6 NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE

6.1 Inquadramento

Le seguenti norme disciplinano, per gli aspetti geologici, l'attuazione del Piano Urbanistico Comunale e sono parte integrante delle Norme di Attuazione dello strumento urbanistico comunale, in conformità alla Circolare della Regione Liguria n. 2077 del 27.04.1988, relativa all'applicazione dell'art. 31 della L.R. 08.07.1987, n. 24.

Le norme forniscono indicazioni circa:

a) le indagini geologiche e geotecniche da eseguire a fronte delle problematiche geologiche individuate sul territorio comunale;
b) i livelli di approfondimento degli accertamenti geologici e geotecnici da eseguirsi in relazione ai differenti stadi di pianificazione e progettazione.

Esse regolano, inoltre, gli interventi sul suolo e nel sottosuolo secondo quanto già disposto dal D.M. LL. PP. 11.03.88 e comprendono le indagini ora previste nel testo unico sulle costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le costruzioni" e correlata Circolare n. 617 del 02.02.2009 "Istruzioni per l'applicazione delle NTC di cui al D.M. 14 gennaio 2008".

Resta ferma l'obbligatorietà degli adempimenti previsti dalla D.G.R. n. 859 del 18.07.2008 "Criteri per la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo".

Il territorio del Comune di Pontedassio è soggetto alle norme del Piano di Bacino del torrente Impero, composto dallo Stralcio per la Difesa Idraulica e Idrogeologica e dallo Stralcio per il Bilancio Idrico.
Le norme di Piano di Bacino prevalgono, in caso di contrasto e se più restrittive, sulle presenti norme di PUC in quanto il Piano di Bacino, anche sotto forma di Stralcio, è strumento sovraordinato rispetto allo strumento urbanistico.
Le presenti norme e la relativa cartografia non possono essere aggiornate con la frequenza e la periodicità del Piano di Bacino e pertanto rappresentano un riferimento indicativo, sempre e comunque da confrontare direttamente con la documentazione ufficiale più recente disponibile presso l'Autorità di Bacino.

Con riferimento agli artt. 16 comma 3-ter e 19 delle Norme di attuazione del piano di Bacino, relativi alle aree a suscettività al dissesto elevata – Pg3b, per le quali, oltre al regime normativo applicato nelle aree Pg3a, è consentita anche la nuova edificazione e l'esecuzione di opere infrastrutturali, purché tali interventi siano previsti dallo strumento urbanistico comunale adeguato al Piano di Bacino, si dà atto che è stata effettuata la verifica di compatibilità delle previsioni urbanistiche con il quadro dei dissesti contenuto nel Piano di Bacino.
Si dà atto altresì che nella redazione della carta di suscettività d'uso si è tenuto in debito conto della distribuzione territoriale delle aree Pg3b individuate dal piano di Bacino.

Il Comune, in qualsiasi fase dell'iter di approvazione e/o di realizzazione di un intervento edilizio - urbanistico, potrà richiedere indagini integrative a quelle indicate nelle presenti nome al fine di adeguare la posizione del richiedente ad intervenuti aggiornamenti normativi.
Si sottolinea, inoltre, che la valenza delle prescrizioni e dei dati contenuti nelle presenti norme e relativa cartografia è rapportata alla scala di indagine propria del P.U.C.; il significato "areale" delle indicazioni non contrasta pertanto con la possibilità che, a seguito di indagini di maggior dettaglio, all'interno di una zona comunque classificata possano riscontrarsi situazioni associabili a zone differenti.
Infine, per interventi che interferiscono in misura minima con il suolo e il sottosuolo, l'approfondimento dello studio potrà essere minore rispetto a quanto previsto nelle norme relative alle singole zone, dietro autocertificazione congiunta del progettista e del geologo e previo parere favorevole da parte del Comune.

6.2 Articolazione delle norme

Le norme sono strutturate su cinque livelli di crescente complessità delle problematiche geologiche e geotecniche corrispondenti alle diverse zone di suscettività d'uso.
Ciascun articolo è suddiviso in due parti:
- nella prima sono illustrate le caratteristiche di ogni zona di suscettività d'uso e gli obiettivi che devono essere perseguiti mediante le indagini geologiche;
- nella seconda vengono indicati gli accertamenti geologici e la documentazione da presentare per ogni fase procedurale.

Le indagini andranno estese a tutta l'area interessata dall'intervento e ad un adeguato intorno di possibile influenza, valutando sia lo stato di fatto che la situazione conseguente all'intervento.

6.3 Prescrizioni generali

6.3.1 Ambito di applicazione

Le presenti norme si applicano a tutte le opere pubbliche e private da realizzare nel territorio del Comune di Pontedassio, che comportino interferenze con il suolo ed il sottosuolo; esse sono relative alle indagini sui terreni, sulle rocce ed alla stabilità dei pendii naturali e delle scarpate di cui al D.M. LL. PP. 11.03.1988 e al D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche sulle costruzioni. Esse si applicano alle fattispecie indicate nei diversi decreti ministeriali applicativi della legge 2 febbraio 1974, n. 64, nel D.M. 2 Agosto 1980 (ponti stradali), nel D.M. 12 Dicembre 1985 (tubazioni, acquedotti, fognature), nel D.M. 20 Novembre 1987 (edifici in muratura e loro consolidamento), nel D.M. 3 Dicembre 1987 (costruzioni prefabbricate), oltre che per la progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

6.3.2 Interventi in zone miste

Qualora il progetto da sottoporre a verifica di compatibilità geologica e ad approvazione comunale insista su terreni appartenenti a più zone con diversa "suscettività d'uso", per gli adempimenti di tipo geologico dovranno essere adottate le prescrizioni più cautelative relative alla zona con maggiori problematiche geologiche.

Tale norma dovrà essere applicata anche nel caso in cui siano previsti interventi insistenti su una singola zona se questa risulta confinante con “Aree allo stato attuale interdette”.

In questo caso gli adempimenti geologici più cautelativi potranno essere limitati ai soli comparti prossimi alla zona definita “allo stato attuale interdetta”; in ogni caso dovrà essere eseguita l’analisi di stabilità del versante relativa alle condizioni finali previste dal progetto e, a lavori ultimati, la certificazione sulle condizioni di sicurezza del sito.

6.3.3 Interventi in zone urbanizzate

Per gli interventi in zone urbanizzate dovrà essere prodotto anche un apposito studio finalizzato alla verifica delle ripercussioni dell’intervento, sia in corso d’opera sia alla fine dei lavori, sull’assetto del suolo, degli edifici esistenti e della disciplina delle acque superficiali e sotterranee, certificando la compatibilità delle nuove opere con i limiti imposti dal comportamento statico e di funzionalità dei manufatti esistenti.

