

Repubblica Italiana



Regione Siciliana

ASSESSORATO REGIONALE TERRITORIO E AMBIENTE
DIPARTIMENTO REGIONALE DELL'URBANISTICASTUDI GEOLOGICI PER LA REDAZIONE DI STRUMENTI URBANISTICI
(art.22, comma 6, lett.b) della legge regionale 13 agosto 2020, n.19)**1. PREMESSA**

1. La legge regionale 13 agosto 2020, n.19 *"Norme per il governo del territorio"*, all'art. 22, comma 6, prescrive la redazione, per il Piano Territoriale Consortile (PTC), per il Piano della Città Metropolitana (PCM) e per il livelli di pianificazione comunale (Piano Urbanistico Generale - P.U.G. e Piani Particolareggiati Attuativi - P.P.A.), di taluni studi specialistici da elaborare su apposita cartografia aggiornata; tra tali studi, alla lett.b) del medesimo comma sopra citato, è prevista la relazione geologica di cui all'art.26, comma 1, lett.a) del decreto del presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 e successive modificazioni.

Il presente documento ripropone sostanzialmente quanto indicato nella circolare n. 3/DRA del 20 giugno 2014 - prot. n. 28807 del 20 giugno 2014, pubblicata sulla GURS n. 28 dell'11/07/2014, i cui contenuti sono stati integrati ed aggiornati dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia, dal Dipartimento Regionale Protezione Civile nonché dall'Ordine regionale dei Geologi, al fine di dare seguito a quanto previsto dalla sopra citata legge regionale 13 agosto 2020, n. 19.

1.1 - L'art. 5 della legge regionale 11 aprile 1981, n. 65, dispone che *"la formazione degli strumenti urbanistici deve essere compatibile con gli studi geologici che i comuni sono tenuti ad effettuare nel territorio interessato"*.

Tale disposizione è stata confermata e rafforzata con la L.R. 19/2020 sopra richiamata, che non solo ribadisce, nell'art. 26, che lo studio geologico del territorio debba costituire premessa indispensabile nella predisposizione del Piano Urbanistico Comunale (PUG), ma, con l'art. 22, estende tale obbligo anche ai piani delle Città metropolitane (PCM) e dei Consorzi dei comuni (PTC).

In applicazione della norma citata e nel quadro delle attività regionali per la riduzione del rischio geologico, come disposto dalla normativa vigente, con il presente Decreto si impartiscono quindi le istruzioni per la redazione degli studi geologici di supporto alla formazione, revisione e adeguamento degli strumenti territoriali ed urbanistici generali ed attuativi.

1.2 - Il legislatore riconosce alle discipline geologiche un ruolo importante nei processi di pianificazione, programmazione ed adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio regionale.

Ciò consegue dalla convinzione che una corretta politica di salvaguardia e sviluppo delle risorse ambientali deve essere basata sulla conoscenza e valutazione dei fattori fisici che ne

condizionano l'uso.

Da ciò l'importanza dell'acquisizione di tutti quei parametri geologico - ambientali che possono influenzare le trasformazioni antropiche e, sulla base di essi, pianificare uno sviluppo coerente, consapevole dei limiti imposti da fattori naturali quali l'assetto geologico e le condizioni sismiche.

1.3 - In questo quadro si inseriscono le presenti Linee guida, i cui contenuti sono da considerarsi sufficienti a soddisfare le necessità di conoscenza delle caratteristiche geologiche del territorio per una corretta pianificazione delle trasformazioni urbanistiche ed infrastrutturali.

1.4 - Ulteriore finalità del presente Decreto è quella di iniziare un percorso di consolidamento delle informazioni territoriali di carattere geologico, inserendo i primi riferimenti per l'omologazione dell'archiviazione dei dati in maniera da poter costruire, per fasi progressive, una banca dati regionale delle caratteristiche geologiche di dettaglio.

2. OBIETTIVO DEGLI STUDI

2.1 - Gli studi e le indagini descritte più avanti, devono fornire le informazioni sulle caratteristiche geologiche del territorio utilizzabili in sede di formazione/adequamento degli strumenti urbanistici, ma non possono sostituire gli studi geologici inerenti ai singoli progetti di nuova edificazione, di demolizione e ricostruzione e di miglioramento ed adeguamento sismico.

Gli studi geologici dei singoli progetti esecutivi, infatti, costituendo parte integrante degli atti progettuali (D. Lgs. 163/2006, coordinato con le norme della legge regionale 12/2011 e ss. mm. e ii.), devono tenere conto delle prescrizioni degli strumenti urbanistici, ed essere redatti in funzione delle caratteristiche sito specifiche.

Gli studi geologici propedeutici agli strumenti territoriali ed urbanistici devono essere finalizzati a:

- a) fornire un quadro conoscitivo sufficiente per illustrare le caratteristiche geologiche del territorio in esame e identificare le situazioni locali che presentino livelli di pericolosità geologica tali da poter influenzare, in modo significativo, le scelte degli strumenti di pianificazione;
- b) indicare le prescrizioni e gli accorgimenti tecnici affinché tali condizioni di pericolosità non si aggravino o si manifestino nelle zone di nuova urbanizzazione (vedi successivo paragrafo 4.3).

2.2 - L'identificazione delle situazioni di pericolosità geologica deve essere valutata in relazione ai potenziali effetti sugli usi previsti. Questi dovranno essere analizzati assieme ai fattori socio-economici correlati e rappresentati nella cartografia di sintesi, per essere tenuti in considerazione nelle scelte in materia di governo del territorio degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica.

La finalità principale è quindi quella di evitare che le nuove urbanizzazioni vadano ad aggravare le condizioni geologiche che determinano evoluzioni morfologiche incompatibili con gli usi antropici. Nei casi di impossibilità di delocalizzazioni, infatti, dovranno essere gli studi geologici ad indicare le misure preventive per ridurre gli effetti degli impatti.

3. RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

3.1 - Molteplici sono i fattori che concorrono alla riduzione del rischio sismico. Tra questi si citano la vulnerabilità del sistema urbano, l'esposizione e la pericolosità sismica di base. Tuttavia, essendo l'obiettivo del presente decreto quello dello studio geologico a supporto degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, si ritiene opportuno, in questa prima fase,

attenzione le problematiche riguardanti il fattore pericolosità sismica locale che rappresenta il primo passo per la riduzione del rischio sismico.

3.2 - La pericolosità sismica è intesa come la misura dello scuotimento al suolo atteso in un dato sito ed è legata alle caratteristiche sismo - tettoniche, alle modalità di rilascio dell'energia alla sorgente, alla propagazione delle onde sismiche locali, nonché alle caratteristiche del terremoto di progetto, inteso come l'evento sismico caratterizzato dalla massima magnitudo ed intensità, contraddistinto dalla massima accelerazione di picco e relativo contenuto in frequenza, relativamente al periodo di ritorno più prossimo. In occasione di eventi sismici si sono evidenziati effetti, connessi a particolari condizioni geologico morfologiche, che hanno prodotto danni anche molto diversificati su edifici di caratteristiche strutturali analoghe, anche a distanza di poche decine di metri.

Per i 390 comuni siciliani la classificazione sismica è, allo stato attuale, quella recepita con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 408 del 19 Dicembre 2003: *"Individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed attuazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 Marzo 2003 N. 3274."*

L'aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale previsto dall'OPCM 3274/2003, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N. 3519 del 28 aprile 2006.

Allo stato attuale il DRPC Sicilia sta aggiornando la vigente classificazione sismica regionale, attraverso l'applicazione dei criteri previsti dall'OPCM N. 3519 del 28 aprile 2006.

La nuova classificazione sismica riguarderà pure il Comune di Misiliscemi, istituito con la legge regionale 10 febbraio 2021, n. 3

Dal luglio del 2009, con l'entrata in vigore D.M. 14.01.2008 *"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*, per ogni costruzione ci si deve riferire ad un'accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle coordinate dell'area di progetto ed in funzione della vita nominale dell'opera.

Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 Km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali. Le mappe di pericolosità sismica di base per il territorio siciliano sono reperibili sul sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it>.

3.3 - Le condizioni geologiche locali possono produrre, quindi, delle variazioni della risposta sismica; tra queste vanno ricordate quelle aree che presentano particolari condizioni morfologiche (creste rocciose, cocuzzoli, dorsali, scarpate, etc.), dove possono verificarsi localizzazioni dell'energia sismica incidente con conseguente esaltazione dell'ampiezza delle onde. Analoghi fenomeni si possono avere alla superficie di depositi alluvionali e di falde di detrito, anche per spessori di poche decine di metri, per effetto della riflessione multipla e di interferenza delle onde sismiche entro il deposito stesso.

3.4 - Altri casi di modificazione del comportamento sismico dei terreni sono quelli che producono deformazioni permanenti e/o cedimenti dovuti alla liquefazione dei depositi sabbiosi saturi d'acqua o alla densificazione dei terreni granulari sopra la falda. Sono da sottolineare pure i problemi connessi ai fenomeni di stabilità di vario tipo con attivazione e riattivazione di frane potenziali o quiescenti e crolli di massi da pareti rocciose. Infine particolare rilevanza rivestono le deformazioni permanenti legate alla fratturazione al suolo, in aree interessate da faglie attive e capaci (FAC).

3.5 - Il primo passo di un programma di prevenzione e di mitigazione degli effetti di un terremoto è l'individuazione delle zone a più elevata pericolosità sismica di base.

Fattori principali che definiscono la pericolosità di una zona si possono identificare con:

- a) le caratteristiche degli eventi sismici che possono verificarsi nell'area in un dato intervallo temporale e con una prefissata probabilità;

b) le condizioni geologiche - geomorfologiche, geotecniche e geofisiche dei litotipi superficiali che concorrono a modificare la risposta sismica locale.

3.6 - In linea di principio il rischio sismico può essere ridotto intervenendo su ciascuno dei fattori o su loro combinazioni che concorrono a determinare il rischio stesso.

Si può intervenire quindi:

a) programmando o indirizzando i nuovi insediamenti in zone del territorio la cui risposta sismica locale è più favorevole;

b) progettando i nuovi edifici con tipologie meno vulnerabili rispetto alle caratteristiche del terremoto di progetto, in accordo con le normative vigenti per le costruzioni in zone sismiche;

c) operando sul patrimonio edilizio esistente con interventi di adeguamento o di miglioramento sismico per diminuirne la vulnerabilità;

d) diminuendo l'esposizione urbanistica di edifici vulnerabili con la modifica delle funzioni in atto o previste o modificando la destinazione o l'intensità d'uso.

3.7 - L'efficacia di uno strumento urbanistico sulla riduzione del rischio sismico può essere valutata confrontando, per uno stesso nucleo abitato, il rischio sismico "esistente" con quello di "progetto" che dovrà essere, ovviamente, inferiore a quello esistente, sia per l'intero abitato che per porzioni di questo.

4. FASI E CONTENUTI DEGLI STUDI

Negli studi geologici a supporto degli strumenti di pianificazione si prevedono due procedure differenti in relazione al fatto che si tratti di strumenti di pianificazione generale o di quelli attuativi.

Entrambe le procedure sono ulteriormente suddivise in due fasi conseguenti di lavoro, di cui una propedeutica all'altra, distinte per il livello di approfondimento necessario da fornire in conseguenza di scale di rappresentazione cartografica e di obiettivi differenti (1:10.000 e 1:2.000).

Procedura A

Per gli strumenti di pianificazione generale (PCM, PTC, PUG) si prevede una prima fase denominata "**preliminare**" con cartografie a scala 1:10.000 per l'intero territorio interessato dal piano, finalizzata alla definizione del quadro di riferimento delle caratteristiche dei terreni e delle pericolosità geologiche, che si conclude con la realizzazione della **Carta della Suscettività del Territorio** ai fini edificatori. Questa carta precede le scelte del documento preliminare di cui all'art.26 della legge regionale 13 agosto 2020, n.19.

