



avv. Federico Gualandi

dott. for. Giovanni Trentanovi

CAMPIGLIA MARITTIMA

PIANO OPERATIVO

Legge Regionale 65/2014

GEO.01a Disposizioni per la redazione della relazione geologica e programmazione delle prospezioni geognostiche



INDICE

ART.1 - PREMESSA.....	1
ART.2 - ELABORATI GEOLOGICI, SISMICI E IDRAULICI DEL QUADRO CONOSCITIVO DEL PIANO STRUTTURALE	1
ART.3 - ELABORATI GEOLOGICI DEL PIANO OPERATIVO	1
ART.4 - ELABORATI GEOLOGICI DI PROGETTO ESECUTIVO.....	2
ART.5 - RELAZIONE GEOLOGICA E RELAZIONE GEOTECNICA. GENERALITÀ	2
ART.6 - AMBITI DI APPLICAZIONE.....	3
ART.7 - STRUTTURA DELLA RELAZIONE GEOLOGICA	3
ART.8 - CONTENUTI DELLA RELAZIONE GEOLOGICA	4
ART.9 - INDAGINI GEOTECNICHE E PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE	6
ART.10 - RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI.....	7
ART.11 - FATTIBILITÀ DELLE PREVISIONI URBANISTICHE E INFRASTRUTTURALI NEI SISTEMI INSEDIATIVI	8
ART.12 - FATTIBILITÀ DELLE PREVISIONI URBANISTICHE E INFRASTRUTTURALI NEL TERRITORIO EXTRAURBANO .	8
ART.13 - APPROFONDIMENTO DELLE INDAGINI GEOLOGICHE E DELLE PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE.....	8
ART.14 - LOCALI E OPERE IN SOTTOSUOLO.....	9
ART.15 - DISPOSIZIONI PER IL CONTENIMENTO DEGLI EFFETTI DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEI SUOLI	9
ART.16 - COMPATIBILITÀ CON LA RETE FOGNARIA ESISTENTE E CONDIZIONI DI RECAPITO FINALE.....	11
ART.17 - MODESTI MANUFATTI.....	11
ART.18 - MODESTI INTERVENTI	11
ART.19 - PREVISIONI DI MEDIA ED ELEVATA VULNERABILITÀ.....	11

Art.1 - Premessa

Queste disposizioni definiscono i contenuti della Relazione Geologica (RG) e la programmazione ed esecuzione delle indagini geologiche e delle prospezioni geognostiche, Allegato "GEO.01" alla Relazione Geologica di Fattibilità del Piano Operativo del comune di Campiglia Marittima in provincia di Livorno, queste disposizioni dovranno essere prese a modello da tutti coloro, geologi professionisti, impegnati nella redazione degli studi, esecuzione delle indagini e delle prospezioni geognostiche.

Art.2 - Elaborati geologici, sismici e idraulici del quadro conoscitivo del Piano Strutturale

Gli elaborati di Piano Strutturale Intercomunale di Campiglia Marittima e Piombino di riferimento per la definizione delle fattibilità geologiche, sismiche e idrauliche:

- Carta Geologica (TAVOLA G.01a - G.01e);
- Carta Litotecnica e dei dati di base (TAVOLA G.02a - G.02e);
- Carta Geomorfologica (TAVOLA G.03a - G.03e);
- Carta della Dinamica costiera (TAVOLA G.04a - G.04c);
- Carta Idrogeologica (TAVOLA G.05a - G.05e);
- Carta delle Aree a Pericolosità Geologica (TAVOLA G.06a - G.06e);
- Carta delle Aree con Problematiche Idrogeologiche (TAVOLA G.07a - G.07e);
- Carta delle Aree con problematiche di dinamica costiera (TAVOLA G.08a - G.08c).

Le condizioni di pericolosità sismica non vengono definite in quanto non richieste per i comuni classificati in pericolosità sismica bassa.