6.3.4 Responsabilità e obblighi

Il Committente, il professionista incaricato degli accertamenti geologici e geotecnici, il progettista degli interventi sia sul suolo che nel sottosuolo e il direttore dei lavori, sono responsabili, per quanto di rispettiva competenza, di ogni infrazione od inosservanza alle presenti norme, così come delle modalità esecutive fissate dalla concessione o autorizzazione edilizia .
E' obbligatoria la messa in atto di tutte le indicazioni e prescrizioni contenute nelle “Relazioni geologiche di fattibilità”, con le eventuali rettifiche e/o integrazioni introdotte nelle “Relazioni geotecniche sulle indagini”, allegate alle istanze di concessione/autorizzazione edilizia ed in particolare alle dichiarazioni di inizio lavori. Qualora in corso d’opera emergesse la necessità di apportare modifiche alle prescrizioni di tipo geologico, queste dovranno essere preventivamente comunicate all’Amministrazione comunale, nonché motivate e documentate in apposita relazione, e approvate dall’Amministrazione, anche quando non implichino varianti significative per gli aspetti urbanistico - edilizi.

6.3.5 Norme di salvaguardia idrogeologica ed idraulica

6.3.5.1 Impermeabilizzazioni

Il rilascio o l’adozione di atti di assenso relativi a nuove edificazioni o trasformazioni d’uso di aree pubbliche o private è subordinato all’individuazione di interventi atti a limitare l’impermeabilizzazione superficiale e a controllarne gli effetti.

I nuovi spazi pubblici o privati destinati a piazzali, parcheggi, viabilità, devono essere realizzati con modalità costruttive che consentano l'infiltrazione e la ritenzione temporanea delle acque in idonee reti di regolazione e drenaggio., in modo che la nuova impermeabilizzazione non crei alterazioni al preesistente sistema di afflusso – deflusso nei collettori naturali e/o artificiali limitrofi.

Salvo motivate soluzioni migliorative del preesistente sistema di drenaggio, i contributi di afflusso idrico delle aree oggetto di intervento devono rimanere a carico del bacino idrografico di originaria competenza.

La realizzazione di interventi che comportino nuove superfici impermeabilizzate superiori a 200 mq, deve garantire comunque il mantenimento di una superficie permeabile pari al 25 % della superficie del lotto.

Il convogliamento diretto delle acque piovane in fognatura o nei colatori naturali deve essere verificato mediante una stima idrologica estesa a tutta la superficie scolante a monte della sezione interessata, tenuto conto anche dell'efficienza dello stato delle vie di deflusso esistenti ove verranno convogliati i nuovi afflussi.
Sulla base delle criticità del comparto e delle risultanze della stima idrologica, il Comune potrà comunque richiedere l'adozione di opere di regolazione delle acque atte a rallentarne lo smaltimento.
Il dimensionamento di tali sistemi andrà effettuato in base alla stima della portata d'acqua raccolta dai sistemi di regimazione delle acque superficiali e dalle reti di drenaggio del nuovo intervento, tenendo a riferimento i dati ufficiali relativi alle precipitazioni brevi ed intense più significative nella zona di interesse, ricavati dagli "Annali" del Servizio Idrografico e Mareografico del Dipartimento Servizi Tecnici dello Stato o, più recentemente, dall'ARPAL o, se più pertinenti, da altri Enti od Istituti, riconosciuti e di nota affidabilità, che effettuano raccolte sistematiche dei valori di precipitazione. In assenza o in carenza di dati, la verifica dovrà riferirsi ad una "precipitazione di progetto", intesa come ipotesi di evento meteorico di forte intensità e breve durata pari a 50 mm di pioggia in 30 minuti, uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante nella rete di smaltimento: si riterrà verificata la capacità di smaltimento se la soluzione progettuale garantirà la ritenzione della precipitazione di progetto all'interno del comparto per un tempo non inferiore ai 15 minuti.

6.3.5.2 Riduzione dell'impermeabilizzazione

I nuovi strumenti urbanistici attuativi e le relative varianti dovranno contenere specifiche norme volte alla riduzione dell'impermeabilizzazione superficiale per la progettazione e attuazione dei nuovi interventi, fermo restando l'obbligo di applicare le disposizioni di cui al paragrafo 6.3.5.1.

6.3.5.3 Interferenza con la rete idrografica

Gli interventi che insistono sui corsi d'acqua e sulle rispettive fasce di rispetto sono regolati dalla L.R. n. 9/1993, dalla L.R. n. 18/1999, dalle Norme di Attuazione del Piano di Bacino del torrente Impero e dal Regolamento Regionale 14 luglio 2011 n.3 – Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di

pertinenza dei corsi d'acqua, così come modificato dalla Delibera di Giunta Regionale 23.12.2015 "Modifiche regolamento regionale 14 luglio 2011 (Tutela area di pertinenza dei corsi d'acqua)".

6.4 Documentazione

6.4.1 Documentazione geologica e geotecnica

La documentazione geologica e geotecnica da presentare nel corso dell'iter istruttorio delle pratiche urbanistico - edilizie dipende dalla zonizzazione di cui alla cartografia di suscettività d'uso del territorio.

Per ogni fase dell'iter istruttorio di progetti urbanistico - edilizi la cui realizzazione comporti interferenze col suolo e/o col sottosuolo, ovvero di interventi per i quali vengano incrementati i carichi gravanti sul suolo in misura superiore al 20%, è richiesta la documentazione di seguito elencata.

Fase 1

Alla presentazione di ogni pratica urbanistico - edilizia è necessario allegare una "Relazione Geologica di fattibilità" a firma di geologo iscritto all'ordine professionale sezione A, con i contenuti prescritti dalle presenti norme per le differenti Zone (A, B, C, D, E) e conforme alle disposizioni di cui al paragrafo 6.2.1 delle NTC 2008 "Caratterizzazione e modellazione geologica del sito" e correlato paragrafo C6.2.1 della Circolare n. 617 del 02.02.2009, nella quale siano sviluppati i seguenti elementi:

a) "Indagini geologiche", finalizzate a fornire i caratteri geolitologici, geomorfologici, geostrutturali, idrologici, idrogeologici, geologico - tecnici e di pericolosità geologica dell'area interessata dal progetto, estese ad un adeguato intorno in ragione delle caratteristiche del sito e dell'incidenza dell'intervento.

b) Valutazioni sulla "fattibilità dell'intervento" definendo se, in ragione delle caratteristiche del'area di interesse e del tipo di intervento, gli elementi di conoscenza raccolti direttamente e integrati con quanto ricavato dagli studi geologici per il Piano Urbanistico Comunale e per il Piano di Bacino o da altri studi precedentemente eseguiti, siano sufficienti o meno a supportare la progettazione esecutiva di quanto previsto.