Successivamente alla definizione delle aree di trasformazione urbanistica, sarà condotta la seconda fase denominata "**di dettaglio**", con rappresentazione cartografica almeno a scala 1:2.000. Essa sarà conclusa da una **Carta di sintesi per la pianificazione generale** ai fini della mitigazione degli impatti sulle suscettività geologiche del territorio da urbanizzare.

Gli studi e le indagini relative agli strumenti urbanistici Generali avranno come ambito di riferimento territoriale, nella **Fase Preliminare**, l'intero territorio interessato dal piano ed eventualmente, a seguito di un accordo specifico con l'amministrazione interessata, quelle porzioni di sottobacino idrografico ricadente in comuni limitrofi se pertinenti ai fini della caratterizzazione di pericolosità geologiche che abbiano origine o contemplino territori esterni a quello in studio. Nella successiva **Fase di Dettaglio**, le indagini e gli studi saranno circoscritti alle zone di nuova urbanizzazione e agli ambiti geomorfologici direttamente connessi a monte e a valle di ogni zona in esame.

Procedura B

Per i piani particolareggiati attuativi di cui all'art 30 della legge regionale 13 agosto 2020, n.19, la fase "**preliminare**" è finalizzata alla definizione dell'ambito geologico di riferimento a scala 1:10.000 e comprende solo la fase di raccolta dati (punto **4.1**) e le carte di analisi, così come definite nel punto **4.2**. Essa si conclude con l'individuazione delle **indagini integrative da eseguire**, rispetto al quadro di conoscenza fin qui acquisito.

La seconda fase "**di dettaglio**" dovrà essere condotta nelle aree oggetto degli strumenti urbanistici attuativi, con rappresentazione cartografica, almeno a scala 1:2.000. Essa sarà conclusa da una dettagliata **Carta delle prescrizioni e indicazioni geologiche esecutive**.

I piani particolareggiati attuativi di iniziativa privata dovranno eseguire le stesse procedure di quanto previsto per i piani particolareggiati attuativi di iniziativa pubblica.

Per la redazione dei piani particolareggiati attuativi, la **Fase Preliminare** sarà condotta su di un intorno significativo dell'area in oggetto. Questo sarà definito in relazione agli ambiti territoriali di riferimento che possono avere influenza diretta sulla stessa area. Nella **Fase di Dettaglio**, le indagini e gli studi saranno circoscritti alle zone di nuova urbanizzazione e agli ambiti morfologici a monte e a valle di ogni zona in esame.

Entrambe le fasi, interne alle due procedure, sono caratterizzate da una prima parte di raccolta dati e informazioni esistenti a cui seguono le eventuali nuove indagini, l'analisi territoriale e la stesura delle cartografie di sintesi e di rappresentazione delle caratteristiche geologiche.

Riassumendo avremo il seguente prospetto indicativo (**allegato A**) delle fasi e contenuti degli studi geologici. Le cartografie vengono descritte nei paragrafi successivi richiamando le sigle riportate in tabella.

		Cartografie	
(A) Strumenti Urbanistici Generali (P.T.C.- P.C.M.- P.U.G.)	Fase Preliminare (A1)	- raccolta dati (A1a)	- indagini
		- eventuali nuove indagini (A1b)	- indagini
		- cartografie di analisi (A1c)	- geologica - geomorfologica - idrogeologica
		- cartografie di sintesi (A1d)	- pericolosità geologica - pericolosità sismica - suscettività all'edificazione
	Fase di Dettaglio (A2)	- cartografie di analisi (A2a)	- geologica - litotecnica - geomorfologica
		- cartografie di sintesi (A2b)	- carta di sintesi per la pianificazione generale
(B) Strumenti Urbanistici Attuativi (P.P.A.)	Fase Preliminare (B1)	- raccolta dati (B1a)	- indagini
		- cartografia di analisi (B1b)	- geologica - geomorfologica - idrogeologica

		- indagini integrative (B2a)	- indagini
	Fase di Dettaglio (B2)	- cartografie di analisi (B2b)	- geologica - litotecnica - geomorfologica - eventuale idrogeologica
		- cartografie di sintesi (B2c)	- delle prescrizioni ed indicazioni esecutive

Al termine di ogni fase (A1, A2, B1 e B2) sono previste le relazioni con i commenti e le raccomandazioni finali, contenenti anche la descrizione delle metodologie utilizzate, i risultati ottenuti e l'illustrazione delle cartografie.

Gli elaborati costituenti la Fase preliminare, per quanto attiene la pianificazione comunale, debbono essere allegati al Documento preliminare del PUG di cui all'art. 26 della L.R. 19/2020, del quale costituiscono parte integrante ed essenziale.

Per quanto attiene la definizione della tempistica delle due fasi, con riferimento alle indagini da svolgere, alle relazioni e allegati cartografici da consegnare, si rimanda alla definizione del disciplinare tipo per gli incarichi dei professionisti geologici negli studi propedeutici alla redazione degli strumenti urbanistici.

Sia la cartografia di analisi che quella di sintesi dovranno essere prodotte anche su supporto informatico secondo gli standard previsti dal D.Lgs. 27 gennaio 2010, n. 32 "Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE)".

La base cartografica su cui saranno proiettati gli elementi della cartografia tematica è la Carta Tecnica Regionale a scala 1:10.000 e 1:2.000 della Regione Siciliana, Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente, Dipartimento dell'Urbanistica di cui ogni Amministrazione è dotata. Ciò sarà utile e necessario per le successive elaborazioni dei dati nel Geoportale regionale a cura dell'Area 2 Interdipartimentale - Sistemi Informativi Geografici, Infrastruttura Dati Territoriali, Regionali e Cartografia.