Art.3 - Elaborati geologici del Piano Operativo

Il Piano Operativo redatto ai sensi delle vigenti leggi statali e regionali, contiene i seguenti elaborati geologici ai quali queste disposizioni fanno riferimento e che definiscono la fattibilità delle previsioni urbanistiche e infrastrutturali da rivalutare nella Relazione Geologica e nella Relazione Geotecnica:

Gli elaborati geologici del Piano Operativo:

GEO.01 - La Relazione Geologica di Fattibilità

GEO.01a - Disposizioni per la redazione della relazione geologica e programmazione delle prospezioni geognostiche

GEO.01b - Schede norma geologiche

GEO.02 - Carta della pericolosità geologica

GEO.03 - Carta delle aree ed elementi esposti a fenomeni geologici

Gli elaborati idrologici e idraulici del Piano Operativo:

IDR.01 - Relazione idraulica con valutazione delle previsioni urbanistiche

IDR.02 - Relazione idrologica ed idraulica bacino Fossa Calda

IDR.03 - Carta dei battenti TR 30 anni

IDR.04 - Carta dei battenti TR 200 anni

IDR.05 - Carta della pericolosità idraulica

IDR.06 - Carta della magnitudo idraulica

IDR.07 - Carta delle aree e degli elementi esposti a fenomeni alluvionali

Inoltre nel contesto generale delle norme urbanistiche:

- Tabella generale dei condizionamenti geologici e sismici
- Schede norma geologiche inserite nel contesto generale delle norme di P.O.

Art.4 - Elaborati geologici di progetto esecutivo

La Relazione Geologica, della quale si stabiliscono i contenuti in questo documento, fa parte di un complesso di elaborati da redigersi a corredo del progetto in modo da soddisfare le disposizioni delle **Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018** e del **D.P.G.R. Toscana n. 1R del 19/01/2022**, Regolamento di attuazione dell'articolo 181 della legge regionale 10 novembre 2014 n. 65 (Norme per il governo del territorio). Disciplina sulle modalità di svolgimento dell'attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico.

Il progetto attuativo delle previsioni urbanistiche e infrastrutturali e/o il progetto esecutivo di ogni insediamento o opera che comporti la trasformazione dei suoli dovrà quindi essere composto da:

- La Relazione di Progetto
- Gli elaborati grafici di progetto
- La Relazione geologica e parametrizzazione geotecnica dei terreni
- La Relazione Geotecnica
- Lo Studio Idrologico e idraulico, eventuale, di progetto esecutivo

La fattibilità geologica delle previsioni urbanistiche e infrastrutturali è definita di massima e allo stato delle conoscenze del territorio attraverso la consultazione integrata dei seguenti elaborati:

- Le Carte di pericolosità per fattori geologici, sismici e idraulici,
- Gli elaborati di fattibilità, descrittivi le relazioni fra previsioni urbanistiche e pericolosità per i vari fattori,
- Le Norme di Attuazione del Piano Operativo,
- La Tabella Generale dei condizionamenti geologici e sismici,
- I documenti descrittivi relazioni fra pericolosità idrauliche e condizionamenti ai sensi della L.R.T. 41/2018,
- Le Schede di fattibilità geologica inserite nel contesto normativo del Piano Operativo,
- Le Disposizioni per la mitigazione del rischio idraulico (inserite nelle NTA del POC).

Art.5 - Relazione Geologica e Relazione Geotecnica. Generalità

La Relazione Geologica (RG) e la Relazione Geotecnica (RGT) fanno parte integrante degli atti progettuali; la RG viene presentata al momento della richiesta del permesso a costruire, in considerazione anche del fatto che essa rappresenta un dato essenziale di fattibilità dell'opera.

La completezza degli elaborati allegati alla RG è verificata in sede di istruttoria della pratica, la fattibilità definitiva dell'opera viene valutata dall'Ufficio Competente dell'Amministrazione Comunale, sulla base della documentazione geologica e geotecnica allegata al progetto esecutivo.

