inoltre individuate zone di ristagno (colore celeste), che interessano esclusivamente un’area a sud dell’autostrada estesa tra il rio San Antonio e il Torrente Salsero.

### **CARTA IDROGEOLOGICA O CARTA DELLE ISOPIEZE (SCALA 1:5000)**

La carta idrogeologica o carta delle isopieze è stata realizzata in seguito ad un monitoraggio compiuto nel Settembre 2001, di circa 60 punti distribuiti sulla parte di pianura del territorio comunale.

Nella suddetta carta sono indicati, con idonea simbologia, l’ubicazione di punti di controllo con le misure relative al livello piezometrico misurato e relative alla quota assoluta rispetto al livello del mare, le curve isopieze principali e secondarie, gli assi di drenaggio e le direttrici di flusso.

Durante l'elaborazione della seguente carta è stato verificato che le oscillazioni della falda freatica hanno subito variazioni di pochi centimetri rispetto alle campagne effettuate per il precedente Piano Regolatore.

Per questo motivo è stato possibile integrare alcune aree non accessibili considerando le misure dei livelli effettuate in passato.

Data la complessità del territorio (considerare che parte della pianura del territorio comunale si trova in area di rispetto termale), sono stati considerati come punti d'acqua campionati non solo pozzi ma anche sondaggi e piezometri di monitoraggio.

La conoscenza diretta di questi piezometri installati in seguito ad indagini geognostiche, ci ha permesso di integrare ulteriormente i punti di misura del livello piezometrico. Purtroppo le difficoltà incontrate nel territorio, per la misurazione dei livelli nei pozzi, sono state notevoli e questo non ci ha permesso un'accurata valutazione dell'andamento della falda freatica.

Dalla carta così realizzata è possibile fare le seguenti osservazioni sulla morfologia della superficie piezometrica:

- l'andamento della superficie piezometrica segue approssimativamente quello della morfologia topografica;

- forme più evidenti della superficie piezometrica sono:

1. depressioni a sud, nella bassa pianura corrispondenti a depressioni morfologiche occupate in tempi remoti da paludi che costituivano la propaggine settentrionale del Padule di Fucecchio,

2. linee di drenaggio sotterraneo con direzione Nord-Sud. Trattasi di forme morfologiche che indicano "canali" naturali di drenaggio di acque sotterranee a debole profondità, da mettere in relazione con alvei di fossi o piccoli torrenti interrati o coperti per esigenze di urbanizzazione.

Uno dei più evidenti è quello il cui asse coincide approssimativamente con Via del Salsero e che si raccorda a sud dell'autostrada con l'attuale corso del Rio Salsero. Canali drenanti di minor rilievo si trovano rispettivamente subito ad est di Via Tripoli e lungo Via S. Marco.

I corsi d'acqua principali sono: il Torrente Borra e il Torrente Salsero.

Il Torrente Salsero, che raccoglie le acque di scarto delle sorgenti termali, a nord dell'autostrada, in corrispondenza di Via Tripoli e Viale Bicchierai è completamente impermeabilizzato.

A sud dell'autostrada è nettamente pensile sino alla confluenza con il Torrente Borra.

Il Torrente Borra drena la falda fino all'altezza dello stadio comunale, mentre successivamente il suo livello è in equilibrio o più alto rispetto a quello delle acque dei torrenti circostanti.

### **CARTA LITOTECNICA (SCALA 1:5.000)**

La carta litotecnica illustra la struttura geologica dell'area accorpando i terreni o le formazioni geologiche in unità litotecniche che manifestano un comportamento meccanico omogeneo.

Questa carta è stata realizzata tramite l'analisi del rilievo geologico per la parte di monte e l'analisi dei dati geognostici esistenti presso il Comune di Montecatini Terme e di quelli in nostro possesso, reperiti da altri enti e liberi professionisti.

Gli accorpamenti illustrati nella apposita legenda, seguono le indicazioni fornite dalla Deliberazione n° 94 del Consiglio Regionale del 1985.

Vengono distinti i seguenti litotipi:

Area montana:

1. Litotipi lapidei stratificati: calcare nummulitico, calcilutite maiolica e calcari selciferi;
2. Alternanze di litotipi lapidei e argillitici: arenaria macigno e calcare alberese;
3. Alternanze di litotipi lapidei e argillitici a prevalenza argillitica: scaglia, marne a posidonia e complesso di base;
4. Litotipi silicei fratturati: diaspri;
5. Successioni conglomeratiche non cementate o scarsamente cementate: accumuli detritici o detrito di falda;
6. Corpi di frana attivi ed inattivi;
7. Alluvioni terrazzate;

8. Alluvioni del T. Nievole: si differenziano essendo costituite in superficie da poco spessore di deposito alluvionale.

Area di pianura:

1. Depositi di travertino

2. Alluvioni distinte in:

2a) Successioni di litotipi prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi (sabbie, sabbie limose, limi sabbiosi e limi);

2b) Successioni di litotipi prevalentemente argillosi (argille, argille limose, argille sabbiose e limi argillosi).

La distinzione operata sull'area di pianura è stata realizzata sulla base di indagini geognostiche (sondaggi, penetrometrie statiche e dinamiche, pozzi per acqua) che se pur in numero esiguo hanno permesso, in modo approssimato, di delineare la distinzione riportata nella carta.

In questa fase di elaborazione si è proceduto ad una valutazione di 8/10 metri di terreno superficiale, verosimilmente quelli maggiormente interessati dal bulbo di pressione delle opere di fondazione, distinguendo le successioni 2a e 2b sopra riportate.

I dati che hanno permesso la stesura della carta Litotecnica sono stati inseriti all'interno della "**Carta dei Dati di Base**" in cui sono distinti: prove penetrometriche statiche e/o dinamiche, sondaggi geognostici, pozzi, rilievi sismici.

Per ogni dato puntuale riportato sulla carta con un numero è stata compilata una scheda riassuntiva che sintetizza le informazioni relative all'indagine eseguita.



## **CARTA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA (SCALA 1:5.000)**

In questo elaborato viene fornita una zonizzazione del territorio dove sono rappresentate, tutte le maggiori problematiche relative alle differenti pericolosità di natura geologico-tecnica che lo caratterizzano.