4.1 - Raccolta dati

4.1.1 raccolta dati (A1a e B1a)

La raccolta delle informazioni contenute nei precedenti studi per gli strumenti di pianificazione generali e attuativi, nelle relazioni geologiche di supporto alla progettazione di opere pubbliche e private, nella bibliografia geologica, geomorfologica, idrogeologica, geotecnica e sismologica inerenti il territorio in esame, ha una notevole importanza per la conoscenza preliminare dei parametri meccanici dei litotipi affioranti e delle caratteristiche fisiche dell'ambiente.

Si raccomandano le Amministrazioni e gli Enti Pubblici interessati, nel voler consentire l'accesso agli archivi contenenti la documentazione geologica in loro possesso.

La ricerca va condotta analizzando in modo critico i dati esistenti e deve essere finalizzata ad acquisire soprattutto, ma non solo, informazioni sullo spessore delle coltri e sulle caratteristiche geotecniche di queste ultime e del substrato (granulometria, angolo di attrito, coesione, etc.), nonché le notizie storiche che riguardano fenomeni che hanno interessato in passato le aree in studio quali frane, alluvioni, terremoti, etc.

La raccolta delle indagini disponibili potrà essere effettuata per un'area più estesa di quella oggetto dello studio, allo scopo di comprendere e documentare nella loro completezza il modello geologico preliminare e i fenomeni naturali che possono interessare l'area e avere implicazioni

negli aspetti di pericolosità sismica.

I dati raccolti dovranno essere catalogati in forma di DB (database) georeferenziato seguendo gli standard di rappresentazione ed archiviazione informatica elaborati dalla Commissione Tecnica Nazionale per la Microzonazione sismica (http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/standard_studi_ms.wp).

Poiché l'adozione degli standard assicura l'uniformità di archiviazione e l'omogeneità dei dati relativi alle indagini, si raccomanda l'utilizzo del software gratuito SoftMS per l'archiviazione dei dati della Carta delle Indagini, disponibile sul medesimo sito.

Al termine della catalogazione e/o del suo aggiornamento, il professionista geologo dovrà redigere una relazione illustrativa sul grado di copertura territoriale e sul dettaglio delle informazioni raccolte. Le risultanze di tale relazione costituiranno la base quale – quantitativa di un'eventuale ulteriore campagna di indagini integrative finalizzate alla redazione delle cartografie richieste.

4.1.2 Indagini integrative (A1b e B2a)

La Banca Dati delle informazioni e/o, nel caso degli studi per gli strumenti urbanistici attuativi, le indicazioni provenienti dalle prescrizioni geologiche dello strumento generale, permettono di definire la necessità o meno, di indagini integrative.

Le indagini integrative per gli studi relativi agli strumenti urbanistici generali (A1b) possono essere individuate qualora la documentazione preesistente non venga ritenuta esaustiva dal professionista incaricato per la redazione delle cartografie richieste.

Stante l'onerosità di tali indagini, si raccomanda, qualora non fossero dimostratamente sufficienti i dati esistenti, di ricorrere ad esse solo nei casi puntualmente e realmente accertati, limitatamente alle aree urbanisticamente utilizzabili ed in numero contenuto.

Le tipologie di indagini consigliate, da utilizzare in fase di procedura A (strumenti urbanistici generali), sono:

- 1) Prove geofisiche di superficie (sismica a rifrazione, riflessione, etc.) per la valutazione della morfologia del bedrock e della stratigrafia di massima;
- 2) Misure di VS con metodi non invasivi ed a basso costo: ad es. Masw, sismica a rifrazione con geofoni orizzontali e sismica passiva a bassa energia per la valutazione del periodo fondamentale del deposito e le caratteristiche di amplificazione del moto sismico.

In fase di analisi di dettaglio, nella procedura A, ed in particolare nella carta di sintesi per la pianificazione generale (A2b), sarà possibile indicare le indagini integrative necessarie per la definizione degli strumenti urbanistici attuativi, sulla base del quadro geologico complessivo identificato.

Le aree suscettibili di modifiche dell'assetto territoriale ai fini urbanistici in sede di strumenti urbanistici attuativi (B2a), possono essere oggetto, qualora se ne ravvisi la necessità in relazione alle previsioni dello strumento urbanistico generale (vedi sopra), di specifici approfondimenti di indagini a scala di maggiore dettaglio, con l'ausilio di tecniche specialistiche (prospezioni geofisiche) e di indagini dirette (sondaggi meccanici, prove geotecniche, prove in situ ed in laboratorio, ecc.).

In particolare queste sono maggiormente giustificabili quando gli studi relativi agli strumenti urbanistici generali evidenzino problematiche connesse con la pericolosità sismica locale e/o geologica (amplificazione del moto del suolo, instabilità e/o cedimenti, particolari situazioni morfologiche, fenomeni di liquefazione, etc.) o dove siano state individuate, durante la fase preliminare di analisi (B1b), problematiche geologiche non considerate precedentemente, in accordo con quanto previsto dalle Norme Tecniche per la Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008.

Saranno le situazioni locali e le problematiche da affrontare a determinare il numero e la

tipologia delle indagini da eseguire in entrambe le procedure (A e B).

4.1.3 Carta delle indagini (A1a, A1b, B1a, B2a)

L'ubicazione delle indagini precedenti e di quelle eventualmente eseguite per ciascuna fase, sarà riportata in una Carta delle Indagini al fine di avere una visione di insieme, che illustri la loro diffusione nel territorio interessato (scala 1:10.000). Nei piani particolareggiati attuativi tale Carta va prodotta alla scala 1:2.000 o eventualmente maggiore in caso di indagini molto ravvicinate.

Devono essere rappresentate, con diversa colorazione, sia le indagini preesistenti che quelle realizzate ex novo.

Le indagini dovranno essere indicate differenziando le singole tipologie ed evidenziando i fattori che rivestono grande importanza per la valutazione della risposta sismica locale quali: spessore delle coperture, delle coltri di alterazione e della profondità del bedrock.