c) Nel caso in cui lo stato delle conoscenze non sia ritenuto sufficiente, dovrà essere predisposto un "Programma delle prospezioni geognostiche", atto ad integrare gli elementi conoscitivi necessari alla progettazione esecutiva.

d) Valutazioni sulla compatibilità dell'intervento con quanto previsto e prescritto dalle Norme del Piano di Bacino, allegando gli stralci cartografici più significativi (Carta della Suscettività al Dissesto, Carta del Rischio Idrogeologico, Carta della Fasce inondabili, Carta dei Corsi d'Acqua).

d) Per interventi di scavo in zone urbanizzate la documentazione a corredo del progetto dovrà comprendere uno specifico studio finalizzato alla verifica delle ripercussioni dell'intervento, sia in corso d'opera che alla fine dei lavori, sul comportamento statico e di funzionalità dei manufatti esistenti.

e) Per gli interventi nei quali siano previste nuove superfici impermeabilizzate superiori a 200 mq, i caratteri idrologici, di cui alla lettera a), dovranno approfonditi mediante apposita "stima idrologica", secondo le indicazioni di cui al punto 6.3.5.1 della presente normativa.

f) La "Relazione Geologica di fattibilità" dovrà contenere, in fascicolo separato o capitolo proprio, specifica relazione sulla "Modellazione sismica del sito" concernente la pericolosità sismica locale per la definizione dell'azione sismica di progetto, di cui ai paragrafi 3.2.2 e 3.2.3 delle NTC 2008 e ai relativi paragrafi C3.2.2 e C3.2.3 della Circolare n. 617 del 02.02.2009.

Fase 2

Prima del rilascio del Permesso a Costruire o comunque prima dell'avvio dei lavori, dovrà essere presentata una "Relazione Geotecnica", con i contenuti prescritti dalle presenti norme per le singole Zone e congruenti con la relazione geologica di fattibilità di cui alla Fase 1, conforme alle disposizioni di cui al paragrafo 6.2.2 delle NTC 2008 "Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica" e correlato paragrafo C6.2.2 della Circolare n. 617 del 02.02.2009.
Tale documento dovrà essere sottoscritto da professionista abilitato a termini di legge.

Nella relazione Geotecnica dovranno essere sviluppati i seguenti elementi:

a) conferma, completamento o rettifica delle risultanze geologiche e delle indicazioni generali fornite nella fase 1 con la relazione geologica di fattibilità;

b) caratterizzazione geotecnica e/o geomeccanica del volume significativo del terreno interessato dal progetto; la caratterizzazione dovrà essere estesa ad un adeguato intorno in ragione delle caratteristiche geologiche del sito e dell'incidenza dell'intervento, al fine di fornire al progettista delle strutture gli elementi per la progettazione esecutiva delle fondazioni, delle strutture portanti o di sostegno e delle opere di regimazione delle acque.

Qualora in fase esecutiva emergano problemi geologici non previsti in fase progettuale che richiedano soluzioni tecniche diverse da quelle in progetto, dovrà essere presentata al Servizio competente una "Relazione geotecnica in corso d'opera" illustrativa di quanto emerso e delle nuove soluzioni adottate.

Fase 3

Contestualmente alla comunicazione di fine lavori, dovrà essere presentata una certificazione, a firma congiunta del geologo, del progettista delle strutture e del direttore dei lavori, contenente l'attestazione, ciascuno per quanto di competenza,

della corretta esecuzione degli interventi, a garanzia della stabilità delle opere realizzate e di quelle preesistenti, nonché a tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento;
Alla comunicazione di fine lavori è obbligatorio allegare le ulteriori risultanze di carattere geognostico acquisite durante la fase esecutiva delle opere e un report fotografico illustrativo delle fasi salienti dell'intervento (apertura cantiere, fronti di scavo, riempimenti, rilevati, opere speciali etc.);

Per interventi ricadenti in Zone E, prima della presentazione della domanda di concessione ad edificare, è prevista una Fase 0 preprogettuale durante la quale andrà sottoposto alla valutazione del Comune uno studio di fattibilità tecnica ed economica.

6.4.2 Pratiche urbanistico - edilizie a procedimento semplificato

Nei casi in cui l'esame del progetto dell'intervento sia previsto attraverso l'istituto della "Conferenza dei Servizi" (cfr. Art 14 legge 241/90, art. 27 legge 142/90), fermo restando quanto previsto alla fase 3, la documentazione di cui alla fase 1 dovrà essere presentata all'atto della convocazione in sede referente della Conferenza di Servizi, mentre gli elaborati di cui alla fase 2 dovranno essere consegnati in tempo utile alla loro valutazione e comunque prima della convocazione della seduta in sede deliberante.

Nei casi in cui, ai sensi e per gli effetti dell'art. 19 della legge 7 agosto 1990, n.241, come modificato dall'art. 2, comma 10, della legge 24 dicembre 1993, n.537, per l'intervento progettato sia necessaria e sufficiente la denuncia di inizio di attività, fermo restando quanto previsto alla fase 3, la documentazione di cui alle fasi 1 e 2 dovrà essere presentata in un'unica soluzione contestualmente alla dichiarazione di inizio dei lavori.

6.4.3 Specifiche tecniche degli elaborati grafici

Gli elaborati grafici, con le relative scale, da allegare alle relazioni geologiche e geotecniche, riferite a progetti di opere edilizie e di interventi sul suolo e nel sottosuolo (esclusi i P.U.O.), sono:

1 – Carte topografiche e corografie, volte a fornire inquadramenti del'area interessata dall'intervento nonché di un congruo intorno, dalla scala 1:1000 alla scala 1:25000;

2 – Cartografie tematiche (carta geologica, carta geomorfologica, carta idrogeologica, carta geologico – tecnica, carta delle prospezioni geognostiche e delle prove in sito ed eventuali altre carte tematiche) alla scala 1:500 e 1:1000; scale con denominatori non superiori a 5000 sono ammesse per cartografie di inquadramento generale a livello di Relazione Geologica di fattibilità.
Purché mantengano chiarezza e comprensione alcune carte possono essere pluritematiche (ad esempio, carta geologico – geomorfologica);

3 - Sezioni geologiche e geologico - tecniche alla scala del progetto e in ogni caso a scala con denominatore non superiore a 500;

4 - Stratigrafie di indagini e prove geognostiche, geotecniche e geofisiche con denominatori di scala in ogni caso non superiori a 200;

5 - Risultati delle analisi di laboratorio;

6 - Risultati delle verifiche di stabilità dei pendii e dei fronti di scavo.