Sulla base della deliberazione n°94 del 12/2/1985 del Consiglio Regionale della Toscana (*“Direttiva sulle indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica”*), emanata in applicazione della L.R. 17/4/84 n°21 e in base alle disposizioni definite dal PTC della Provincia di Pistoia, il territorio comunale di Montecatini Terme è stato suddiviso in quattro classi di Pericolosità (Tav. P01a e b).

Nelle aree montane e collinari la pericolosità di un sito consiste prevalentemente nella possibilità che si verifichino dissesti di tipo gravitativo e/o idrodinamico ed erosivo, anche se non va comunque tralasciato l'aspetto prettamente geotecnico, soprattutto in corrispondenza di vaste aree di affioramento di terreni detritici e/o di alterazione. Nelle aree di fondovalle, la pericolosità viene invece ad essere determinata dalla presenza di livelli scarsamente portanti e compressibili nei depositi quaternari che possono provocare fenomeni di rottura e consolidazione per interventi antropici inadeguati.

Area di pianura: la pericolosità geomorfologica interessa la diversa compressibilità dei terreni superficiali, per questo motivo sono stati inseriti in classe "2" i terreni prevalentemente sabbiosi o argillosi con buone caratteristiche meccaniche; in classe "3" terreni prevalentemente argillosi o torbosi di scadenti caratteristiche meccaniche (area a sud del comune, presso la località denominata "Casa Frugoni").

Area montana: vengono inseriti in classe "4" tutti i fenomeni geomorfologici attivi, mentre si è ritenuto opportuno inserire in classe "3" tutte le aree di frane (inattive o) quiescenti e tutti gli accumuli di detrito non cementato, in considerazione dell'acclività dei versanti.

### **CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA (SCALA 1:5.000)**

Sono state inserite in classe 3a le aree di pianura protette o meno da opere idrauliche, in cui la situazione morfologica è sfavorevole relativamente ai corsi d'acqua o vi sono notizie storiche di esondazione e in classe 3b le aree di fondovalle protette da opere idrauliche per le quali ricorrono entrambe le condizioni suddette.

L'area nei pressi della ex-discarica è stata inserita in classe "3b" essendo soggetta a prolungati e frequenti ristagni di acque meteoriche per l'assenza di un efficiente reticolo di smaltimento delle acque superficiali. Si tratta di una zona di basso morfologico con terreni al limite della saturazione.

Particolare rilievo viene data all'area inserita in classe "4" nei pressi del Torrente Nievole, in quanto area di fondovalle non protetta da opere idrauliche per le quali sono state verificate entrambe le condizioni sopra riportate.

### **CARTA DEGLI AMBITI (SCALA 1:5.000)**

Redatta ai sensi del PIT 12/2000, vengono definiti su base geometrica gli ambiti A1 e A2 e l'ambito B sulla base dei corsi d'acqua inseriti nell'elenco della delibera suddetta:

PT 2480 TORRENTE BOLOGNOLA	AMBITO A
PT 2482 TORRENTE BORRA	AMBITO AB
PT 2126 RIO FORRA GRANDE O DEI MASSIMI	AMBITO A
PT 2985 FOSSO MAONA	AMBITO A
PT 2726 TORRENTE NIEVOLE	AMBITO AB
PT 1574 FOSSO DI PUNGOIANA	AMBITO A
PT 1610 FOSSO RENAGGIO	AMBITO A
PT 2320 RIO RINFRESCO O DI CASTAGNA REGOLO	AMBITO A
PT 2335 RIO SALSERINO	AMBITO A
PT 2336 RIO SALSERO	AMBITO A

## **CARTA DELLA VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI (SCALA 1:5.000)**

La carta di vulnerabilità degli acquiferi è stata realizzata in scala 1:5.000, utilizzando il metodo semplificato basato sulla zonizzazione per aree omogenee "Valutazione per complessi e situazioni idrogeologiche (CSI)". Il metodo è stato segnalato dalle Norme tecniche di Attuazione del PTC di Pistoia.

Si basa su valutazioni qualitative che tengono conto di tre fattori: permeabilità dell'acquifero, tipologia dell'acquifero e spessore della sua copertura.

In base alla tipologia dell'acquifero presente viene attribuito un grado di vulnerabilità secondo lo schema riportato nelle suddette norme (Classi di Vulnerabilità).

La zonizzazione finale, suddivisa in area montana e area di pianura, ha condotto al riconoscimento delle seguenti classi:

Area Montana:

*Classe 1 (estremamente elevata):* acquiferi ad alta permeabilità con copertura ridotta o assente, acquiferi in complessi carbonatici.

*Classe 2 (Molto alta):* acquiferi a permeabilità media con copertura ridotta o assente, acquiferi in complessi carbonatici con interstrati argillitici e/o marnosi.

*Classe 3 (Alta):* acquiferi a permeabilità elevata con copertura a permeabilità molto bassa o nulla con spessore fra 1 e 5 metri, acquiferi in arenarie molto fratturate.

*Classe 4 (Media):* Acquiferi a permeabilità media con coperture a permeabilità molto bassa o nulla con spessore fra 5 e 10 metri, si tratta di complessi flyschoidi costituiti da alternanze di arenarie e/o calcari e/o marne.

*Classe 5 (bassa):* acquiferi con coperture a permeabilità molto bassa o nulla con spessore fra 10 e 20 metri, si tratta di complessi prevalentemente argillitici con intercalazioni arenacee e/o carbonatiche.

Area di pianura:

*Classe I:* Acquiferi ad alta permeabilità con copertura ridotta o assente (acquiferi termali e/o acquiferi freatici)

*Classe II:* Acquiferi a permeabilità media con copertura ridotta o assente (acquiferi costituiti da sabbie e sabbie limose e ghiaie potenzialmente comunicanti con la falda termale)

*Classe V:* Acquiferi con copertura e permeabilità molto bassa o nulla con spessore fra 5-10 metri, copertura limo argillosa.