Nella carta delle indagini dovranno essere chiaramente evidenziate le prove che hanno raggiunto il substrato.

Anche le informazioni relative alle prove ed indagini in sito, sia preesistenti che di nuova realizzazione, dovranno essere organizzate come banca dati e georiferite su base cartografica CTR, per le successive elaborazioni tramite software GIS, secondo lo schema di simbologia indicato **nell'allegato E**.

Per la struttura del "geodatabase" si può fare riferimento a quella definita dalla Commissione tecnica di supporto e valutazione degli studi di Microzonazione Sismica nell'ambito degli "Standard di rappresentazione e archiviazione informatica" (attualmente diffusi nella versione 4.1 Sicilia e 4.2), reperibili presso il sito del Dipartimento della Protezione Civile e del DRPC Sicilia.

4.2 Cartografie di analisi

4.2.1 Carta geologica (A1c, A2a e B1b, B2b)

Obiettivo di tale elaborato è l'individuazione e la rappresentazione cartografica delle caratteristiche geologiche sia strutturali che stratigrafiche presenti nell'area in esame e, in particolare, l'individuazione di tutti i litotipi che si ritengono significativi (per caratteristiche litologiche e sviluppo spaziale).

Nell'impostazione del lavoro e come riferimento stratigrafico e tettonico, va tenuto conto della disponibilità o meno di un rilevamento geologico di base, eseguito con gli standard previsti dall'ISPRA (Cartografia CARG della Regione Siciliana, disponibile su internet al sito del Dipartimento dell'Ambiente); parte del territorio regionale dispone, infatti, di una cartografia geologica regionale ufficiale alla scala 1:50.000 che deve essere poi verificata ed integrata dalle conoscenze stratigrafiche recepite dalla fase di raccolta dati e dagli adeguati rilievi di campo per ridefinire i contatti geologici in relazione al dettaglio morfologico della cartografia 1:10.000.

Negli studi della fase di dettaglio (A2a e B2b) è comunque necessario un rilievo inedito di tutta l'area in esame e di un suo intorno significativo.

Per la simbologia si veda **l'allegato B**.

Questo elaborato deve essere corredato, inoltre, da un numero adeguato di colonne stratigrafiche e sezioni geologiche nelle quali devono essere evidenziate le caratteristiche geostutturali della zona in studio.

Lo studio relativo alla carta geologica deve individuare, oltre a quanto sopra precisato, eventuali elementi geologici, paleontologici, mineralogici, etc. che possono avere requisiti di rarità ed interesse scientifico tali da essere suscettibili di tutela, ai sensi delle leggi regionali n.80/1977, n.

4.2.2 Carta geomorfologica (A1c, A2a e B1b, B2b)

Allo scopo di ottenere un'approfondita conoscenza del territorio deve essere effettuata un'indagine atta all'identificazione e rappresentazione cartografica di tutte le forme, i depositi e i processi connessi con l'azione della gravità, delle acque superficiali, del moto ondoso in prossimità delle coste, del vento, dell'azione carsica e di quella dovuta all'attività antropica, in funzione delle suscettività determinate dalla struttura geologica.

L'intorno significativo dell'area in studio, in entrambe le fasi, dovrà, ove ritenuto necessario, estendersi al bacino idrografico locale in cui ricade l'area oggetto di approfondimento, cioè riferirsi ad uno o più sottobacini. In caso di indagini significative in aree esterne, da svolgersi necessariamente sul posto, deve essere previsto un accordo specifico con l'amministrazione interessata.

L'elaborato cartografico per la fase preliminare (A1c e B1b), a scala 1:10.000, dovrà contenere la rispondenza alla Carta dei Dissesti, alla Carta della Linea di costa e alla Carta di pericolosità idraulica dei P.A.I. (Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico di cui all'art. 67 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.).

Per eventuali variazioni di perimetrazione dei dissesti rilevati dal P.A.I. e per i dissesti di nuova formazione, dovranno essere elaborate delle specifiche schede supportate da una nota esplicativa da allegare alla relazione finale, ai fini di un successivo procedimento di aggiornamento del P.A.I. da parte dell'Amministrazione Comunale (ai sensi dell'Appendice A del Cap. 11 "Norme di attuazione" della Relazione Generale del P.A.I. approvato con D.P. Reg. Siciliana n. 09/AdB del 06/05/2021).

Nella carta geomorfologica in fase di dettaglio (A2a e B2b), le aree individuate dal P.A.I. con problematiche geomorfologiche, idrauliche e di erosione costiera, (a prescindere dal loro livello di pericolosità) ricadenti all'interno delle zone oggetto di nuova urbanizzazione o del bacino idrografico sotteso a valle o a monte delle stesse, dovranno essere oggetto di analisi qualitativa ai fini dell'identificazione delle cause predisponenti ed innescanti i processi geodinamici in atto o potenziali e dovranno essere definiti i rapporti con l'area in esame.

Nella fase di dettaglio degli studi per gli strumenti di pianificazione generali (A2a) a scala 1:2.000, oltre a quanto riportato nel PAI, devono essere evidenziate in particolar modo tutte le forme e le condizioni predisponenti i fenomeni di erosione accelerata entro un intorno significativo delle aree oggetto di piano, al fine di valutare la presenza potenziale di pericolosità geomorfologica (crolli, scivolamenti, colate di detriti, di terra e fango, etc.) a carico delle stesse.

Nella fase di dettaglio degli studi geologici per gli strumenti urbanistici attuativi (B2b), le situazioni di potenziale o manifesta pericolosità, di cui sopra, dovranno essere oggetto di analisi quali - quantitative ai fini della valutazione delle pericolosità ricadenti nell'area in esame. Ad esempio, in caso di presenza di frane da crollo, dovrà essere identificato l'areale interessato dalle traiettorie di caduta, utilizzando, come riferimento minimo, le procedure individuate (ai sensi dell'Allegato 1 all'Appendice A del Cap. 11 "Norme di attuazione" della Relazione Generale del P.A.I. approvato con D.P. Reg. Siciliana n. 09/AdB del 06/05/2021).

