

**DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO REGIONALE DELLA TOSCANA N. 94 del 12 febbraio 1985.
(Pubblicato sul B.U.R.T. n.12 del 20.3.1985)**

L.R. 17 aprile 1984, n. 21. Norme per la formazione e l'adeguamento degli strumenti urbanistici al fine della prevenzione del rischio sismico. Direttiva: Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica

Il Presidente mette in approvazione la seguente proposta di deliberazione:

IL CONSIGLIO REGIONALE

Vista la legge regionale 17 aprile 1984, n. 21 con la quale sono state dettate norme per la formazione e l'adeguamento degli strumenti urbanistici ai fini della prevenzione del rischio sismico in attuazione dell'art. 20 della legge 10 dicembre 1981, n. 741;

Considerato che l'ultimo comma dell'art. 1 della citata legge regionale 17 aprile 1984, n. 21 prevede l'emanazione da parte della Regione di direttive tendenti a specificare le indagini geologico-tecniche da adottare per l'elaborazione degli strumenti urbanistici generali e particolareggiati nei Comuni classificati sismici ai sensi della legge 2.2.1974, n. 64;

Considerata altresì la necessità di fornire precisazioni in ordine a quanto viene disposto circa la fattibilità geotecnica su grandi aree, al punto H) del decreto ministeriale 21 gennaio 1981 avente per oggetto norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;

Vista la direttiva elaborata ai sensi del citato art. 1 della legge regionale 17 aprile 1984, n. 21 del Dipartimento Assetto del Territorio e proposta all'approvazione di questo Consiglio dalla Giunta Regionale;

DELIBERA

di approvare l'allegata direttiva concernente le indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica, con la precisazione che, con le differenziazioni in essa contenute, la medesima dovrà essere applicata sull'intero territorio regionale.

IL CONSIGLIO APPROVA

con la maggioranza prevista dall'art. 15 dello Statuto.

Il Segretario
f.to: PALANDRI

Il Presidente f.to: FRANCI

INDICE

1. Premessa

2. Differenziazione delle indagini nei Comuni classificati sismici

3. Strumenti U. Generali

3.1. C. Pericolosità

3.2. C. Fattibilità

3.3. Relazione

3.4. Estensione Indagine

3.5. Elaborati di base

3.5.1. C. Geologica

3.5.2. C. Morfologica

3.5.3. C. Litotecnica

3.5.4. C. Idrogeologica

3.5.5. C. Pendenze

3.5.6. Integrazione per Comuni Sismici

4. Strumenti U. Attuativi

4.1. derivanti da S.U.G. secondo direttiva

4.2. derivanti da S.U.G. carente indagini

5. Variante Generale al P.R.G.

5.1. derivante da S.U.G. secondo direttiva

5.2. derivante da S.U.G. carente indagini

6. Varianti parziali all o S.U.G.

6.1. derivante da S.U.G. secondo direttiva

6.2. derivante da S.U.G. carente indagini

7. Varianti allo S.U. Attuativo

7.1. derivanti da S.U.A. secondo direttiva

7.2. derivanti da S.U.A. carente indagini

- Allegato 1

INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Direttiva emanata dal Consiglio Regionale

1. PREMESSA

La direttiva «Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica » è emanata in attuazione di quanto previsto dalla L.R. 17.4.1984 n. 21, inoltre chiarisce e riordina quanto previsto dal punto H del D.M. 24.1.1981.

E' quindi valida per tutto il territorio regionale, a meno di differenziazioni sugli obiettivi e metodologie delle indagini indicate nella direttiva stessa in particolare per i comuni classificati sismici.

E' opportuno ricordare che intervenire sul settore delle indagini geologiche non rappresenta certamente l'unica direzione per un'efficace difesa dai terremoti in quanto, contestualmente bisogna tener presenti gli altri fattori inerenti al rischio sismico (caratteristiche del terremoto atteso, vulnerabilità del sistema insediativo territoriale e urbano, ecc.). In tale direzione si muove l'iniziativa regionale del «Programma di studi e ricerche per la valutazione della pericolosità sismica e per la riduzione del livello di rischio nella pianificazione territoriale», elaborato a seguito del protocollo di intesa tra Regione Toscana e Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti del C.N.R.