Nelle aree di pianura si distinguono due tipologie di acquifero: l'acquifero freatico e l'acquifero termale. Il primo è contenuto nei depositi alluvionali e fluvio-lacustri permeabili per porosità ed hanno continuità laterale, quindi la vulnerabilità è legata principalmente alla natura e allo spessore del terreno non saturo di copertura. Il secondo acquifero quello termale è sottoposto a tutela e salvaguardia in base a prescrizioni delineate nelle norme tecniche relative.

Il campo termale è stato inoltre oggetto di studi specifici da parte del Dr. Roberto Chetoni, che nell'anno 2001, nell'ambito del progetto finalizzato allo studio dell'area termale da parte della Società Terme di Montecatini, in collaborazione con il Comune e con la Cassa di Risparmio di Pistoia e Pescia, ha realizzato nuove indagini conoscitive sia nell'ambito dell'area termale sia nell'area urbanizzata del comune fin sotto l'autostrada in prossimità del tiro a volo e della località denominata "Podere Terzo".

L'indagine effettuata è finalizzata a ricostruire il bacino sotterraneo che alimenta le sorgenti termali con lo scopo di captare l'acquifero senza interferire con le attuali scaturigini.

Lo scopo del presente lavoro è stato quello di:

- Interpretare in dettaglio la stratigrafia esistente al di sotto del campo termale;
- Interpretare sulla base di nuove conoscenze il circuito idrotermale;
- Ipotizzare l'origine dell'acqua "salata".

Le indagini idrogeologiche sono state effettuate con:

1. Rilievi sismici (SIAG)
2. Rilievi tomografici ed elettromagnetici (STEGA)

Il presente lavoro *“Indagine idrogeologica sul campo termale di Montecatini Terme”*, redatto dal Dr. Geol. Roberto Chetoni è consultabile presso la Società Terme di Montecatini e presso il Comune.

In base ai risultati dallo studio idrogeologico sul bacino termale, si propone una nuova delimitazione dell'area di protezione idrogeologica del campo idrotermale di Montecatini (Tav. P03a/b).

Sono state infatti individuate le aree di dominio delle acque salate e quelle delle acque dolci fredde che hanno un ruolo assai importante nella composizione chimica che caratterizza le varie sorgenti.

Nell'area montana prevale la classe di vulnerabilità III (media) in considerazione del fatto che trattandosi di acquifero in arenarie fratturate dotate di copertura con spessore 5-10 metri, è possibile una certa contaminazione dell'acquifero freatico che idraulicamente è comunicante con la falda termale nella zona di pianura.

## **Appendice**

### ***Delibera n° 94 del 1985***

#### ***Punto 3.1***

Le aree saranno distinte in quattro classi a crescente pericolosità:

#### Classe 1 - Pericolosità irrilevante.

In questa classe ricadono le aree in cui sono assenti limitazioni derivanti da caratteristiche geologico-tecniche e morfologiche e non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

#### Classe 2 - Pericolosità bassa.

Corrisponde a situazioni geologico-tecniche apparentemente stabili sulle quali però permangono dubbi che comunque potranno essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione.

#### Classe 3 - Pericolosità media.

Non sono presenti fenomeni attivi, tuttavia le condizioni geologico-tecniche e morfologiche del sito sono tali da ritenere che esso si trova al limite dell'equilibrio e/o può essere interessato da fenomeni di amplificazione della sollecitazione sismica o di liquefazione o interessato da episodi di alluvionamento o difficoltoso drenaggio delle acque superficiali. In queste zone ogni intervento edilizio è fortemente limitato e le indagini di approfondimento dovranno essere condotte a livello dell'area nel suo complesso, sono inoltre da prevedersi interventi di bonifica e miglioramento dei terreni e/o l'adozione di tecniche fondazionali di un certo impegno.

#### Classe 4 - Pericolosità elevata.

In questa classe ricadono le aree interessate da fenomeni di dissesto attivi (frane, forte erosione, fenomeni di subsidenza, frequenti inondazioni) o fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica e liquefazione dei terreni.

**Deliberazione 25 Gennaio 2000, n° 12: Approvazione del Piano di  
Indirizzo territoriale – art. 7 L.R. 16 Gennaio 1995, n.5**

Capo II – Misure di salvaguardia relative alla Difesa del Suolo DCR 94 del 1985 e DGR n° 304 del 1996.

Art. 80 - Classi di Pericolosità.

1. Per l'intero territorio regionale, l'individuazione delle classi di pericolosità di cui alla Deliberazione del Consiglio Regionale 12.2.1985 n° 94 deve tenere presente le definizioni dei commi seguenti in funzione del rischio idraulico:

2. Pericolosità Irrilevante (classe 1) - Aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

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

In tali aree non sono necessarie considerazioni sulla riduzione del rischio idraulico.

3. Pericolosità bassa (classe 2) - Aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;
- b) sono in situazione di alto morfologico, rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a ml 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

4. Pericolosità media (classe 3) - Aree per le quali ricorre almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;

b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a ml 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

Rientrano in questa classe le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorre una sola delle condizioni di cui sopra.

Relativamente alle aree in questa classe di pericolosità deve essere allegato allo strumento urbanistico uno studio anche a livello qualitativo che illustri lo stato di efficienza e lo schema di funzionamento delle opere idrauliche ove presenti o che comunque definisca il grado di rischio.

I risultati dello studio dovranno costituire elemento di base per la classificazione di fattibilità degli interventi e ove necessario indicare soluzioni progettuali tese a ridurre al minimo possibile il livello di rischio ed i danni agli interventi per episodi di sormonto o di esondazione.

5. Pericolosità elevata (classe 4) - Aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrono entrambe le condizioni di cui al precedente punto 3.

Relativamente a queste aree deve essere allegato allo strumento urbanistico uno studio idrologico-idraulico che definisca attraverso i normali metodi dell'idrologia con precisione il livello di rischio relativo all'area nel suo complesso, i risultati dello studio dovranno costituire elemento di base per la classificazione di fattibilità degli interventi.

Nel caso in cui dallo studio risulti che l'area interessata è soggetta a fenomeni di inondazione con tempi di ritorno compresi tra 0 e 20 anni i nuovi strumenti urbanistici generali o loro varianti non dovranno consentire previsioni edificatorie salvo che per infrastrutture a rete non diversamente localizzabili a condizione che per queste ultime si attuino tutte le precauzioni necessarie per la riduzione del rischio idraulico a livelli compatibili con le caratteristiche dell'infrastruttura.