Le cartografie tematiche di cui agli articoli 2 e 3 costituiscono la base del Sistema Informativo Geologico del comune; esse o stralci significativi di esse devono essere allegate alla RG, eventualmente adeguati e integrati in funzione del maggiore dettaglio richiesto a supporto del progetto di intervento e al procedere delle conoscenze del territorio. Non sono ammesse cartografie descrittive rilievi eseguiti alla scala inferiore a 1:10.000.

Nel caso che in sede di progettazione esecutiva, il Progettista o il Geologo incaricato di predisporre il Piano delle indagini, di definire la caratterizzazione e la modellazione geotecnica, riscontrino la necessità di

eseguire prospezioni geognostiche diverse da quelle indicate nelle schede norma se ne darà giustificazione nella Relazione Geologica e Geotecnica.

Art.6 - Ambiti di applicazione

Queste disposizioni riguardano la redazione della RG di supporto a progetti insediativi, di infrastrutture, trasformazione dei suoli, opere stradali, opere di urbanizzazione, opere idrauliche di consolidamento, opere di regimazione idraulica, sistemazioni idraulico-forestali, pratiche forestali (tagli di boschi) ed agricole (riordino fondiario), utilizzo agricolo di fanghi di depurazione biologica o di altri materiali derivati dalla attività agricole e agrozootecniche, sistemazioni idrogeologiche, ricerca di fonti di approvvigionamento idrico di sottosuolo (pozzi) e di superficie (sorgenti e derivazioni) per usi sia domestici che irrigui, stoccaggio definitivo o transitorio di rifiuti di qualsiasi tipologia, materiali e sostanze pericolose.

Il complesso delle indagini, nei vari gradi di approfondimento definiti dai documenti di fattibilità, riguardano l'esecuzione di opere di:

- Manutenzione Straordinaria
- Restauro e Risanamento Conservativo
- Ristrutturazione Edilizia e Sostituzione Edilizia
- Ristrutturazione Urbanistica
- Demolizione
- Demolizione con ricostruzione
- Addizioni volumetriche
- Nuova costruzione ed ampliamento
- Cambio di destinazione d'uso
- Realizzazione di volumi pertinenziali

Art.7 - Struttura della Relazione Geologica

La RG, di competenza esclusiva del geologo, può essere così strutturata:

Premessa

1. Inquadramento normativo
2. Dati di progetto
3. Vincoli urbanistici
4. Vincoli ambientali
5. Inquadramento geologico
6. Inquadramento geomorfologico e sismico
7. Inquadramento idrogeologico
8. Aspetti idrologici e idraulici
9. Relazione sulle indagini geognostiche
10. Parametrizzazione geotecnica dei terreni
11. Conclusioni

Le valutazioni geotecniche riferite al progetto sono demandate alla Relazione Geotecnica di competenza del Geologo geotecnico o dell'Ingegnere geotecnico.

ALLEGATI:

- documentazione fotografica delle prospezioni geognostiche,
- certificati delle indagini,

- indagini geofisiche,
- certificati delle analisi di laboratorio.

La premessa deve contenere indicazioni circa:

- il Committente,
- il Progettista,
- la localizzazione geografica,
- l'inquadramento dell'intervento sotto il profilo urbanistico.
- l'indicazione della distribuzione delle superfici nell'ambito dell'area interessata dal progetto sia allo stato attuale che di progetto, congruenti con quanto riportato negli elaborati progettuali, in particolare: Superficie totale del lotto secondo PRG, superfici impermeabili, superfici permeabili, superfici semipermeabili, altre eventuali superfici a diverso grado di permeabilità,
- l'inquadramento dell'intervento rispetto agli studi geologici e geotecnici redatti di supporto alla Pianificazione Urbanistica del comune: Carta di pericolosità e riferimenti specifici alla Classe di Pericolosità e di Fattibilità attribuita.

Art.8 - Contenuti della Relazione Geologica

La RG deve contenere tutti gli elementi geologici, geomorfologici, idrogeologici, geotecnici, sismici e idraulici del territorio e dei suoli utili a supportare il progetto nell'ambito delle specifiche competenze del Geologo, fornendo ai Progettisti, se richiesti, i parametri utili per il dimensionamento delle opere di fondazione, eventuale bonifica dei terreni, esclusione o riduzione del rischio derivante da fattori idraulici, idrogeologici e geomorfologici.