Al progresso di tali ricerche faranno riferimento successive integrazioni alla attuale direttiva che al momento, relativamente alla predisposizione degli strumenti urbanistici, si pone i seguenti obiettivi:

a) rendere disponibili informazioni dettagliate sulle caratteristiche geologico-tecniche del terreno e sul suo probabile comportamento quando sia sottoposto a sollecitazioni dinamiche, garantendo un livello di precisione il cui costo sia compatibile con le finalità proprie di uno strumento urbanistico e raffrontabili ai benefici conseguenti con l'attenuazione degli effetti con esso raggiungibili;

b) rendere disponibili tali conoscenze fino dalle prime fasi del processo di selezione - scelta delle aree e relative destinazioni d'uso - in modo da concentrare l'attenzione su quelle con minori problematiche;

c) consentire scelte supportate da dati oggettivi imponendo la predisposizione di dettagliati piani di indagine, progetti di consolidamento e controlli di cui siano noti i costi ed i probabili effetti nelle aree che presentano problemi di stabilità;

d) fornire informazioni di buona precisione, anche se non esaustive, per interventi diversi da quello strettamente urbanistico-edilizio.

2. DIFFERENZIAZIONE DELLE INDAGINI NEI COMUNI CLASSIFICATI SISMICI

Gli effetti dei fenomeni sismici legati ad aspetti litologici, morfologici e geotecnici locali variano in funzione delle caratteristiche del moto quali, ad esempio, la accelerazione massima ed il contenuto in frequenza dell'accelerogramma (cioè la forma dello spettro di risposta) riferiti a condizioni litologiche e morfologiche standards. Risulta quindi importante, per evitare una sovrastima della pericolosità del sito e conseguenti ingiustificati vincoli alla sua utilizzazione introdurre, in base alle informazioni oggi disponibili, una differenziazione all'interno del gruppo di Comuni attualmente classificati in secondo categoria, tale da consentire di indirizzare le indagini, di supporto alla redazione degli strumenti urbanistici, sui reali problemi dell'area in questione.

In attesa dei risultati previsti dal già citato programma di ricerca e di una normativa nazionale, si stabilisce la seguente distinzione in tre classi, caratterizzate da un diverso valore convenzionale della massima accelerazione del terreno da assumere come riferimento per l'importanza da attribuire alle situazioni che possono comportare fenomeni di amplificazione, liquefazione ed instabilità.

Le tre classi, riportate nell'elenco allegato, sono ottenute da elaborazioni dei parametri utilizzati dal Ministero dei Lavori pubblici per la classificazione dei comuni toscani in zona sismica.

CLASSE 1

Accelerazione (convenzionale) massima

$a_{max} = 0.35 g$.

Rientrano in questa classe

- I Comuni per i quali i criteri che hanno portato alla classificazione sarebbero stati soddisfatti anche con un aumento delle soglie pari a metà dello scarto quadratico medio.
- I Comuni con Intensità massima I_{max} maggiore di 8.5.

CLASSE 2

Accelerazione (convenzionale) massima

$a_{max} = 0.20 g$.

Appartengono a questa classe quei Comuni che presentano valori dell'intensità massima I_{max} compresa tra 8.0 e 8.5.

CLASSE 3

Accelerazione (convenzionale) massima

$a_{max} < 0.20 g$.

Sono inseriti in questa classe tutti i restanti comuni classificati sismici

Ai fini delle problematiche connesse a caratteristiche geologico-tecniche e morfologiche, da approfondire per la redazione degli strumenti urbanistici si riportano nella Tabella 1 i tipi di effetti che devono essere presi in considerazione nei Comuni classificati sismici appartenenti alle diverse classi.

TABELLA 1

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Amplificazione per effetti morfologici	o	o	
Amplificazione per effetti litologici	o	o	
Cedimenti e cedimenti differenziali	o	o	o
Liquefazione	o		
Frane	o	o	o

Il responsabile delle indagini in base a precise informazioni potrà, motivandolo, estendere le ricerche anche a problematiche non previste nella tabella riportata.

3. STRUMENTO URBANISTICO GENERALE

INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE DI SUPPORTO ALLA REDAZIONE

Elaborati obbligatori per tutti i Comuni

In tutti i Comuni relativamente all'argomento trattato dalla presente direttiva lo strumento urbanistico generale dovrà essere accompagnato dai seguenti elaborati.

- 3.1.) Carta della pericolosità
- 3.2.) Carta di fattibilità
- 3.3.) Relazione

3.4.) Estensione dell'indagine e scala

Le indagini potranno essere estese per gradi in tutto l'ambito comunale e andranno comunque eseguite nelle zone direttamente interessate dalle previsioni, compreso un congruo intorno, determinato di volta in volta, tenendo presente il collegamento tra aree adiacenti o eventuali interazioni esterne all'area.