Nel caso in cui dallo studio risulti invece che l'area interessata è soggetta a fenomeni di inondazione con tempi di ritorno superiori a 20 anni dovranno



essere previsti interventi di messa in sicurezza atti alla riduzione del rischio ma non alteranti il livello dello stesso nelle aree adiacenti.

Tali interventi dovranno dimostrare il raggiungimento di un livello di rischio di inondazione per piene con tempo di ritorno superiore a cento anni e dovranno essere coordinati con altri eventuali piani idraulici esistenti.

Nella delibera, vengono inseriti i seguenti corsi d'acqua con relativi codici e ambiti:

Torrente Bolognola PT2480 A

Torrente Borra PT2482 AB

Rio Forra Grande o dei Massimi PT 2126 A

Fosso Maona PT 2985 A

Torrente Nievole PT 2726 AB

Fosso Pungoiana PT1574 A

Fosso Renaggio PT1610 A

Rio Rinfresco o di Castagna Regolo PT2320 A

Rio Salserino PT 2335 A

Rio Salsero PT2336 A

**PTCP “Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pistoia”  
approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 317 del 19/12/2002**

Pericolosità Idraulica

I P. S. e gli strumenti urbanistici comunali provvedono alla zonazione di pericolosità dell'intero territorio secondo i criteri seguenti o ad essi assimilabili:

Pericolosità Irrilevante (classe 1) - Aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

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

Pericolosità bassa (classe 2) - Aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;
- b) sono in situazione di alto morfologico, rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a ml 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Pericolosità medio-bassa (classe 3a) - Aree di fondovalle protette o meno da opere idrauliche per le quali ricorre almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a ml 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

Pericolosità medio-alta (classe 3b) - Aree di fondovalle protette da opere idrauliche per le quali ricorre entrambi le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;

b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a ml 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

Pericolosità elevata (classe 4) - Aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrono entrambe le condizioni:

a) vi sono notizie storiche di inondazioni;

b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a ml 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

### **Elenco degli allegati**

- Tav. QC02a/b Carta geologica e geomorfologica scala 1:5.000
- Tav. QC03a/b Carta litotecnica scala 1:5.000
- Tav. QC04a/b Carta delle pendenze dei versanti scala 1:5.000
- Tav. QC05a/b Carta dei dati e sondaggi di base scala 1:5.000
- Tav. QC06 Carta delle aree allagate scala 1:10.000
- Tav. QC07a/b Carta degli ambiti di salvaguardia idraulica scala 1:5.000
- Tav. QC08a/b Carta della vulnerabilità degli acquiferi scala 1:5.000
- Tav. QC09 Carta idrogeologica (carta delle isopieze) scala 1:5.000
  
- Tav. P01a/b Carta della pericolosità geomorfologica scala 1:5.000
- Tav. P02a/b Carta della pericolosità idraulica scala 1:5.000
- Tav. P03a/b Carta Area di rispetto termale scala 1:5.000

Montecatini Terme 19 Giugno 2003

Professionista incaricato  
Dr. Geol. Roberto Chetoni

INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE  
PER LA REDAZIONE DEL PIANO STRUTTURALE

**RELAZIONE TECNICA**

**di integrazione e parziale sostituzione**

**aggiornata ai sensi della**

***D.P.G.R. n.26/R del 27.04.2007***

## INDICE

1. Premessa
2. Inquadramento geologico del territorio
3. Aspetti Geomorfolologici (aggiornamento ai sensi del DPGR 26/R/07)
4. Pericolosità Geomorfolologica (aggiornamento ai sensi del DPGR 26/R/07)
5. Pericolosità Sismica Locale (aggiornamento ai sensi del DPGR 26/R/07)
6. Pericolosità Idraulica (aggiornamento con studio idrologico e idraulico redatto dall'Ing. Silvia Lucia)
7. Fattibilità Geologica

### ELENCO DELLE TAVOLE (redatte ai sensi del DPGR 26/R/07)

- TAVV. 1.1-1.2 Carta geologica e Geomorfolologica 1:5.000  
TAVV. 2.1-2.2 Carta della Pericolosità Geomorfolologica 1:5.000  
TAVV. 3.1-3.2 Carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale 1:5.000  
TAVV. 4.1-4.2 Carta della Pericolosità Idraulica 1:5.000  
TAVV. Carta della Fattibilità 1:5.000

## **1. PREMESSA**

Nella presente relazione tecnica, redatta su incarico dell'Amministrazione Comunale di Montecatini Terme (PT), vengono definite le categorie e le condizioni di fattibilità geologica delle trasformazioni d'uso del territorio comunale, previste dal nuovo Regolamento Urbanistico di adeguamento alla L.R.T. 1/05, in funzione delle varie situazioni di pericolosità riscontrate.

Facciamo presente che il vigente Piano Strutturale è stato approvato nel mese di marzo 2004, prima dell'entrata in vigore delle nuove direttive regionali per l'esecuzione delle indagini geologico tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica (D.P.G.R. n.26/R del 27.04.07), per cui è stato necessario aggiornare ed implementare il quadro conoscitivo contenuto negli elaborati geologici prodotti nel Marzo 2004 a supporto del P.S., al fine di renderlo conforme alle nuove normative in materia.

I nuovi criteri impartiti dal decreto 26/R/07, che attua l'art.62 della Legge Regionale n.1 del 2005, hanno quindi comportato una revisione della Carta Geomorfologica e della Carta delle Aree a Pericolosità Geomorfologica e la redazione ex novo della Carta delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL).

Per quanto riguarda l'approfondimento degli aspetti idraulici e la revisione della Carta delle Aree a Pericolosità Idraulica, sono stati effettuati gli studi idrologici-idraulici da parte dell'Ing. Silvia Lucia.

Le condizioni di fattibilità geologica di seguito espresse e la relativa Carta della Fattibilità rappresentano gli "elaborati guida" ottenuti dalla sovrapposizione della pericolosità geomorfologica, della pericolosità idraulica e della pericolosità sismica locale con le destinazioni d'uso previste dalla nuova pianificazione urbanistica, in grado di fornire indicazioni in merito alle limitazioni delle destinazioni d'uso del territorio, nonché in merito agli studi ed alle indagini da effettuare a livello attuativo ed edilizio ed alle opere da realizzare per la mitigazione del rischio.