In caso di aree di nuova urbanizzazione che interessino versanti con pendenze superiori ai 10 gradi e solo per la fase di dettaglio degli strumenti attuativi (B2b), dovranno essere studiate le condizioni di equilibrio dei pendii lungo i tratti più significativi, con verifiche in condizioni statiche e sismiche.

Lo studio relativo alla carta geomorfologica deve individuare, oltre a quanto sopra precisato, eventuali elementi morfologici che possono avere i requisiti di rarità scientifica e di interesse tali da classificarli come "emergenze" e quindi suscettibili di tutela ai sensi delle predette leggi

regionali, nonché gli elementi e le forme che possono influenzare, in modo significativo, la risposta sismica del suolo (vedasi scenari di pericolosità rappresentati nell'allegato F).

Per la simbologia della carta geomorfologica si veda l'**allegato C**.

4.2.3 Carta idrogeologica (A1c e B1b)

L'indagine sulle condizioni idrogeologiche del territorio deve comprendere la classificazione dei litotipi in base alla permeabilità, il censimento dei pozzi e delle sorgenti più significative, le probabili direzioni di flusso delle acque sotterranee e le caratteristiche geometriche degli acquiferi e delle falde sotterranee.

Per le sorgenti captate o per i pozzi che sono utilizzati per l'approvvigionamento pubblico idropotabile devono essere recepite e cartografate le aree di protezione, secondo quanto previsto dalle legislazioni vigenti.

Dovranno, altresì, evidenziarsi le situazioni con presenza di acqua, sia in forma di emergenza diffusa sia come isolata o come falda con livello statico prossimo alla superficie. Ciò in quanto tali condizioni comportano significative variazioni delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni o del substrato e possono determinare risposte sismiche locali diversificate (es.: variazione di amplificazione sismica, suscettività alla liquefazione, etc.). Qualora tali condizioni idrogeologiche interessino aree di nuova espansione, dovranno essere ben evidenziate nelle carte di sintesi degli studi relativi agli strumenti generali (A1d), mentre, in caso di studi relativi agli strumenti urbanistici attuativi, andranno redatte carte idrogeologiche di dettaglio a scala 1:2000 (B2b).

4.2.4 Carta litotecnica (A2a B2b)

È una carta di analisi da presentare solo per la fase di dettaglio a scala 1:2.000. A partire dalle informazioni presenti nella carta geologica, vi dovranno essere riportati i litotipi interessati raggruppati in base alle loro caratteristiche fisico-meccaniche.

Le unità litologiche verranno distinte in due insiemi: l'uno relativo al substrato, l'altro alle coperture secondo l'allegata "Guida schematica alla definizione di unità litotecniche" (**allegato D**).

Per i litotipi lapidei dovranno essere forniti: stratificazione, grado di suddivisione, cementazione, intercalazione, variazioni laterali e tutti gli elementi che possano determinare un differente comportamento geomeccanico.

Per le coltri di copertura dovranno essere individuati: l'origine dei frammenti, la loro dimensione e forma, la presenza di frazione fine, la cementazione e/o la compattazione, lo spessore, etc.

Tale carta dovrà essere corredata da profili opportunamente orientati in modo da fornire l'andamento geometrico e giaciturale delle unità litotecniche.

4.3 Cartografie di sintesi

4.3.1 Carta delle pericolosità geologiche a scala 1:10.000 (A1d)

È una carta di sintesi che tende ad evidenziare, attraverso la rappresentazione grafica, le aree di un determinato territorio che sono interessate da pericolosità geologiche (frane, erosioni, esondazioni, vulnerabilità dell'acquifero, colate laviche, fenomeni di fratturazione al suolo cosismico e/o per creep asismico, tipici nelle aree vulcaniche etnee, etc.).

La sua redazione deve essere fatta dopo un'attenta analisi ed interpretazione delle analisi precedenti (carta geologica, geomorfologica e idrogeologica).

La carta delle pericolosità geologiche deve essere di supporto per operare le scelte di pianificazione territoriale tenendo conto della "vocazione" principale del territorio, differenziando, nei limiti del possibile, aree a diverso grado di pericolosità geologica,

considerando anche le esigenze che emergono dalle altre discipline che intervengono nella determinazione delle scelte di pianificazione.

4.3.2 Carta della pericolosità sismica a scala 1:10.000 - 1:5000 (A1d)

Nei Comuni oggetto del Piano regionale di microzonazione sismica ex Deliberazione della Giunta regionale 20 marzo 2017, n. 138, sottoposti a Microzonazione sismica di livello 1 (MS1) e di livello 3 (MS3), oltre che all'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE), finanziati e successivamente validati nell'ambito del Piano nazionale per gli interventi di prevenzione del rischio sismico previsti dall'art. 11 del D.L. 28/04/2009 n. 39, convertito, con modificazioni, dalla Legge 24/06/2009 n. 77, dovranno essere recepite integralmente le risultanze tecniche degli studi medesimi.

Fin quando non saranno disponibili le suddette risultanze tecniche, i fattori di caratterizzazione e di risposta sismica locale dovranno essere definiti sulla base delle conoscenze fornite dai dati esistenti ed eventualmente implementate con indagini integrative (A1b).

In particolare dovranno essere individuate sia le problematiche geologiche che gli effetti di sito attendibili nell'area in studio in cui devono essere distinte le zone interessate prevalentemente da: fenomeni franosi in atto e quiescenti; aree potenzialmente franose; aree di fondovalle; aree suscettibili a potenziali fenomeni di liquefazione, etc. (vedi schema **allegato F**).