Tale indagine dovrà tener conto anche di situazioni particolari derivanti da obblighi di legge (vincolo idrogeologico, abitati da consolidare, ecc.) o da specifiche condizioni ambientali (zone di tutela, fasce costiere, ecc.) e pertanto dovrà essere al riguardo convenientemente commisurata ed approfondita.

Nella direttiva sono indicate le scale delle carte ritenute ottimali; nel caso esse non siano disponibili si riterrà corretto l'uso della miglior cartografia disponibile individuata nei repertori ufficiali della Regione.

3.1. CARTA DELLA PERICOLOSITA'

CONTENUTI:

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 edilizia

Classe 3 - Pericolosità media.

Non sono presenti fenomeni attivi, tuttavia le condizioni geologico-tecniche e morfologiche del sito sono tali da far 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 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.

3.2. CARTA DELLA FATTIBILITA'

CONTENUTI:

Dalla sovrapposizione alla carta della pericolosità delle destinazioni d'uso previste nel piano si ricava una carta che può essere definita, con qualche approssimazione del « rischio » e si ottengono attendibili informazioni sulla fattibilità dell'intervento proposto. Da tale indicazione, per adottare le opportune misure preventive di attenuazione, sono identificati, il piano di indagini di dettaglio da eseguire prima dell'approvazione dello strumento attuativo o del progetto; inoltre saranno individuati progetti di sistemazione, bonifica e miglioramento dei terreni ed eventuali particolari tecniche fondazionali ed edilizie, definibili a questo livello di indagine, il cui impiego può trasformarsi in una limitazione (economica) all'ipotesi di utilizzazione.

Si evidenzia che non necessariamente si otterrà una rispondenza diretta tra « pericolosità » dell'area e « fattibilità » dell'intervento nel senso che l'operazione stessa di pianificazione territoriale sarà tesa ad ottenere effetti di attenuazione individuando opportune utilizzazioni a bassa esposizione su aree ad elevata pericolosità (per esempio aree appartenenti alla classe 4 di pericolosità destinate a parco ...).

Si dovrà tener presente comunque che sono possibili anche casi opposti, in pratica il raggiungimento di livelli di rischio anche elevato in aree a bassa o media pericolosità (per esempio corrispondenti all'ubicazione di servizi essenziali in aree appartenenti -Alla classe 1 o 2 di pericolosità).

La legenda della carta proposta dovrà articolarsi sulle seguenti quattro voci:

classe 1. FATTIBILITA' SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI

Equivale a livelli di rischio irrilevante raggiungibili in caso di:

- Costruzioni di modesto rilievo in rapporto alla stabilità globale dell'insieme opera terreno che ricadono in aree stabili note (classe 1 di pericolosità) (D.M. 21.1.8,1 - punto A.2., 8° e 9° Capoverso)
- Interventi a carattere conservativo e/o di ripristino anche in aree ad elevata pericolosità.

In questi casi la caratterizzazione geotecnica del terreno a livello di progetto, quando necessaria, può essere ottenuta per mezzo di raccolta di notizie; i calcoli geotecnici di stabilità la valutazione degli spostamenti possono essere omessi ma la validità delle soluzioni progettuali adottate deve essere motivata con una apposita relazione.

GLI INTERVENTI PREVISTI DALLO STRUMENTO URBANISTICO SONO ATTUABILI SENZA PARTICOLARI CONDIZIONI

classe 2. FATTIBILITA' CON NORMALI VINCOLI DA PRECISARE A LIVELLO DI PROGETTO

Equivale a livelli di rischio « basso » raggiungibili in aree non sufficientemente note anche se ipotizzabili a «bassa pericolosità ».

Non sono previste indagini di dettaglio a livello di « area complessiva ».

Il progetto deve basarsi su una apposita indagine geognostica mirata alla soluzione dei problemi evidenziati negli studi condotti a livello di P.R.G.

GLI INTERVENTI PREVISTI SONO ATTUABILI SENZA PARTICOLARI CONDIZIONI.

classe 3. FATTIBILITA' CONDIZIONATA

Equivale ad un livello di rischio medio-alto, come definibile con le conoscenze disponibili sulla pericolosità dell'area (in genere classe III di pericolosità) e interventi previsti anche di non eccessivo impegno e bassa vulnerabilità (p.e. edilizia abitativa a basso indice di fabbricabilità).