## **2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL TERRITORIO**

Le formazioni geologiche che affiorano nell'area del Comune sono riconducibili a due Unità Tettoniche ben distinte: Unità Toscana e Unità Ligure sovrascorsa sulla prima.

– *SERIE TOSCANA* – appartengono a questa serie la formazione del Macigno e il sottostante complesso di base costituito principalmente, in questa zona, dalla Scaglia rossa toscana. Nella parte sommitale del Macigno sono presenti olistostromi di materiale di pertinenza ligure, che sono stati attribuiti alla unità litologica del Complesso eterogeneo prevalentemente argillitico in quanto sono terreni del tutto

simili. Sono presenti limitati affioramenti mesozoici della serie toscana (calcari, diaspri e maiolica visibili nelle colline delle Panteraie);

- *LIGURIDI* – Le unità individuate nel territorio comunale sono: Complesso eterogeneo prevalentemente argillitico e flysch calcareo dell'Alberese. La litologia prevalente è quella delle Argilliti scagliose con intercalazioni calcaree (tipo Alberese) e arenacee. Queste unità affiorano nella parte orientale dell'area oggetto di indagine.

- *FORMAZIONI QUATERNARIE* – rappresentano la sedimentazione lacustre che si è impostata nel bacino neogenico; si tratta di alternanze irregolari di argille, sabbie e ghiaie con frequenti resti vegetali. Questo deposito, affiorante al margine dei rilievi, si estende con spessori notevoli sotto la pianura alluvionale recente; quest'ultima è costituita per lo più da ciottoli di macigno profondamente alterati in sabbia poco coerente. Una particolarità della zona di Montecatini Terme sono i depositi di travertino legati alle emergenze termali.

### **3. ASPETTI GEOMORFOLOGICI** (aggiornamento ai sensi del DPGR 26/R/07)

Il territorio comunale dal punto di vista morfologico viene suddiviso in una porzione montana a nord dell'abitato e una porzione di pianura a sud, corrispondente al tratto del centro abitato e dell'area a sud dell'autostrada.

Le due diverse porzioni di territorio devono essere osservate separatamente, essendo sottoposte a processi morfologici diversi.

La prima area è caratterizzata da terreni alluvionali attuali, costituiti da depositi alluvionali attuali e recenti e depositi di colmata del quaternario, dalle alluvioni terrazzate costituite da depositi alluvionali antichi di diversi ordini di terrazzamento del quaternario e dalla presenza del travertino nell'area termale.

La seconda area quella montana è invece caratterizzate dalle formazioni della Successione Toscana e verso l'area del Fiume Nievole dalle formazioni della Successione Ligure.

La revisione della Carta Geomorfologica ha riguardato un approfondimento della valutazione dello stato di attività delle forme e dei processi legati alla dinamica di versante ed alla dinamica fluviale ed in particolare sono state rivisitate le forme geomorfologiche presenti sul territorio secondo la legenda della cartografia realizzata nell'ambito del Programma VEL. Pertanto si è provveduto a distinguere oltre alla genesi delle forme anche il loro stato di attività. Sono state infatti considerati tre stati di attività: forme attive, ossia legate a processi in atto o ricorrenti a ciclo breve; quiescenti, ossia con possibilità di riattivazione nell'attuale sistema morfoclimatico; inattive, cioè riferibili a condizioni morfologiche non più attivabili oppure a condizioni climatiche diverse dall'attuali.



In definitiva gli elementi che sono stati cartografati ed integrati nella legenda della nuova Carta Geomorfologica allegata, sulla base dei criteri del 26/R/07, sono:

**corpo di frana per scorrimento attivo**: sono state delimitate quali frane attive le aree in cui sono presenti accumuli di terreno o roccia, di dimensioni variabili sia in ampiezza che spessore, in movimento e che evidenziano dissesti recenti tali da farle considerare tutt'ora instabili e con possibilità di ulteriore evoluzione ed aggravamento a ciclo breve. Sono stati evidenziati gli orli di scarpata di frana, e sono stati indicati il loro stato di attività. L'area compresa tra l'orlo di scarpata e l'accumulo di frana è da considerarsi potenzialmente franosa in quanto spesso costituita da materiale detritico alterato o fratturato instabile.

**corpo di frana per scorrimento quiescente**: sono aree costituite da corpi franosi attualmente assestati (non sono in atto movimenti gravitativi), che hanno subito nel passato processi di dissesto che possono riattivarsi nell'attuale sistema morfoclimatico, lungo una o più superfici di scorrimento preesistenti o di neoformazione, sia per cause naturali che antropiche, conseguenti per lo più a variazioni dell'assetto idraulico superficiale o delle pressioni interstiziali dell'acqua nel terreno e a modificazioni dello stato di equilibrio del materiale ad opera di sbancamenti, riporti, sovraccarichi, ecc. ..

**corpo di frana per scorrimento non attivo**: sono aree non più attivabili.

**corpo di frana per crollo o ribaltamento non attivo**: caratterizza aree, tra cui il fronte della cava Maona, con roccia affiorante in cui l'acclività della parete, talora subverticale, definisce condizioni di rischio di crolli di massi o franamenti per crollo lungo superfici di faglie o di fratturazione più intense.

**detrito di versante non attivo**: costituisce coltri di materiale sciolto di granulometria eterogenea in funzione sia del tipo litologico dalla cui alterazione si sono formati i clasti, che della evoluzione del fenomeno di disgregazione e trasporto subito dal materiale.

**detrito di versante quiescente**: costituisce coltri di materiale sciolto di granulometrica eterogenea potenzialmente soggetto a fenomeni franosi.

**superfici di riporto**: sono costituiti da accumuli di materiali detritici eterogenei e stabilizzati.

**orlo di scarpata di erosione fluviale**: sono le zone adiacenti alle aste fluviali le quali esercitano una costante azione erosiva al piede delle scarpate, particolarmente intensa in corrispondenza delle anse fluviali.