Gli *Indirizzi e Criteri per la Microzonazione sismica* (MS), approvati dal Dipartimento della Protezione civile e dalla Conferenza Unificata delle Regioni e delle Province autonome, definiscono la metodologia per la redazione di questa carta e della relativa legenda, con riferimento agli studi e cartografie del Livello 1 di MS.

L'elaborato prodotto dovrà quindi consentire:

1. l'individuazione delle aree a minore pericolosità sismica locale (zone stabili);
2. la programmazione di indagini di approfondimento, sulla base delle diverse tipologie di effetti attesi;
3. l'individuazione delle aree per le quali siano necessari ulteriori livelli di approfondimento.

Per tutti i Comuni del territorio regionale è possibile conoscere lo stato di attuazione del Piano regionale di microzonazione sismica, consultando il sito istituzionale del DRPC Sicilia (www.protezionecivilesicilia.it).

Di seguito sono riepilogati i riferimenti tecnici e normativi vigenti per la redazione degli studi di MS e per l'analisi della CLE:

- Gruppo di lavoro MS, 2008. *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*. Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome - Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Roma, 3 vol. e Dvd. Disponibili nel sito web del Dipartimento della Protezione Civile, area "Rischio Sismico";
- *Contributi per l'aggiornamento degli Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*. Ingegneria Sismica, Anno XXVIII, n. 2, 2011;
- Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2015. *Standard di rappresentazione e archiviazione informatica degli studi di MS*. Versione 4.1_Sicilia e versione 4.2;
- *Standard di rappresentazione e archiviazione informatica. Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)*. Versione 3.1, redatti dal DPC;
- *Manuale per l'Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) dell'insediamento urbano*. Versione 1.1 o successiva, redatto dal DPC;
- Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2015. *Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC)*. Versione 1.0. Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome - Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento

della Protezione Civile, Roma;

- Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2017. *Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da fenomeni di Liquefazione (LQ)*. Versione 1.0. Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome - Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Roma;
- Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2017. *Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte (FR)*. Versione 1.0. Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome - Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Roma;
- Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2014. *Linee guida per l'elaborazione della carta e delle sezioni geologico tecniche per la microzonazione sismica (CGT_MS)*. Dipartimento della Protezione Civile, Roma;
- *Significato e contenuto degli studi di MS di livello 2 e 3*;
- *Software per l'archiviazione delle indagini per la MS (SoftMS versione 4.1_Sicilia)*;
- *Software per la compilazione delle schede CLE (SoftCLE versione 3.1)*.

4.3.3 Carta della suscettività all'edificazione (A1d)

Questo elaborato deve essere redatto per l'intero territorio interessato dal piano oppure, per quei Comuni il cui territorio risulti per vaste aree non insediato e non insediabile, può essere realizzato solo per le aree ove siano localizzati distretti di trasformazione e/o ambiti di riqualificazione e, comunque, per tutte le aree insediabili o dove sia previsto il passaggio di nuove reti infrastrutturali.

La carta di suscettività all'edificazione è una carta di sintesi delle caratteristiche geologiche s.l. del territorio (fase di analisi di cui al precedente punto 4.2), che fornisce tutte le indicazioni in ordine alle **limitazioni** (vincoli e restrizioni definite da strumenti di pianificazione territoriale o leggi sovraordinate) ed ai **condizionamenti** (criticità di carattere geologico s.l. comprese le limitazioni provenienti dalla carta della pericolosità sismica), che implicino la necessità di prevedere specifiche cautele nella realizzazione degli interventi consentiti nell'uso del territorio.

Sulla base delle informazioni contenute nella carta di sintesi precedenti (4.3.1 e 4.3.2), la carta della suscettività deve evidenziare, nell'ambito del piano, sub-aree idonee all'edificazione e, ove presenti, sub-aree non idonee poiché soggette a rischi naturali inaccettabili, nonché aree idonee "a condizione" di preventivi interventi di mitigazione del rischio (consolidamenti, regimazioni, bonifiche, etc.) o di misure tecniche specifiche preventive o da rispettare in fase di edificazione.

Il territorio sarà suddiviso in almeno tre classi di suscettività d'uso. Ognuna delle 3 classi d'uso potrà essere ulteriormente ripartita in varie sottoclassi, a seconda della criticità geologica s.l. prevalente.

Di seguito si fornisce un esempio su come dettagliare le tipologie di prescrizioni per ogni singola classe di suscettività; evidentemente, possono essere definite, con le opportune premesse esplicative, legende diverse in relazione alle caratteristiche geologiche dell'area in esame.

Classe 1 (bianca) – Suscettività d'uso non condizionata

La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle vigenti Norme Tecniche per le costruzioni. In questa classe ricadono le aree a bassa acclività e prive di particolari problematiche geologiche, geomorfologiche, idrauliche, idrogeologiche o litotecniche.

Classe 2 (gialla) – Suscettività d'uso condizionata

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate rilevanti problematiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche o litotecniche che ne condizionano

l'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate. Per queste aree dovranno essere indicati gli adeguati approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi di massima (modalità di realizzazione di sbancamenti, eventuali tipologie fondazionali da preferire, particolari cautele per la tutela della falda, prescrizioni circa la realizzazione o manutenzione di opere di regimazione delle acque superficiali e delle opere agro-silvo-pastorali, ecc.).

Classe 3 (rossa) – Suscettività d'uso parzialmente o totalmente limitata.

La pericolosità/vulnerabilità molto alta comporta forti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. In questa classe devono essere inseriti i poligoni derivanti dalla carta dei vincoli relativi alle aree per le quali sussistano importanti limitazioni relativamente alle tipologie di interventi edilizi assentibili. Le aree ricadenti in questa classe devono essere adeguatamente distinte in funzione della criticità che ne ha determinato il vincolo di utilizzo, in modo tale da consentire un immediato raccordo fra la collocazione areale ed il tipo di vincolo in vigore.

4.3.4 Carta di sintesi per la pianificazione generale (A2b)

In questa carta, che rappresenta la conclusione dell'iter di redazione degli studi geologici per la pianificazione generale, devono essere forniti a scala 1:2.000 e per le sole aree di trasformazione urbanistica, gli indirizzi per le successive analisi particolareggiate in sede di strumenti urbanistici attuativi.