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 bonifica, miglioramento dei terreni e/o tecniche fondazionali particolari costituiscono un Vincolo specifico per il rilascio della concessione edilizia.

GLI INTERVENTI PREVISTI DALLO S.U. SONO ATTUABILI ALLE CONDIZIONI PRECEDENTEMENTE DESCRITTE.

classe 4. FATTIBILITA LIMITATA

Equivale a livelli di rischio elevato ottenibili ipotizzato qualsiasi tipo di utilizzazione che non sia puramente conservativa o di ripristino in aree a pericolosità elevata (classe 4).

O prevedendo utilizzazioni dall'elevato valore di vulnerabilità (servizi essenziali - strutture ad utilizzazione pubblica ad elevata concentrazione, strutture ad elevato rischio indotto quali dighe, installazioni industriali con possibile emanazione di materiale nocivo ecc.) in aree a pericolosità media bassa.

In queste aree già a livello di strumento urbanistico è necessario prevedere indagini geognostiche e quanto altro necessario per precisare i termini del problema; in base ai risultati di tali studi dovrà essere predisposto un esauriente progetto degli interventi di consolidamento e bonifica, miglioramento dei terreni e tecniche fondazionali particolari ed un programma di controlli necessari a valutare l'esito di tali interventi.

GLI INTERVENTI PREVISTI DALLO S.U. SONO ATTUABILI ALLE CONDIZIONI E SECONDO LE LIMITAZIONI DERIVANTI DA QUANTO PRECISATO NEL PUNTO PRECEDENTE.

3.3. RELAZIONE

CONTENUTI:

In questo elaborato dovranno essere descritte le varie carte prodotte; in particolare dovranno essere sintetizzati gli elementi che da esse emergono e che possono rappresentare controindicazioni o limitazioni alle utilizzazioni previste, le ipotesi alternative o le contromisure da adottare.

In particolare quando l'Amministrazione proponente intenda sostenere scelte di utilizzazione edilizia in aree ricadenti nella classe 4 della carta di fattibilità la relazione dovrà contenere:

- il progetto di massima degli interventi di bonifica e consolidamento.
- i costi ritenuti necessari per tale operazione.
- i metodi di controllo ed i tempi ritenuti necessari ad una verifica degli effetti dell'intervento stesso.

Alla relazione dovrà essere allegata copia dei dati originali utilizzati per la compilazione delle diverse carte tematiche⁽¹⁾ quali sondaggi con relativa stratigrafia, analisi di laboratorio oltre che una esaustiva bibliografia di studi preesistenti.

3.4. ESTENSIONE DELL'INDAGINE

Le indagini proposte e la conseguente cartografia dovranno essere estese alle aree interessate dalle previsioni di piano e ad un "intorno" comprendente l'unità di territorio individuabile con criteri geomorfologici il cui equilibrio possa essere modificato dall'intervento stesso e/o i cui processi evolutivi possano compromettere l'utilizzazione dei manufatti.

3.5. ELABORATI DI BASE

Di norma agli elaborati 3.1.; 3.2.; 3.3. si perverrà attraverso la seguente documentazione di base.

- 3.5.1) CARTA GEOLOGICA
- 3.5.2) CARTA GEOMORFOLOGICA
- 3.5.3) CARTA LITOTECNICA
- 3.5.4) CARTA IDROGEOLOGICA
- 3.5.5) CARTE DELLE PENDENZE
- 3.5.6) ASPETTI PARTICOLARI PER LE ZONE SISMICHE
- 3.5.7) CARTA DEI SONDAGGI E DATI DI BASE

In base alle caratteristiche locali il tecnico responsabile delle indagini potrà adottare, motivandolo nella relazione, elaborati di base diversi da quelli proposti sia come contenuti che come scala.

Per quanto riguarda l'estensione delle indagini vale quanto detto al paragrafo 3.4.
Non necessariamente le carte proposte dovranno essere riportate separatamente.