6.5 Strumenti Urbanistici Attuativi

Nel caso di aree sulle quali gli interventi siano soggetti alla preventiva formazione di Piani Urbanistici Operativi, il progetto urbanistico dovrà essere corredato di tutti gli elaborati tecnici previsti dalla circolare della Regione Liguria n. 4551 del 12/12/89, riferita all'art.2 L.R. n. 24/87.
Ai sensi e per gli effetti della D.G.R. n. 470/2010 il P.U.O. dovrà altresì contenere uno studio di Microzonazione Sismica di livello 2.
Gli studi e le indagini di carattere geologico e geotecnico della fase esecutiva del P.U.O. dovranno comunque essere condotte secondo le forme prescritte, per ogni area a differente suscettività d'uso, dalle presenti norme.

6.6 Articolato Normativo

6.6.1 Zone A (Aree con suscettività d'uso non condizionata)

Sono aree sostanzialmente stabili sotto il profilo geologico, caratterizzate da roccia affiorante o subaffiorante o ubicate in corrispondenza dei depositi alluvionali sub pianeggianti recenti, in cui solo localmente possono essere presenti fenomenologie geologicamente negative.
Tali aree non presentano particolari limiti, dal punto di vista strettamente geologico, ad ogni forma di utilizzazione urbanistica; gli studi e le indagini dovranno comunque accertare eventuali problematiche di ordine geologico, geomorfologico e geotecnico che andranno evidenziate negli elaborati geologici allegati alla domanda di concessione.

Gli accertamenti geologici e geotecnici sull'area di intervento, estesi ad un suo adeguato intorno, dovranno contenere, quale standard minimo:

1a) la documentazione cartografica particolareggiata dell'assetto geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico, geologico – tecnico e di pericolosità geologica e sismica;

1b) la documentazione grafica (stratigrafie, sezioni geologico – tecniche, diagrammi strutturali) relativa agli accertamenti nell'ambito del volume significativo del terreno interessato dalle opere e spinti al substrato roccioso in posto e non alterato per una profondità non inferiore a 3 m. e comunque a profondità non inferiori ai 5 m in caso di spessori di alterazione del substrato particolarmente

potenti; i dati dovranno essere ricavati da spaccati naturali, trincee o pozzetti esplorativi o desunti da indagini precedenti;

1c) - in terreni sciolti, la definizione degli spessori e delle caratteristiche geotecniche dei materiali di copertura, da determinarsi mediante prove puntuali (scavi, sondaggi, prove penetrometiche, pressiometriche, analisi di laboratorio, indagini geofisiche etc.); la scelta dei metodi di indagine dovrà essere adeguatamente motivata nella relazione geologica, in rapporto all'effettiva estensione del volume significativo da parametrizzare e ai limiti di attendibilità delle correlazioni adottate.
- in terreni rocciosi, la classificazione e parametrizzazione geomeccanica del substrato, con particolare attenzione all'individuazione di zone alterate a comportamento assimilabile a quello delle rocce sciolte;

1d) la verifica di stabilità del pendio e dei fronti di scavo temporanei e permanenti; nelle analisi di stabilità dovranno essere sempre valutate le escursioni di falda.

La documentazione di cui sopra dovrà essere presentata in due fasi:

1° fase - alla presentazione della domanda:

a) Relazione Geologica di fattibilità, di caratterizzazione e modellazione geologica del sito (paragrafo 6.2.1 delle NTC 2008), con i contenuti del punto 1a e 1b, accompagnata da valutazione di compatibilità tra progetto e caratteristiche geologiche. La "Relazione Geologica di fattibilità" dovrà contenere, in fascicolo separato o capitolo proprio, specifica relazione sulla "Modellazione sismica del sito" concernente la pericolosità sismica locale per la definizione dell'azione sismica di progetto, di cui ai paragrafi 3.2.2 e 3.2.3 delle NTC 2008 e ai relativi paragrafi C3.2.2 e C3.2.3 della Circolare n. 617 del 02.02.2009.

b) Per interventi in zone urbanizzate, studio finalizzato alla verifica delle ripercussioni dell'intervento sulla staticità e sulla funzionalità di manufatti adiacenti;

c) Per gli interventi nei quali siano previste nuove superfici impermeabilizzate superiori a 200 mq, l'assetto idrologico dovrà essere approfondito mediante apposita stima idrologica, secondo quanto prescritto al punto 6.3.5.1 della presente normativa.

2° fase - all'inizio lavori

Relazione Geotecnica sulle indagini, di caratterizzazione e modellazione geotecnica del sito (paragrafo 6.2.2 delle NTC 2008), con i contenuti di cui ai punti 1c e 1d, descrittiva delle indagini eseguite, della caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni e delle rocce e della definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici, delle verifiche della sicurezza e delle prestazioni (paragrafo 6.2.3 delle NTC 2008), dei criteri di intervento e di sistemazione dell'area e congruente con la ricostruzione geologica di cui alla fase 1.

3° fase - alla fine dei lavori:

a) Relazione geologica e geotecnica di fine lavori illustrativa:
- dei problemi incontrati all'atto esecutivo dei lavori;
- dei lavori di carattere geologico - geotecnico eseguiti;
- delle tipologie fondazionali realizzate;
- degli eventuali monitoraggi messi in opera;
- delle eventuali verifiche di stabilità eseguite;
- del tipo di opere speciali definitive eventualmente realizzate;
- delle caratteristiche di aggressività dei terreni nei confronti delle opere speciali a carattere definitivo se realizzate;
- del piano di manutenzione delle opere speciali e dei sistemi di drenaggio eventualmente messi in opera.

b) certificazione, a firma congiunta del geologo, del progettista delle strutture e del direttore dei lavori, contenente l'attestazione, ciascuno per quanto di competenza, della corretta esecuzione degli interventi, a garanzia della stabilità delle opere realizzate e di quelle preesistenti, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento;

c) documentazione fotografica illustrativa delle fasi significative dell'intervento (condizioni dell'area ad apertura cantiere, fronti di scavo, riempimenti, rilevati, opere speciali etc.).

6.6.2 Zone B (Aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata)

Nelle aree comprese in questa classe non sono presenti fenomeni geologici negativi in atto; possono riscontrarsi, comunque, problemi legati ai rapporti tra substrato lapideo e depositi alluvionali e locali difficoltà legate a particolari condizioni al contorno di zone con roccia affiorante o subaffiorante.
Studi ed indagini dovranno quindi tendere alla localizzazione in profondità del substrato roccioso, alla definizione delle caratteristiche geotecniche dei materiali sciolti e geomeccaniche del substrato e alla valutazione dell'escursione di falda e della sua possibile interferenza con gli interventi.
Le indagini geologiche dovranno accertare i seguenti aspetti:

A) natura, origine, spessore, caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche delle coperture detritiche, al fine di determinarne le condizioni di equilibrio naturale e di valutarne il comportamento nel tempo successivamente all'esecuzione degli interventi in progetto;

B) natura, giacitura, assetto strutturale, stato di conservazione del substrato roccioso al fine di individuare eventuali accorgimenti tecnici da adottarsi prima dell'esecuzione dell'intervento al fine di non compromettere l'originario assetto geologico – geomorfologico e il regime idrologico ed idrogeologico dell'area interessata;

C) esistenza di problemi di equilibrio del pendio e dei fronti di scavo;

D) escursione del livello della falda con particolare riferimento ad opere che possano interferire con la falda stessa; nel caso vengano interessate zone di captazione idrica dal sottosuolo (pozzi, sorgenti), occorrerà valutare l'impatto esercitato da eventuali opere di consolidamento (pali, ancoraggi);sulla circolazione idrica sotterranea.