**depositi alluvionali recenti ed attuali**: contraddistinguono la parte meridionale del territorio comunale e sono costituiti da accumuli sedimentari a granulometria eterogenea, progressivamente più fine allontanandosi dalle pendici collinari.

**depositi alluvionali antichi terrazzati**: caratterizzano una ampia zona nella porzione pedecollinare del territorio comunale oltre ad isolate aree residue nella parte

collinare. Si tratta di forme dovute al processo di deposizione ed erosione successiva degli accumuli da parte degli stessi corsi d'acqua; per le zone arealmente meno estese ed a quote più elevate, la presenza dell'accumulo sedimentario può risultare molto limitata, sino a costituire solamente delle spianate morfologiche di origine fluviale.

Lo studio delle caratteristiche morfologiche del territorio ha inoltre consentito l'individuazione di **conoidi alluvionali**, all'interno del deposito alluvionale terrazzato (at) e ubicati nella fascia Nord orientale del Comune, nell'area di raccordo tra i rilievi collinari e la piana alluvionale del Fiume Nievole.

Forme, processi e depositi antropici sono stati cartografati con apposita simbologia; fra questi ricordiamo l'area di cava della Grotta Maona e l'area della ex discarica in località Biscolla.

#### **4. PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA** (aggiornamento ai sensi del DPGR 26/R/07)

Sulla base delle integrazioni apportate alla carta geomorfologica nel rispetto delle direttive del 26/R/07, è stata modificata la Carta della Pericolosità Geomorfologica rivisitando le valutazioni di pericolosità secondo i nuovi criteri e le nuove categorie così definite:

**G1 - pericolosità geomorfologica bassa** - aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa;

**G2 - pericolosità geomorfologica media** - aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto;

**G3 - pericolosità geomorfologica elevata** - aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza;

**G4 - pericolosità geomorfologica molto elevata** - aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza.

Per quanto riguarda la valutazione dello stato di pericolosità ai sensi del 26/R/07, il territorio di Montecatini è riconducibile alle categorie di pericolosità geomorfologica G2 (media), G3 (elevata) e G4 (molto elevata), con quest'ultima presente solo in alcune limitate porzioni della parte montana in quanto riferita ad aree in cui sono presenti

fenomeni attivi. Le aree in G4 risultano comunque non interessate dalle nuove previsioni insediative e infrastrutturali del RU.

Gran parte del territorio montano di Montecatini rientra in G3 (pericolosità elevata): aree interessate da elementi morfologici e relative aree di influenza come corpi di frana e orli di scarpata di frana quiescenti, orli di scarpata di erosione fluviale, versanti con accentuata acclività, tutti i depositi detritici potenzialmente soggetti a franosità, i materiali di riporto, le zone con pareti rocciose subverticali soggette a frane per crollo o ribaltamento.

Tutta l'area di pianura, centro abitato, area termale e area a sud dell'autostrada rientrano in G2 (pericolosità media): aree interessate da sedimenti alluvionali prive di elementi geomorfologici con una certa propensione al dissesto o aree interessate da elementi morfologici definibili inattivi come i paleoalvei; tali aree contraddistinguono la porzione meridionale di Montecatini e l'area lungo l'asse del fiume Nievole e lungo il Torrente Bolognola.

Sulle nuove Tavole allegate è riportata la distribuzione areale della pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/R/07.

#### **5. PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE** (aggiornamento ai sensi del DPGR 26/R/07)

La Carta delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) è stata redatta sulla base dell'analisi delle conoscenze relative agli elementi esistenti di tipo geologico, geomorfologico ed alle disponibili indagini geotecniche e geognostiche (purtroppo non sono disponibili indagini geofisiche).

La stesura della nuova cartografia di pericolosità fa riferimento al paragrafo C.5 del D.P.G.R. 26/R/07 che riporta testualmente:

“La valutazione preliminare degli effetti locali o di sito ai fini della riduzione del rischio sismico consente di rappresentare:

1. probabili fenomeni di amplificazione stratigrafica, topografica e per morfologie sepolte
2. la presenza di faglie e/o strutture tettoniche
3. i contatti tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti
4. accentuazione della instabilità dei pendii
5. terreni suscettibili a liquefazione e/o addensamento
6. terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali.

Tale valutazione viene rappresentata nel piano strutturale attraverso la realizzazione della cartografia delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) che individua qualitativamente gli elementi in grado di generare i fenomeni di amplificazione locale ed instabilità dinamica.

La redazione della carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) è realizzata secondo la legenda riportata nell'allegato 1 delle presenti direttive.

E' opportuno precisare, inoltre, che tutti gli effetti locali prodotti da eventi sismici e connessi ad aspetti stratigrafici, morfologici, geotecnici, strutturali, e meglio rappresentati nella cartografia delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL), assumono una diversa rilevanza in funzione della sismicità di base del territorio comunale e della relativa accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Decreto Ministeriale 14.9.2005).

A tal proposito, nell'allegato 2 delle presenti direttive, sono indicati gli elementi della ZMPSL da prendere in considerazione e da approfondire per la redazione degli strumenti urbanistici in relazione alla Zona sismica di appartenenza. Inoltre, i suddetti elementi sono associati al grado di pericolosità sismica, dipendente dall'interazione tra ciascun elemento di pericolosità sismica locale e la sismicità di base, connessa alla Zona sismica di appartenenza del territorio comunale (Delibera di Giunta Regionale n. 431 del 19 giugno 2006).

La sintesi delle informazioni derivanti dalle cartografie geologiche, geomorfologiche e dalla carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) dovrà consentire di valutare le condizioni di pericolosità sismica dei centri urbani studiati secondo le seguenti graduazioni di pericolosità, per le quali si riportano tra parentesi i numeri di riferimento alla simbologia di cui all'allegato 1 delle presenti direttive:

Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4): aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità attivi (1) e che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; terreni soggetti a liquefazione dinamica (5) in comuni a media-elevata sismicità (zone 2);

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

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

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

Tale processo consentirà di evidenziare le situazioni di criticità sulle quali porre attenzione, al fine di effettuare una corretta pianificazione, da disciplinare in maniera specifica nel regolamento urbanistico in funzione delle destinazioni d'uso previste".