3.5.1. CARTA GEOLOGICA (scala 1: 10 -000 - 1: 5 -000)

CONTENUTI:

- Il rilevamento si baserà su criteri di distinzione litostratigrafica cioè sulla distinzione di corpi rocciosi definiti in base alle caratteristiche litologiche, paleontologiche, sedimentologiche, petrografiche, mineralogiche e morfologiche riconoscibili in superficie (e sottosuolo) e distinguibili da quelle adiacenti.
- L'unità di base è la formazione che dovrà essere cartografata con diversa simbologia per zone di effettivo affioramento e zone « interpretate » di ipotizzata estensione.
- Quando la scala della carta e la complessità della zona lo renderanno possibile, per formazioni che comprendono sostanziali differenze litologiche con possibili effetti sulla stabilità del terreno, dovranno essere cartografate anche unità di ordine inferiore (membrato).
- Colonne stratigrafiche e Sezioni in quantità ritenute necessarie in base alla complessità geologica della zona.
- Informazioni di tipo strutturale (faglie, fratture, ecc.).

3.5.2. CARTA GEOMORFOLOGICA (scala 1: 5.000)

Dovrà contenere informazioni su fenomeni di instabilità e sui processi morfologici più rilevanti.

- prodotti di fenomeni erosivi
scarpate in erosione attiva e non, versanti affetti da ruscellamento, calanchi;
- prodotti di fenomeni d'instabilità
frane distinte per tipologia del fenomeno ed elementi morfologici specifici della frana (nicchia di distacco, alveo, cumulo di frana, ecc.).
- orme dovute ad acque incanalate
fossi di ruscellamento concentrato, alvei fluviali indistinti in depositi alluvionali, ripe di erosione, orli di terrazzo e relativi depositi (conoídi di deiezione).
- prodotti di fenomeni carsici
doline, cavità sotterranee.

⁽¹⁾ L'ubicazione di tali elementi dovrà essere riportata su una apposita base cartografica (CTR) 1:5.000

- forme e prodotti di interventi antropici
cave e cavità sotterranee, aree denudate.

3.5.3. CARTA LITOTECNICA (scala 1: 5.000)

Conterrà le unità che costituiscono la struttura geologica dell'area, caratterizzate ed accorpate sotto il profilo litotecnico secondo parametri relativi alla composizione, grado di cementazione, tipo di stratificazione, stato di fratturazione e degradazione.

Il fine della carta è di delimitare i terreni che possono manifestare comportamento meccanico omogeneo; pertanto le unità che presentano caratteristiche tecniche comuni - indipendentemente dalla posizione stratigrafica e dai relativi rapporti geometrici - andranno raggruppate in apposite « Unità litotecniche » e cartografate secondo il seguente schema:

- *litotipi lapidei* (successioni carbonatiche, rocce ignee) distinti in base al grado di fratturazioni e di stratificazione (es. calcare massiccio e calcari selciferi fittamente stratificati);
- *successioni con alternanze di litotipi lapidei ed argillosi* distinte sulla base dei vari rapporti percentuali e dell'assetto strutturale (strutturalmente ordinate, disordinate, caotiche: ad esempio dai flysch a elmintoidi alle argille scagliose);
- *successioni conglomeratiche (o ghiaiose)-sabbiose-argillose* distinte sulla base della composizione della granulometria, del grado di cementazione o compattezza, e del tipo di legante.

Per poter formulare un'ipotesi di modello geometrico-meccanico del sottosuolo, la carta litotecnica dovrà essere corredata da sezioni interpretative, sulla base del rilievo geologico integrato dalla raccolta dei dati geotecnici disponibili (qualora fossero assenti o insufficienti si potrà ricorrere ad indagini geofisiche). Tali sezioni andranno eseguite lungo direttrici opportune, ad esempio, trasversalmente e longitudinalmente alla valle e secondo il massimo gradiente della variazione di spessore dei depositi

3.5.4. CARTA IDROGEOLOGICA

Nelle zone di pianura andrà sviluppato l'aspetto idrogeologico per definire le caratteristiche dell'acquifero, la quota e l'ampiezza delle escursioni della falda freatica, la presenza di terreni saturi, le condizioni di drenaggio superficiale, la possibilità di inondazioni. Le informazioni relative all'ubicazione dei pozzi, all'andamento della superficie piezometrica e alle linee di flusso, alle aree di possibile inondazione e alle aree soggette a ristagno, andranno indicate su apposita cartografia.

3.5.5. CARTA DELLE PENDENZE DEI VERSANTI

Dovrà riportare la pendenza dei versanti distinta per classi ritenute opportune dal tecnico responsabile delle indagini; ricordando nelle zone classificate l'importanza delle soglie

$p \geq 25\%$

$p \geq 15\%$

che sarà discussa nel paragrafo 3.5.6. si propongono le seguenti classi:

- 0-5%
- 5-10%
- 10-15%
- 15-20%
- 25-35%
- oltre 35%

3.5.6. INTEGRAZIONI PER I COMUNI CLASSIFICATI SISMICI

Gli effetti locali di un terremoto sono anche funzione delle litologie, degli spessori e delle proprietà geotecniche delle formazioni superficiali, del loro grado di alterazione, fratturazione o compattezza della morfologia del sito.