Gli accertamenti geologici e geotecnici sull'area di intervento, estesi ad un suo adeguato intorno, dovranno contenere, quale standard minimo:

2a) la documentazione cartografica particolareggiata dell'assetto geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico, geologico – tecnico e di pericolosità geologica e sismica;

2b) la valutazione delle caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso e delle condizioni geotecniche delle coperture detritiche, ricostruite con elementi desunti da rilevamenti eseguiti e/o da bibliografia;

2c) la documentazione grafica (stratigrafie, sezioni geologico – tecniche, diagrammi strutturali) relativa agli accertamenti nell'ambito del volume significativo del terreno interessato dalle opere e spinti al substrato roccioso in posto e non alterato e comunque a profondità non inferiore a 3 m. al di sotto della superficie di contatto tra coltre e substrato roccioso in posto alterato in caso di spessori di alterazione del substrato particolarmente potenti.
I dati dovranno essere ricavati, oltre che da spaccati naturali significativi, anche da prospezioni geognostiche dirette o indirette con pozzetti esplorativi, trincee o sondaggi meccanici e/o prospezioni geofisiche, con prove geotecniche e geomeccaniche in situ e/o in laboratorio.
La scelta dei metodi di indagine dovrà essere adeguatamente motivata nella relazione geologica, in rapporto all'effettiva estensione del volume significativo da parametrizzare e ai limiti di attendibilità delle correlazioni adottate;

2d) la verifica di stabilità del pendio e dei fronti di scavo temporanei e permanenti; nelle analisi di stabilità dovranno essere sempre valutate le escursioni di falda.

La documentazione di cui sopra dovrà essere presentata in due fasi:

1^{a} fase - alla presentazione della domanda:

a) Relazione Geologica di fattibilità, di caratterizzazione e modellazione geologica del sito (paragrafo 6.2.1 delle NTC 2008), con i contenuti del punto 2a e 2b, , accompagnata da valutazione di compatibilità tra progetto e caratteristiche geologiche e da progetto esecutivo delle prospezioni geognostiche, delle prove geotecniche in situ e delle prove ed analisi di laboratorio di cui al punto 2c. La "Relazione Geologica di fattibilità" dovrà contenere, in fascicolo separato o capitolo proprio, specifica relazione sulla "Modellazione sismica del sito" concernente la pericolosità sismica locale per la definizione dell'azione sismica di progetto, di cui ai paragrafi 3.2.2 e 3.2.3 delle NTC 2008 e ai relativi paragrafi C3.2.2 e C3.2.3 della Circolare n. 617 del 02.02.2009.

b) Per interventi in zone urbanizzate, studio finalizzato alla verifica delle ripercussioni dell'intervento sulla staticità e sulla funzionalità di manufatti adiacenti;

c) Per gli interventi nei quali siano previste nuove superfici impermeabilizzate superiori a 200 mq, l'assetto idrologico dovrà essere approfondito mediante apposita stima idrologica, secondo quanto prescritto al punto 6.3.5.1 della presente normativa.

2° fase - all'inizio lavori

Relazione Geotecnica sulle indagini, di caratterizzazione e modellazione geotecnica del sito (paragrafo 6.2.2 delle NTC 2008), con i contenuti di cui ai punti 2c e 2d, descrittiva delle indagini eseguite, della caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni e delle rocce e della definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici, delle verifiche della sicurezza e delle prestazioni (paragrafo 6.2.3 delle NTC 2008), dei criteri di intervento e di sistemazione dell'area e congruente con la ricostruzione geologica di cui alla fase 1.

3° fase - alla fine dei lavori:

a) Relazione geologica e geotecnica di fine lavori illustrativa:
- dei problemi incontrati all'atto esecutivo dei lavori;
- dei lavori di carattere geologico - geotecnico eseguiti;
- delle tipologie fondazionali realizzate;
- degli eventuali monitoraggi messi in opera;
- delle eventuali verifiche di stabilità eseguite;
- del tipo di opere speciali definitive eventualmente realizzate;
- delle caratteristiche di aggressività dei terreni nei confronti delle opere speciali a carattere definitivo se realizzate;
- del piano di manutenzione delle opere speciali e dei sistemi di drenaggio eventualmente messi in opera.

b) certificazione, a firma congiunta del geologo, del progettista delle strutture e del direttore dei lavori, contenente l'attestazione, ciascuno per quanto di competenza, della corretta esecuzione degli interventi, a garanzia della stabilità delle opere realizzate e di quelle preesistenti, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento;

c) documentazione fotografica illustrativa delle fasi significative dell'intervento (condizioni dell'area ad apertura cantiere, fronti di scavo, riempimenti, rilevati, opere speciali etc.).

6.6.3 Zone C (Aree con suscettività d'uso limitata)

Le condizioni geologiche caratteristiche della zona presentano alcune problematiche; tuttavia non sussistono situazioni tali da poter classificare l'area di intervento tra quelle con latenti ma significativi fenomeni di instabilità.

Occorre comunque sottolineare che in funzione delle tipologie relative alle problematiche emerse sarà necessario approfondire alcune tematiche connesse a situazioni specifiche, mirando all'accertamento dei seguenti aspetti:

A) per le zone con elevato spessore di coltre, l'effettiva assenza di condizioni che inducano a classificare la zona di intervento tra le aree con latenti ma significativi fenomeni di instabilità;

B) natura, origine, spessore, caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche delle coperture detritiche, al fine di determinarne le condizioni di equilibrio naturale e di valutarne il comportamento nel tempo successivamente all'esecuzione degli interventi in progetto;

C) natura, giacitura, assetto strutturale, stato di conservazione del substrato roccioso al fine di individuare eventuali accorgimenti tecnici da adottarsi prima dell'esecuzione dell'intervento al fine di non compromettere l'originario assetto geologico – geomorfologico e il regime idrologico ed idrogeologico dell'area interessata;

D) esistenza di problemi di equilibrio del pendio e dei fronti di scavo;

E) escursione del livello della falda con particolare riferimento ad opere che possano interferire con la falda stessa; nel caso vengano interessate zone di captazione idrica dal sottosuolo (pozzi, sorgenti), occorrerà valutare l'impatto esercitato da eventuali opere di consolidamento (pali, ancoraggi);sulla circolazione idrica sotterranea.