Per quanto riguarda il rischio sismico, con l'O.P.C.M. n.3519 del 28.04.2006, è stata rivisitata da parte della Regione Toscana la classificazione sismica e con D.G.R.T. n.431 del 19.06.2006 è stata proposta la nuova mappatura. Il Comune di Montecatini Terme risulta classificato in "zona 3".

Sulla Carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) sono state distinte le categorie di pericolosità sismica locale ai sensi del D.P.G.R. 26/R/07 che come sopra detto sono: S1 (bassa), S2 (media), S3 (elevata) e S4 (molto elevata). Ciascuna di queste quattro categorie comprende delle tipologie di situazioni di carattere geologico, morfologico e geologico-tecnico per le quali corrispondono altrettanti possibili effetti in caso di evento sismico [vedi ALL.1]; la classe di pericolosità sismica è determinata dalla situazione prevalente in ogni singola zona, in funzione, a sua volta, della zona sismica di riferimento [vedi ALL.2] che per il Comune di Montecatini Terme, come già detto, è la zona sismica 3 di appartenenza.

Il territorio di Montecatini è stato così ricondotto alle categorie di pericolosità sismica locale S2 (media), S3 (elevata) e S4 (molto elevata); l'intera porzione di pianura ricade in S2; la porzione montana ricade quasi tutta in S3, solo alcune aree relative a movimenti franosi attivi ricadono in S4 e alcune zone in cui sono presenti coltri detritiche di alterazione del substrato roccioso sono in S2 come le aree caratterizzate da movimenti franosi inattivi.

In particolare sono state individuate, sul territorio in esame, le seguenti tipologie di situazioni, relative ai possibili effetti, per le zone a pericolosità sismica locale:

**S.2 - Pericolosità sismica locale media** [aree in cui è possibile l'accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali dovuti ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici]:

(3) – zona caratterizzata da movimenti franosi inattivi;

**S.2 - Pericolosità sismica locale media** [aree in cui è possibile l'amplificazione sismica dovuta ad effetti stratigrafici]:

- (9) - zona con presenza di depositi alluvionali argillosi, granulari e/o sciolti;
- (10) - zona con presenza di coltri detritiche di alterazione del substrato roccioso;
- (11) - zona costituita da conoidi alluvionali.

**S.3 - Pericolosità sismica locale elevata** [aree in cui è possibile l'accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali dovuti ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici]:

- (2A) - zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti;
- (2B) - zone potenzialmente franose con pendii aventi una pendenza media >25%;

**S.3 - Pericolosità sismica locale elevata** [aree in cui è possibile l'amplificazione sismica dovuta a morfologie sepolte]

- (8) - zone di raccordo tra la valle ed il versante (buffer 20 m);

**S.3 - Pericolosità sismica locale elevata** [aree in cui è possibile l'amplificazione differenziata del moto del suolo e dei cedimenti, meccanismi di focalizzazione delle onde]:

- (12)- zona di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (buffer di 20 m);
- (13) – contatti tettonici, faglie, sovrascorrimenti e sistemi di fatturazione (buffer di 20 m).

**S.4 - Pericolosità sismica locale molto elevata** [aree in cui è possibile l'accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali dovuti ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici]:

- (1) - zona caratterizzata da movimenti franosi attivi.

Sulla nuova Tav. xx allegata è riportata la distribuzione areale della pericolosità sismica locale (ZMPSL) redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/R/07.

**6. PERICOLOSITÀ IDRAULICA** (aggiornamento in base agli studi idrologici idraulici realizzati dall'Ing. Silvia Lucia)

Sono stati realizzati gli studi idrologici-idraulici da parte dell'Ing. Silvia Lucia, su incarico dell'amministrazione comunale per la valutazione delle condizioni di rischio idraulico su tutto il territorio comunale.

Sono stati sottoposti a verifica per esondazione i tratti di corso d'acqua del Rio Sant'Antonio, Torrente Borra, Torrente Salsero e Torrente Nievole al fine di preservare da rischi di inondazione le nuove previsioni degli strumenti urbanistici generali. La redazione dello studio concerne il calcolo degli idrogrammi di piena con tempo di ritorno ventennale, trentennale, centennale e duecentennale come richiesto dalla 26R/07 per tutti i citati corsi d'acqua.

La modellazione idraulica ha fornito i livelli di piena con tempo di ritorno pari a 20, 30, 100 e 200 anni in corrispondenza delle sezioni fluviali dei corsi d'acqua considerati; sulla base di tali informazioni è stata realizzata una mappatura delle aree esondabili come riportato nelle carte allegate allo studio.

Sulla base dei dati ottenuti dallo studio idraulico è stata revisionata e aggiornata la carta di pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 26/R/07; la carta della pericolosità idraulica ha distinto il territorio in quattro categorie così definite:

**I1** - pericolosità idraulica bassa - aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

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

**I2** - pericolosità idraulica media - aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < Tr < 500$  anni.

Fuori dalle unità territoriali organiche elementari (UTOE) potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

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

**I3** - pericolosità idraulica elevata - aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < Tr < 200$  anni.

Fuori dalle unità territoriali organiche elementari (UTOE) potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

**I4** - pericolosità idraulica molto elevata - aree interessate da allagamenti per eventi con  $Tr=30$  anni, dettagliando anche le aree suscettibili da episodi di esondazione per eventi con  $Tr=20$  anni.

Fuori dalle unità territoriali organiche elementari (UTOE) potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità molto elevata le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

## **7. FATTIBILITÀ GEOLOGICA** (aggiornamento ai sensi del DPGR 26/R/07)

Le condizioni di attuazione sono riferite alla fattibilità geologica delle trasformazioni e delle funzioni territoriali ammesse, fattibilità che fornisce indicazioni in merito alle limitazioni delle destinazioni d'uso del territorio in funzione delle situazioni di pericolosità geomorfologica e idraulica riscontrate, nonché in merito agli studi ed alle indagini da effettuare a livello attuativo ed edilizio ed alle opere da realizzare per la mitigazione del rischio; opere sono state definite sulla base degli studi e verifiche idrauliche effettuate e che hanno permesso di acquisire gli elementi utili alla predisposizione della relativa progettazione.