L'esperienza ha messo in evidenza che ci sono alcune situazioni, che si possono considerare «tipiche», che inducono variazioni nella risposta sismica locale e che, rappresentando una debolezza del sistema, vanno evidenziate affinché il progettista sia che intervenga sull'esistente, sia sul nuovo, possa tener conto nella scelta delle destinazioni d'uso e possa adottare adeguati criteri costruttivi (dimensionamento delle strutture, azioni sismiche di progetto).

Vanno dunque specificate tenendo conto di quanto indicato in Tab. 1 cap. 2.

a) le caratteristiche e le condizioni dei terreni che in caso di terremoto potrebbero trasmettere le sollecitazioni dinamiche dando luogo a fenomeni di amplificazione locale;

b) le caratteristiche e le condizioni dei terreni che in caso di terremoto potrebbero deformarsi in modo rilevante dando luogo a fenomeni di instabilità dinamica quali: cedimenti, liquefazione, frane, ecc. Infatti, nel primo caso, nella progettazione si deve tener conto della possibilità di forze d'inerzia maggiori di quelle previste in situazioni standard; nel secondo caso, invece, la progettazione deve tendere ad un dimensionamento delle strutture di fondazione e delle sovrastrutture in modo da renderle adeguate a sopportare i cedimenti, nonché deve indicare eventuali tipi di interventi di stabilizzazione del terreno.

E' necessario evidenziare le condizioni e le caratteristiche dei terreni qui di seguito suddivise per tipo di fenomeno che possono subire:

A) amplificazione per effetti morfologici

- bordi di terrazzo o zone di ciglio su balze a strapiombo
- creste rocciose sottili (inferiori a 20 metri di larghezza)
- versanti a diversa pendenza (in condizioni di stabilità).

B) amplificazione per effetti litologici

- valli fluviali con depositi addensati e consistenti su roccia in posto
- depressioni poco profonde coperte da modesti spessori (2-3 m.) di materiali limoso, limo-argilloso
- conoidi o falde di detriti ben cementati
- ammassi rocciosi lapidei molto fratturati

C) instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali

- depositi di ghiaie e sabbie a granulometria eterogenea, poco addensati suscettibili di densificazione
- depositi di terreni con caratteristiche fisico-meccaniche scadenti (argille e limi molto soffici, riporti poco addensati)
- contatti tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche diverse

D) instabilità dinamica per liquefazione

- depositi sabbiosi di ambiente fluviale, deltizio, di spiaggia, poco addensati, saturi d'acqua con falda nei primi 5 metri di profondità dal piano campagna.

Il meccanismo della liquefazione è governato sia dalle caratteristiche relative al terremoto (accelerazione, numero di cicli e durata), sia da quelle relative al terreno (grado di saturazione, densità, pressioni efficaci di confinamento, condizioni di sollecitazioni iniziali) In generale il fenomeno della liquefazione è possibile in presenza di:

- sabbie con contenuti in argilla (più fine di 5 micron) inferiore al 20%, con indice di plasticità $IP < 10$;
- sabbie pulite con valori di $N_{spt} \leq 2z$, dove N è il numero dei colpi della prova SPT e z è la profondità;
- sabbie limose con contenuto di fini (più fine di 74 micron) inferiore al 10%.

E) instabilità dinamica per fenomeni franosi

- frane quiescenti
- pendii con giacitura a franapoggio meno inclinata del pendio
- pendii con giacitura a reggipoggio ed intensa fratturazione degli strati
- pendii con presenza di sabbie sciolte, argille e limi soffici o detriti con pendenza media $> 25\%$, se con falda superficiale $> 15\%$.

4. STRUMENTI URBANISTICI ATTUATIVI

Si possono verificare due condizioni.

4.1. *Lo strumento urbanistico attuativo deriva da uno S.U. generale redatto secondo le norme della direttiva*

In fase di predisposizione dello strumento urbanistico attuativo verranno eseguite le indagini di dettaglio e compiutamente definiti gli interventi di consolidamento, miglioramento dei terreni, regimazione delle acque superficiali e quanto altro previsto (livello progetto esecutivo) dalla carta di fattibilità e relazione di accompagnamento dello S.U. Generale.