Gli accertamenti geologici e geotecnici sull'area di intervento, estesi ad un suo adeguato intorno, dovranno contenere, quale standard minimo:

3a) la documentazione tecnica illustrativa delle indagini preliminari eseguite e finalizzate agli accertamenti di cui al precedente punto A);

3b) la documentazione cartografica particolareggiata dell'assetto geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico, geologico – tecnico e di pericolosità geologica e sismica;

3c) la valutazione delle caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso e delle condizioni geotecniche delle coperture detritiche, ricostruite con elementi desunti da rilevamenti eseguiti e/o da bibliografia;

3d) la documentazione grafica (stratigrafie, sezioni geologico – tecniche, diagrammi strutturali) relativa agli accertamenti nell'ambito del volume significativo del terreno interessato dalle opere e spinti al substrato roccioso in posto e non alterato e comunque a profondità non inferiore a 5 m. al di sotto della superficie di contatto tra coltre e substrato roccioso in posto alterato in caso di spessori di alterazione del substrato particolarmente potenti. I dati dovranno essere ricavati, oltre che da spaccati naturali significativi, anche da prospezioni geognostiche dirette o indirette con pozzetti esplorativi, trincee o sondaggi meccanici e/o

prospezioni geofisiche, con prove geotecniche e geomeccaniche in situ e/o in laboratorio.
La scelta dei metodi di indagine dovrà essere adeguatamente motivata nella relazione geologica, in rapporto all'effettiva estensione del volume significativo da parametrizzare e ai limiti di attendibilità delle correlazioni adottate;

3e) la verifica di stabilità del pendio e dei fronti di scavo temporanei e permanenti; nelle analisi di stabilità dovranno essere sempre valutate le escursioni di falda.

La documentazione di cui sopra dovrà essere presentata in due fasi:

1ª fase - alla presentazione della domanda:

a) Relazione Geologica di fattibilità, di caratterizzazione e modellazione geologica del sito (paragrafo 6.2.1 delle NTC 2008), con i contenuti del punto 3a, 3b e 3c, accompagnata da valutazione di compatibilità tra progetto e caratteristiche geologiche e da progetto esecutivo delle prospezioni geognostiche, delle prove geotecniche in situ e delle prove ed analisi di laboratorio di cui al punto 3d. La "Relazione Geologica di fattibilità" dovrà contenere, in fascicolo separato o capitolo proprio, specifica relazione sulla "Modellazione sismica del sito" concernente la pericolosità sismica locale per la definizione dell'azione sismica di progetto, di cui ai paragrafi 3.2.2 e 3.2.3 delle NTC 2008 e ai relativi paragrafi C3.2.2 e C3.2.3 della Circolare n. 617 del 02.02.2009.

b) Per interventi in zone urbanizzate, studio finalizzato alla verifica delle ripercussioni dell'intervento sulla staticità e sulla funzionalità di manufatti adiacenti;

c) Per gli interventi nei quali siano previste nuove superfici impermeabilizzate superiori a 200 mq, l'assetto idrologico dovrà essere approfondito mediante apposita stima idrologica, secondo quanto prescritto al punto 6.3.5.1 della presente normativa.

2° fase - all'inizio lavori

Relazione Geotecnica sulle indagini, di caratterizzazione e modellazione geotecnica del sito (paragrafo 6.2.2 delle NTC 2008), con i contenuti di cui ai punti 3d e 3e, descrittiva delle indagini eseguite, della caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni e delle rocce e della definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici, delle verifiche della sicurezza e delle prestazioni (paragrafo 6.2.3 delle NTC 2008), dei criteri di intervento e di sistemazione dell'area e congruente con la ricostruzione geologica di cui alla fase 1.

3° fase - alla fine dei lavori:

a) Relazione geologica e geotecnica di fine lavori illustrativa:
- dei problemi incontrati all'atto esecutivo dei lavori;
- dei lavori di carattere geologico - geotecnico eseguiti;
- delle tipologie fondazionali realizzate;

- degli eventuali monitoraggi messi in opera;
- delle eventuali verifiche di stabilità eseguite;
- del tipo di opere speciali definitive eventualmente realizzate;
- delle caratteristiche di aggressività dei terreni nei confronti delle opere speciali a carattere definitivo se realizzate;
- del piano di manutenzione delle opere speciali e dei sistemi di drenaggio eventualmente messi in opera.

b) certificazione, a firma congiunta del geologo, del progettista delle strutture e del direttore dei lavori, contenente l'attestazione, ciascuno per quanto di competenza, della corretta esecuzione degli interventi, a garanzia della stabilità delle opere realizzate e di quelle preesistenti, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento;

c) documentazione fotografica illustrativa delle fasi significative dell'intervento (condizioni dell'area ad apertura cantiere, fronti di scavo, riempimenti, rilevati, opere speciali etc.);

6.6.4 Zone D (Aree con suscettività d'uso limitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche)

Le condizioni geologiche rilevate in tali aree pongono in evidenza significative criticità, determinate dalla potenza delle coltri, dal grado di pendenza dei versanti e dalla presenza di fenomeni gravitativi pregressi (frane quiescenti, paleofrane, deformazioni gravitative profonde). Le problematiche emerse richiedono pertanto una limitazione di fruibilità urbanistica e comportano la necessità di approfondire alcune tematiche connesse a specifiche situazioni.

In tali zone risulta dunque necessario procedere ad una verifica preliminare volta a constatare l' assenza di fenomeni geologici tali da sconsigliare, in relazione ad una troppo elevata onerosità delle opere di bonifica e/o presidio, la realizzazione dell'intervento, ovvero la possibilità, adottando cautele specifiche, di migliorare le condizioni di stabilità dell'area.

Le condizioni geologiche rilevate in tali aree evidenziano criticità di una certa rilevanza, determinate dallo spessore delle coltri, dal grado di pendenza dei versanti e dalla presenza di fenomeni gravitativi pregressi ma stabilizzati. Le problematiche emerse richiedono pertanto una limitazione di fruibilità urbanistica e comportano la necessità di approfondire alcune tematiche connesse a specifiche situazioni.
In tali zone risulta dunque necessario procedere ad una verifica preliminare volta a constatare l' assenza di fenomeni geologici tali da sconsigliare, in relazione ad una troppo elevata onerosità delle opere di bonifica e/o presidio, la realizzazione dell'intervento, ovvero la possibilità, adottando cautele specifiche, di migliorare le condizioni di stabilità dell'area.

Per le **zone D1**, coincidenti sostanzialmente con aree classificate come "frane quiescenti", sono assentibili esclusivamente gli interventi consentiti dalla normativa del Piano di Bacino del torrente Impero.