Sono inoltre disciplinate in maniera specifica le situazioni connesse alla pericolosità sismica ovvero alle variazioni della risposta sismica locale in funzione delle destinazioni previste.

Sulla base delle situazioni di criticità dei luoghi riscontrate con gli studi effettuati ed in riferimento agli elementi geomorfologici ed idraulici che determinano tale criticità, vengono definite ai sensi del D.P.G.R. 26/R/07 le condizioni per la fattibilità degli interventi previsti dal nuovo Regolamento Urbanistico.

In linea generale la fattibilità corrisponde alla classe di pericolosità più elevata, sia essa determinata da fattori geomorfologici che idraulici; quindi avremo una fattibilità F1 nelle aree a pericolosità bassa, una fattibilità F2 nelle aree a pericolosità media, una fattibilità F3 nelle aree a pericolosità elevata ed una fattibilità F4 nelle aree a pericolosità molto elevata.



## **Categorie di Fattibilità geologica**

La fattibilità geologica degli interventi previsti dal nuovo R.U. è stata suddivisa in quattro categorie, come definite dal 26/R/07, che vengono come di seguito riportate, precisando che quando la fattibilità è risultata condizionata, si sono introdotte specifiche prescrizioni mirate all'approfondimento delle problematiche evidenziate dai livelli di pericolosità.

Facciamo inoltre presente che non esistendo una perfetta coincidenza tra le condizioni alla trasformazione dettate dal 26/R/07 e quelle definite dal P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, ne consegue che laddove vigono entrambe, valgono in ogni caso le norme più restrittive.

**F1** - fattibilità senza particolari limitazioni - si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

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

Per la realizzazione degli interventi edilizi di maggiore entità come nuova costruzione, sostituzione edilizia, demolizione, ristrutturazione urbanistica e ristrutturazione edilizia dovranno comunque essere supportati da specifiche ed adeguate indagini geognostiche, che amplino le conoscenze sulle caratteristiche litostratigrafiche e le problematiche evidenziate nelle cartografie geologiche di base del quadro conoscitivo dello strumento urbanistico.

**F2** - fattibilità con normali vincoli - si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Per la realizzazione degli interventi edilizi sulle aree ricomprese in tali zone non sono necessarie indagini di dettaglio a livello di "area complessiva" ma il progetto deve basarsi su un'apposita indagine geognostica e/o idrologico-idraulica mirata a verificare a livello locale quanto indicato negli studi condotti a supporto dello strumento urbanistico vigente. L'obiettivo da perseguire è quello di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area nonché provvedere al mantenimento o ripristino dell'efficienza del sistema di scolo locale.

**F3** - fattibilità condizionata - si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi

con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessivi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi. Per la realizzazione degli interventi edilizi sono richieste indagini di dettaglio condotte a livello di "area complessiva" sia come supporto alla redazione di strumenti urbanistici attuativi che nel caso sia ipotizzato un intervento diretto. L'esecuzione di quanto previsto dai risultati di tali indagini in termini di interventi di attenuazione del rischio idraulico, bonifica, miglioramento dei terreni e/o tecniche fondazionali particolari, costituisce condizione da recepire all'interno della richiesta del titolo abilitativo occorrente.

**F4 - *fattibilità limitata*** - si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

Per la realizzazione degli interventi edilizi in queste aree sono da prevedersi specifiche indagini geognostiche e idrologico-idrauliche o quanto altro necessario per precisare i termini del problema; i risultati di tali studi dovranno essere considerati all'interno di un esauriente progetto degli interventi di consolidamento e bonifica, di miglioramento dei terreni e di un programma di controlli per valutare l'esito degli interventi ipotizzati.

#### **Condizioni di Fattibilità in relazione agli aspetti sismici locali**

Sulla Carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) sono state individuate, per l'intero territorio comunale, le differenti situazioni di pericolosità sismica sulla base delle informazioni geologiche, geomorfologiche e geotecniche disponibili; sono stati quindi definiti gli elementi in grado di generare fenomeni di amplificazione sismica locale ed instabilità dinamica.

Come riportato nel precedente capitolo 5, l'intera porzione di pianura ricade in pericolosità sismica locale S2 (media), mentre la porzione di collina ricade per la maggior parte in S3 (elevata); di conseguenza le condizioni di fattibilità sismica per l'attuazione degli interventi urbanistici previsti, passano attraverso una programmazione delle indagini da eseguire in fase di predisposizione dello strumento attuativo oppure dei progetti edilizi.

Le prescrizioni da seguire sono:

1) Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica media (S2) non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

2) Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica elevata (S3), in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento e dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi dovranno essere valutati i seguenti aspetti:

a) nel caso di aree caratterizzate da movimenti franosi quiescenti (2A) e di zone potenzialmente franose (2B), oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica, devono essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica;

b) nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti (4) e, limitatamente alle zone 3s, per i terreni soggetti a liquefazione dinamica (5), devono essere prescritte adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;

c) nelle zone con possibile amplificazione sismica connesse al bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8), deve essere prescritta una campagna di indagini geofisiche, opportunamente estesa ad un intorno significativo, che definisca in termini di geometrie la morfologia sepolta del bedrock sismico ed i contrasti di rigidità sismica (rapporti tra velocità sismiche in termini di Vsh delle coperture e del substrato);

d) nei Comuni in zona 2 e 3s (ricordiamo che Bientina è in 3s), nelle zone con possibile amplificazione stratigrafica (9-10-11), deve essere prescritta una campagna di indagini geofisica e geotecnica che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra alluvioni e bedrock sismico;

e) in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (12) e in presenza di faglie e/o contatti tettonici (13), tali situazioni devono essere opportunamente chiarite e definite attraverso una campagna di indagini geofisiche che definisca la variazione di velocità delle Vsh relative ai litotipi presenti e la presenza di strutture tettoniche anche sepolte.

3) nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica locale molto elevata (S4) in sede di predisposizione del regolamento urbanistico dovranno essere valutati i seguenti aspetti:

a) nel caso di aree caratterizzate da movimenti franosi attivi (1) oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica devono essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica.

San Miniato 25 Settembre 2009

Dr. Roberto Chetoni