Nei Comuni classificati sismici, secondo quanto previsto dal cap. 2 della direttiva ed in particolare dalla Tab. 1, dovranno essere effettuate:

- a) verifiche di stabilità dei pendii assumendo come accelerazione di riferimento alla superficie del terreno i valori (convenzionali) di a_{max} riportati;
- b) stima dell'entità dei cedimenti;
- c) valutazioni qualitative (in attesa della definizione di specifici metodi) di effetti di amplificazione locale;

d) calcolo del coefficiente di sicurezza rispetto alla liquefazione dei terreni alle diverse profondità anche con metodi semplificati.

Il tecnico responsabile di tali studi potrà apportare motivate modifiche a quanto previsto a livello di S.U.G. in particolare ove esse fossero suggerite dalla più dettagliata informazione sugli interventi ipotizzati disponibile a questo livello della pianificazione urbanistica (dimensione ed ubicazione dei manufatti).

In ogni caso, anche per S.U.A. che trattano situazioni a basso rischio (Fattibilità 1 e Fattibilità 2), dovrà essere redatta una RELAZIONE che confermi la fattibilità degli interventi proposti ed entri nel merito di soluzioni progettuali (a livello di progetto esecutivo) da adottare per raggiungere accettabili livelli di sicurezza.

Il rilascio della concessione edilizia sarà condizionato dall'esito positivo di tali operazioni opportunamente documentato dal tecnico responsabile, del progetto.

4.2. *Lo Strumento Urbanistico attuativo deriva da S.U. Generale redatto senza alcuna indagine geologico tecnica di supporto*

Dovranno essere eseguite indagini di dettaglio tendenti ad accertare la fattibilità degli interventi proposti.

Di norma si seguirà la seguente metodologia:

a) inquadramento dell'area dal punto di vista geologico, morfologico, idrogeologico e valutazioni su eventuali pericoli di inondazione.

b) individuazione di problematiche di particolare rilievo e progettazione di indagini di dettaglio.

c) esecuzione delle indagini e progettazione degli interventi secondo quanto previsto dal precedente paragrafo 4.1.

d) relazione e progettazione di eventuali operazioni di consolidamento, miglioramento dei terreni, regimazione idraulica condizionanti la fattibilità degli interventi previsti.

In casi particolarmente semplici e favorevoli il tecnico responsabile potrà ricorrere a metodologie semplificate fino alla sola relazione di cui al punto d).

Il rilascio della concessione edilizia sarà condizionato dall'esito positivo di tali operazioni *opportunamente documentato dal tecnico responsabile del progetto.*

5. VARIANTE GENERALE AL P.R.G.

5.1. *Se deriva da S.U. sostenuto da indagini geologico tecniche redatte secondo la presente direttiva alle varie situazioni si applica quanto previsto per « singole » varianti (paragrafo 6.1.).*

5.2. *Se deriva da strumento urbanistico non corredato da opportune indagini geologico-tecniche la variante generale dovrà essere considerata come redazione di un nuovo strumento urbanistico e dovranno essere eseguite opportune indagini come previsto dal capitolo 3.*

6. VARIANTI PARZIALI ALLO STRUMENTO URBANISTICO GENERALE

6.1. *Derivante da S.U. redatto secondo la direttiva*

Ove opportune valutazioni a cura del tecnico responsabile e riportate nella relazione finale, indicheranno che il nuovo intervento implica un incremento dei livelli di rischio previsti dal precedente S.U. dovrà essere eseguita una indagine integrativa, secondo le metodologie indicate in 3. e definiti eventuali interventi di consolidamento, bonifica dei terreni, regimazione idraulica e/o tecniche fondazionali particolari.

In ogni caso, quindi anche in presenza di diminuzione del livello di rischio, la variante dovrà essere corredata da una relazione che attesti la fattibilità degli interventi prevedendo, se necessario, ulteriori approfondimenti a livello di S.U. attuativo.

6.2. *Derivante da S.U. non sostenuto da indagini geologico-tecniche*

Dovranno essere eseguite tutte le indagini necessarie a stabilire la pericolosità del sito ed il livello di rischio in esso raggiunto con gli interventi previsti (metodologia tipo descritta nel cap. 3). In una apposita relazione di accompagnamento dovrà essere stabilita la FATTIBILITA' dell'intervento secondo quanto indicato in 3.