Le indagini geologiche dovranno tendere all'accertamento dei seguenti aspetti:

A) per le zone con elevato spessore di coltre e/o movimenti franosi quiescenti e/o paleofrane e/o deformazioni gravitative profonde, l'effettiva assenza di condizioni che inducano a classificare la zona di intervento tra le aree con significativi fenomeni di instabilità in atto.

B) natura, origine, spessore, caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche delle coperture detritiche, al fine di determinarne le condizioni di equilibrio naturale e di valutarne il comportamento nel tempo successivamente all'esecuzione degli interventi in progetto;

C) natura, giacitura, assetto strutturale, stato di conservazione del substrato roccioso al fine di individuare eventuali accorgimenti tecnici da adottarsi prima dell'esecuzione dell'intervento al fine di non compromettere l'originario assetto geologico – geomorfologico e il regime idrologico ed idrogeologico dell'area interessata;

D) esistenza di problemi di equilibrio del pendio e dei fronti di scavo;

E) escursione del livello della falda con particolare riferimento ad opere che possano interferire con la falda stessa; nel caso vengano interessate zone di captazione idrica dal sottosuolo (pozzi, sorgenti), occorrerà valutare l'impatto esercitato da eventuali opere di consolidamento (pali, ancoraggi);sulla circolazione idrica sotterranea.

Gli accertamenti geologici e geotecnici sull'area di intervento, estesi ad un suo adeguato intorno, dovranno contenere, quale standard minimo:

4a) la documentazione tecnica illustrativa delle indagini preliminari eseguite e finalizzate agli accertamenti di cui al precedente punto A);

4b) la documentazione cartografica particolareggiata dell'assetto geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico, geologico – tecnico e di pericolosità geologica e sismica;

4c) la documentazione cartografica delle caratteristiche geotecniche e idrogeologiche delle coperture, valutate con elementi desunti da rilevamenti eseguiti e/o da bibliografia e con elementi ricavati, oltre che da spaccati naturali significativi, anche da prospezioni geognostiche dirette leggere (trincee, pozzetti, penetrometrie) a larga maglia, eventualmente integrate da indagini geofisiche;

4d) la documentazione grafica (stratigrafie, sezioni geologico – tecniche, diagrammi strutturali) relativa agli accertamenti nell'ambito del volume significativo del terreno interessato dalle opere e spinti fino al substrato roccioso in posto e non alterato e comunque a profondità non inferiore a 5 m. al di sotto della superficie di contatto tra coltre e substrato roccioso in posto alterato in caso di spessori di alterazione del substrato particolarmente potenti.

La scelta dei metodi di indagine dovrà essere adeguatamente motivata nella relazione geologica, in rapporto all'effettiva estensione del volume significativo da parametrizzare e ai limiti di attendibilità delle correlazioni adottate;

4e) la verifica di stabilità del pendio e dei fronti di scavo temporanei e permanenti; nelle analisi di stabilità dovranno essere sempre valutate le escursioni di falda.

La documentazione di cui sopra dovrà essere presentata in due fasi:

1ª fase - alla presentazione della domanda:

a) Relazione geologica di fattibilità, di caratterizzazione e modellazione geologica del sito (paragrafo 6.2.1 delle NTC 2008), con i contenuti dei punti 4a, 4b e 4c, accompagnata da valutazione di compatibilità tra progetto e caratteristiche geologiche e da progetto esecutivo delle prospezioni geognostiche, delle prove geotecniche in situ e delle prove ed analisi di laboratorio di cui al punto 4d. La "Relazione Geologica di fattibilità" dovrà contenere, in fascicolo separato o capitolo proprio, specifica relazione sulla "Modellazione sismica del sito" concernente la pericolosità sismica locale per la definizione dell'azione sismica di progetto, di cui ai paragrafi 3.2.2 e 3.2.3 delle NTC 2008 e ai relativi paragrafi C3.2.2 e C3.2.3 della Circolare n. 617 del 02.02.2009.

b) Per interventi in zone urbanizzate, studio finalizzato alla verifica delle ripercussioni dell'intervento sulla staticità e sulla funzionalità di manufatti adiacenti;

c) Per gli interventi nei quali siano previste nuove superfici impermeabilizzate superiori a 200 mq, l'assetto idrologico dovrà essere approfondito mediante apposita stima idrologica, secondo quanto prescritto al punto 6.3.5.1 della presente normativa.

2° fase - all'inizio lavori

Relazione Geotecnica sulle indagini, di caratterizzazione e modellazione geotecnica del sito (paragrafo 6.2.2 delle NTC 2008), con i contenuti di cui ai punti 4d e 4e, descrittiva delle indagini eseguite, della caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni e delle rocce e della definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici, delle verifiche della sicurezza e delle prestazioni (paragrafo 6.2.3 delle NTC 2008), dei criteri di intervento e di sistemazione dell'area e congruente con la ricostruzione geologica di cui alla fase 1.

3° fase - alla fine dei lavori:

a) Relazione geologica e geotecnica di fine lavori illustrativa:
- dei problemi incontrati all'atto esecutivo dei lavori;
- dei lavori di carattere geologico - geotecnico eseguiti;
- delle tipologie fondazionali realizzate;
- degli eventuali monitoraggi messi in opera;
- delle eventuali verifiche di stabilità eseguite;
- del tipo di opere speciali definitive eventualmente realizzate;

- delle caratteristiche di aggressività dei terreni nei confronti delle opere speciali a carattere definitivo se realizzate;
- del piano di manutenzione delle opere speciali e dei sistemi di drenaggio eventualmente messi in opera.

b) certificazione, a firma congiunta del geologo, del progettista delle strutture e del direttore dei lavori, contenente l'attestazione, ciascuno per quanto di competenza, della corretta esecuzione degli interventi, a garanzia della stabilità delle opere realizzate e di quelle preesistenti, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento;

c) documentazione fotografica illustrativa delle fasi significative dell'intervento (condizioni dell'area ad apertura cantiere, fronti di scavo, riempimenti, rilevati, opere speciali etc.);

6.6.5 Zone E (Aree allo stato attuale interdette)

Le condizioni rilevate in tali aree pongono in evidenza problematiche geologiche in atto chiaramente negative.

Le problematiche geologiche portano ad inserire tali aree nell'ambito di una fruibilità urbanistica molto limitata e subordinata comunque ad interventi di bonifica e sistemazione idrogeologica.

Le indagini geologiche dovranno tendere all'accertamento dei seguenti aspetti:

A) effettiva e puntuale presenza di fenomeni geologici pericolosi in atto; tipologia, causa, dimensioni e gravità dei fenomeni; fattibilità tecnica ed economica di eventuali interventi di bonifica preventiva;

B) caratterizzazione dei fenomeni stessi e della loro possibile evoluzione in rapporto agli interventi progettati basata sui seguenti elementi:

B1) dimensioni dell'areale caratterizzato dal coinvolgimento con la zona di intervento;

B2) parametri geometrici dei volumi coinvolti;

B3) parametri geologici, geomorfologici, idrogeologici, geotecnici, geomeccanici e di pericolosità sismica dei terreni in dissesto e dell'areale al contorno;

B4) interventi di sistemazione eseguibili in rapporto all'efficacia ed ai costi.