All'interno di ogni singola area di trasformazione, dovranno essere indicate:

- nelle zone classificate come stabili suscettibili d'uso condizionato, la tipologia e l'ampiezza degli approfondimenti di indagini da effettuare per l'identificazione delle categorie di sottosuolo previste dalla norma in relazione agli spessori e alle caratteristiche litologiche o per la caratterizzazione di problematiche geologiche ivi presenti;
- nelle zone classificate come suscettibili d'uso parzialmente o totalmente limitato, indicare l'eventuale fascia di rispetto se le soluzioni alle limitazioni sono troppo onerose o tecnicamente di bassa efficacia, oppure indicare la tipologia e l'ampiezza degli approfondimenti di indagine, per la realizzazione degli eventuali interventi di mitigazione e/o le tipologie d'uso sostenibili con le condizioni di pericolosità, affinché sia possibile una compatibilità con eventuali urbanizzazioni al contorno.

Al fine di limitare gli impatti dei processi di urbanizzazione sul sistema naturale di drenaggio superficiale, una particolare attenzione deve essere rivolta al sistema di drenaggio delle acque piovane che insiste sulle zone di nuova urbanizzazione. In particolare, dovranno essere definite le misure di salvaguardia preliminari alle opere di urbanizzazione, affinché il futuro sistema di drenaggio misto naturale – artificiale, non determini potenziali crisi idrauliche in ogni singolo comparto urbano oggetto di previsione urbanistica.

4.3.5 Carta delle Prescrizioni e indicazioni esecutive (B2c)

Sulla base di tutte le informazioni e le analisi di dettaglio svolte, si dovranno inserire in una carta di sintesi a carattere esecutivo, tutte quelle indicazioni necessarie affinché le pericolosità geologiche individuate per le singole aree di trasformazione urbanistica siano affrontate correttamente nelle soluzioni progettuali delle opere di urbanizzazione e nei singoli insediamenti.

Non è escluso che, in casi particolari, per mitigare il possibile incremento di pericolosità locale, si debbano individuare criteri per la limitazione di parametri volumetrici o tipologici degli insediamenti antropici (ad esempio: altezze e lunghezze di scavo, volumi di riporto, divieto di insediamento di particolari attività agricole, zootecniche, artigianali o industriali, etc.) o rendere

necessari interventi specifici o opere di difesa preventivi.

Se necessario, in relazione al numero e complessità delle prescrizioni individuate, è opportuno definire un'appendice alla relazione geologica che illustri in dettaglio le eventuali prescrizioni.

4.4 Relazioni di settore e relazione finale

La cartografia prodotta e le eventuali indagini dovranno essere corredate da specifiche ed esaurienti Relazioni di settore indicanti le metodologie utilizzate ed i risultati conseguiti.

La relazione finale dovrà contenere una sintesi generale nonché le eventuali prescrizioni con tutte le informazioni tecniche utilizzabili dal progettista ai fini della redazione e della gestione dello strumento territoriale o urbanistico in rapporto alle problematiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e di riduzione del rischio sismico.

La relazione finale dovrà inoltre evidenziare, in uno specifico capitolo, le indicazioni della carta delle prescrizioni geologiche. Queste possono essere definite in un quadro di norme tecniche, con un elaborato specifico.

Se presenti, devono essere indicate quelle aree, anche al di fuori del piano ma nell'ambito delle porzioni del bacino idrografico connesso con il territorio in esame, che necessitano di urgenti interventi strutturali e non strutturali di area vasta che, per le loro condizioni, potrebbero determinare fenomeni di dissesto idrogeologico e aumentare i rischi nelle aree urbanizzate o lungo le reti infrastrutturali.

5. CONCLUSIONI

Si richiama l'attenzione degli Enti in indirizzo per una scrupolosa osservanza delle superiori direttive al fine di pervenire ad una significativa riduzione del rischio geologico (frane, alluvioni, terremoti, eruzioni vulcaniche, etc.) nella nostra Regione.

Gli studi di *Microzonazione sismica* e dell'analisi della *Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)*, eseguiti nell'ambito del Piano regionale di microzonazione sismica ex Deliberazione della Giunta regionale 20 marzo 2017, n. 138, finanziati, tra l'altro, con i fondi previsti dal Piano nazionale per gli interventi di prevenzione del rischio sismico ex art. 11 del D.L. 28/04/2009 n. 39, convertito, con modificazioni, dalla Legge 24/06/2009 n. 77, devono essere recepiti come vincolo territoriale negli strumenti urbanistici vigenti, così come disposto dall'art. 5, comma 3, delle OPCM, rispettivamente, 3907/2010 e 4007/2012, e dell'OCDPC 52/2013, 171/2014, 293/2015, 344/2016, 532/2018 e ss.mm.ii.

Delle risultanze di tali studi dovranno altresì tener conto sia gli strumenti territoriali ed urbanistici in fase di redazione, sia quelli che saranno redatti successivamente al loro completamento, validazione ed approvazione da parte degli organi competenti.

Il Dipartimento Regionale della Protezione Civile avrà cura di informare i Comuni interessati circa lo stato di attuazione degli studi di microzonazione sismica redatti nell'ambito del Piano Nazionale per gli interventi di prevenzione del rischio sismico ai sensi della Legge n.77/2009, trasmettendo al Dipartimento dell'Urbanistica le relative risultanze tecniche successivamente alla loro certificazione e approvazione.

Il Dipartimento Regionale dell'Urbanistica, nell'ambito delle attività di competenza, vigilerà sul rispetto dei contenuti del presente Decreto con riguardo al recepimento degli studi in parola negli strumenti urbanistici.

Nelle zone ad elevata vulnerabilità si raccomanda comunque un costante monitoraggio del territorio da parte degli Enti gestori attraverso personale tecnico specializzato.