7. VARIANTI ALLO STRUMENTO URBANISTICO ATTUATIVO

7.1. *S.U.A. precedente redatto secondo la direttiva*

L'entità minima delle variazioni previste dalle norme non richiede indagini integrative.

7.2. *S.U.A. precedente redatto senza il supporto di indagini geologico-tecniche*

Ai fini dei problemi trattati dalla direttiva la variante deve essere considerata un nuovo S.U.; si applica quanto previsto al punto 4.2.

Allegato 1**CLASSI DEI COMUNI SISMICI PER DIFFERENZIAZIONE INDAGINI**

CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 3
PROVINCIA MASSA CARRARA Casola in Lunigiana Comano Fivizzano Fosdinovo	PROVINCIA LUCCA Camporgiano Careggine Molazzana San Romano in Garfagnana Vagli Sotto Vergemoli Villa Collernandina	PROVINCIA MASSA CARRARA Aulla Bagnone Carrara Filattiera Licciana Nardi Massa Montignoso Mulazzo Podenzana Pontremoli Tresana Villafranca in Lunigiana Zeri	PROVINCIA LIVORNO Bibbona Castagneto Carducci Cecina Collesalvetti Livorno Rosignano Marittimo
PROVINCIA LUCCA Giuncugnano Minucciano Piazza al Serchio Sillano	PROVINCIA PISTOIA Lamporecchio Pistoia Quarrata Sambuca Pistoiese Serravalle Pistoise	PROVINCIA LUCCA Barga Castelnuovo Garfagnana Castiglione Garfagnana Fabbriche di Vallico Fosciandora Galliciano Pieve Fosciana	PROVINCIA SIENA Abbadia S. Salvatore Castelnuovo Berardenga Castellina in Chianti Castiglione D'Orcia Cetona Chiusdino Chiusi Colle Val d'Elsa Gaiole in Chianti Monteriggioni Monteroni D'Arbia Murlo Piancastagnaio Poggibonsi Radda in Chianti Radicofani S. Casciano dei Bagni S. Gimignano Sarteano Siena Sovicille
PROVINCIA PISTOIA Agliana Montale	PROVINCIA FIRENZE Campi Bisenzio Carmignano Dicornano Fiesole Londa Marradi Poggio a Caiano Rufina San Godenzo Scarperia Sesto Fiorentino Vaglia Vicchio	PROVINCIA PISTOIA Larciano	PROVINCIA GROSSETO Castell'Azzara Civitella Paganico Santa Fiora Semproniano Sorano
PROVINCIA FIRENZE Barberino di Mugello Calenzano Cantagallo Montemurlo Prato San Piero a Sieve Vaiano Vernio	PROVINCIA PISA Castellina Marittima Fauglia Lorenzana Orciano Pisano Santa Luce	PROVINCIA PISA Bientina Buti Calci Calcinaia Capannoli Casale Marittimo Casciana Terme Cascina Castelfranco di Sotto Chianni Crespina Guardistallo Laiatico Lari Montescudaio Montopoli Val d'Arno Palaia Peccioli Pisa Ponsacco Pontedera Riparbella S. Miniato S. Croce Sull'Arno S. Maria a Monte Terricciola Vicopisano	
PROVINCIA AREZZO Monterchi Sansepolcro	PROVINCIA AREZZO Anghiari Stia		
PROVINCIA GROSSETO Roccastrada	PROVINCIA SIENA Monticiano		

		CLASSE 3	CLASSE 3
		PROVINCIA FIRENZE Bagno a Ripoli Barberino Val d'Elsa Borgo San Lorenzo Capraia e Limite Castelfiorentino Cerreto Guidi Certaldo Empoli Figline Valdarno Firenze Firenzuola Fucecchio Gambassi Terme Greve in Chianti Impruneta Incisa Valdarno Lastra a Signa Montaione Montelupo Fiorentino Montespertoli Palazzuolo sul Senio Pelago Pontassieve Reggello Rignano Sull'Arno San Casciano in Val di Pesa Scandcci Signa Tavarnelle Val di Pesa Vinci	PROVINCIA AREZZO Arezzo Bada Tedalda Bibbiena Capolona Caprese Michelangelo Castelfocognano Castelfranco di Sopra Castiglion Fiorentino Cavriglia Chitignano Chiusi della Verna Cortona Montemignao Pian di Scò Pieve S. Stefano S. Giovanni Valdarno Sestino Subbiano