Il criterio è quindi quello di procedere ad una verifica preliminare in fase preprogettuale, quando sono già individuate e confrontabili soluzioni tecnologiche, ipotesi di tracciato o scelte alternative.

Si tratta quindi di scelte da adottare solo nei casi in cui, a fronte di una completa opera di bonifica e sistemazione, l'intervento comporti un miglioramento tale da

riflettersi positivamente sull'intero comparto.

Gli accertamenti geologici e geotecnici sull'area di intervento, estesi ad un suo adeguato intorno, dovranno contenere, quale standard minimo:

5a) la documentazione tecnica illustrativa delle indagini preliminari eseguite e finalizzate agli accertamenti di cui al precedenti punti A) e B);

5b) la documentazione cartografica particolareggiata dell'assetto geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico, geologico – tecnico e di pericolosità geologica e sismica;

5c) la documentazione cartografica delle caratteristiche geotecniche e idrogeologiche delle coperture, valutate con elementi desunti da rilevamenti eseguiti e/o da bibliografia e con elementi ricavati, oltre che da spaccati naturali significativi, anche da prospezioni geognostiche dirette leggere (trincee, pozzetti, penetrometrie) a larga maglia, eventualmente integrate da indagini geofisiche;

5d) la documentazione grafica (stratigrafie, sezioni geologico – tecniche, diagrammi strutturali) illustrativa del comportamento ipotizzabile e delle caratteristiche geotecniche e/o geomeccaniche dei materiali incoerenti e di una significativa porzione di substrato roccioso e dei rapporti geometrici e di mutua interferenza con gli interventi previsti, mediante accertamenti spinti fino al substrato in posto e non alterato e comunque ad una profondità non inferiore a 5 m al di sotto della superficie di contatto fra materiale incoerente e substrato roccioso, ricavati da prospezioni geognostiche dirette, con pozzetti, sondaggi meccanici e/o prospezioni geofisiche, prove geotecniche e geomeccaniche in sito e/o in laboratorio e da prove e misurazioni idrogeologiche eseguite secondo uno specifico programma;

5e) le verifiche:

- di stabilità del versante, per un sufficiente tratto a monte ed a valle dell'intervento, applicate lungo più sezioni a seconda del progetto e della complessità geologica emersa dalle precedenti indagini, con specifico riferimento alle condizioni di equilibrio conseguibili mediante gli interventi di bonifica e di consolidamento;

- di stabilità dei fronti di scavo temporanei e permanenti.

Nelle analisi di stabilità dovranno essere sempre valutate le escursioni di falda.

Nel caso di movimenti franosi a cinematica lenta si dovranno prevedere controlli diretti con strumentazioni inclinometriche e/o caposaldi topografici.

Le ipotesi assunte in fase progettuale e l'efficacia dei provvedimenti adottati in fase esecutiva andranno verificate attraverso un Piano dei controlli, facente parte integrante degli elaborati progettuali, nel quale saranno indicati i monitoraggi da attivare prima dell'apertura del cantiere e dopo la fine lavori.

La documentazione di cui sopra dovrà essere presentata in tre fasi:

fase 0 - alla presentazione della domanda di verifica preprogettuale:

a) Studio di fattibilità tecnica ed economica comprensivo degli studi di cui ai punti da 5a a 5c, nonché il programma delle prospezioni richiamate al punto 5d, da sottoporre alla preventiva valutazione del Comune.

1ª fase - alla presentazione della domanda:

a) Relazione geologica di fattibilità, di caratterizzazione e modellazione geologica del sito (paragrafo 6.2.1 delle NTC 2008), con i contenuti dei punti 5a, 5b e 5c, accompagnata da valutazione di compatibilità tra progetto e caratteristiche geologiche e da progetto esecutivo delle prospezioni geognostiche, delle prove geotecniche in situ, delle prove ed analisi di laboratorio di cui al punto 5d e da verifiche preliminari in ordine agli argomenti di cui al punto 5e. La "Relazione Geologica di fattibilità" dovrà contenere, in fascicolo separato o capitolo proprio, specifica relazione sulla "Modellazione sismica del sito" concernente la pericolosità sismica locale per la definizione dell'azione sismica di progetto, di cui ai paragrafi 3.2.2 e 3.2.3 delle NTC 2008 e ai relativi paragrafi C3.2.2 e C3.2.3 della Circolare n. 617 del 02.02.2009.

b) Per interventi in zone urbanizzate, studio finalizzato alla verifica delle ripercussioni dell'intervento sulla staticità e sulla funzionalità di manufatti adiacenti;

c) Per gli interventi nei quali siano previste nuove superfici impermeabilizzate superiori a 200 mq, l'assetto idrologico dovrà essere approfondito mediante apposita stima idrologica, secondo quanto prescritto al punto 6.3.5.1 della presente normativa.

2° fase - all'inizio lavori

Relazione Geotecnica sulle indagini, di caratterizzazione e modellazione geotecnica del sito (paragrafo 6.2.2 delle NTC 2008), con i contenuti di cui ai punti 5d e 5e, descrittiva delle indagini eseguite, della caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni e delle rocce e della definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici, delle verifiche della sicurezza e delle prestazioni (paragrafo 6.2.3 delle NTC 2008), dei criteri di intervento e di sistemazione dell'area e congruente con la ricostruzione geologica di cui alla fase 1.

3° fase - alla fine dei lavori:

a) Relazione geologica e geotecnica di fine lavori illustrativa:
- dei problemi incontrati all'atto esecutivo dei lavori;
- dei lavori di carattere geologico - geotecnico eseguiti;
- delle tipologie fondazionali realizzate;

- degli eventuali monitoraggi messi in opera;
- delle eventuali verifiche di stabilità eseguite;
- del tipo di opere speciali definitive eventualmente realizzate;
- delle caratteristiche di aggressività dei terreni nei confronti delle opere speciali a carattere definitivo se realizzate;
- del piano di manutenzione delle opere speciali e dei sistemi di drenaggio eventualmente messi in opera.

b) certificazione, a firma congiunta del geologo, del progettista delle strutture e del direttore dei lavori, contenente l'attestazione, ciascuno per quanto di competenza, della corretta esecuzione degli interventi, a garanzia della stabilità delle opere realizzate e di quelle preesistenti, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento;

c) documentazione fotografica illustrativa delle fasi significative dell'intervento (condizioni dell'area ad apertura cantiere, fronti di scavo, riempimenti, rilevati, opere speciali etc.);