I progetti, oggetto della richiesta di concessione o autorizzazione saranno sempre accompagnati dai previsti documenti geologici e geotecnici, in numero e dettaglio sufficiente per valutare la fattibilità e l'idoneità delle opere proposte. Detta documentazione riguarderà:

- I caratteri della successione litostratigrafica del sito per un ambito areale geologicamente significativo e per una profondità comunque non inferiore all'ambito rientrante nel concetto di "volume significativo" (profondità del terreno entro il quale si esercita l'influenza dell'intervento).
- La distribuzione areale dei litotipi, il loro stato di alterazione, fessurazione e degradabilità nonché un primo giudizio qualitativo sulle loro caratteristiche geomeccaniche.
- I caratteri tettonici generali e geostrutturali di dettaglio ai fini del comportamento fisico meccanico e dell'equilibrio statico nel caso di ammassi rocciosi con particolare attenzione sia alle condizioni a "breve termine" durante la fase di costruzione dell'opera, sia a "lungo termine" a costruzione ultimata.
- I lineamenti geomorfologici della zona e l'analisi dei processi morfogenetici, con specifico riferimento ai dissesti in atto e potenziali, e alla loro tendenza evolutiva, tenendo anche conto delle reali incidenze dell'intervento. Il modello assunto per le eventuali verifiche analitiche dei problemi, deve essere chiaramente giustificato e i fattori che interferiscono sulla stabilità devono essere adeguatamente individuati.
- Le condizioni geologiche e idrogeologiche del sito, con particolare riguardo ai seguenti elementi: schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea; livelli piezometrici e loro escursione stagionale.

- Le condizioni di utilizzo geotecnico e geomeccanico dei terreni, con riferimento specifico alle prescrizioni dei DM 11/03/1988, alle NTC 2018 in relazione e al Regolamento RT 1R/2022:
- - alla costituzione geologica del sottosuolo;
 - ai caratteri ed ai parametri fisico-meccanici dei terreni e degli ammassi rocciosi;
 - alla capacità portante ed ai cedimenti ottenibili;
 - alla stabilità geostatica dei terreni e degli ammassi rocciosi.

Le possibilità di inquinamento delle acque di deflusso, dei corpi idrici superficiali e profondi, di eventuale interferenza con attività termali, con riferimento alla esecuzione di pozzi idrici di prelievo, di pozzi perdenti, di impianti di irrigazione, di escavazione di inerti.

Più in particolare la relazione deve fornire dati al Progettista sul tipo di fondazione più idoneo, sulle dimensioni, quote di imposta, sul carico ammissibile ed eventualmente, se richiesti, sui cedimenti previsti.

Alla RG devono essere allegati i seguenti documenti cartografici a curve di livello (CTR) con dettaglio di scala non inferiore a quello indicato:

- Corografia dei luoghi di intervento – scala 1:25.000 o 1:10.000;
- Planimetria di progetto congruente con l'elaborato predisposto dal Progettista – scala 1:1.000 – 1:500;
- Carta geologica generale alla scala dello strumento urbanistico – scala 1:10.000 - 1:5.000);
- Carta Geomorfologica di dettaglio – scala 1:5.000 – 1:2.000;
- Carta Idrogeologica – scala 1:10.000;
- Carta di localizzazione delle indagini, delle prospezioni geognostiche e prove in sito effettuate (vedi relazione geotecnica sulle indagini)
- Sezioni geologico geotecniche in scala di dettaglio (1:100 - 1:500) descrittive le relazioni fra progetto e sottosuolo, la ricostruzione stratigrafica in base alle indagini eseguite (vedi relazione geotecnica sulle indagini).

Negli allegati alla RG devono inoltre essere descritti i seguenti temi:

- Ambito di tutela fluviale assoluta;
- Relazioni fra progetto e territorio circostante con particolare riferimento alla viabilità di accesso;
- Relazioni fra progetto e corsi d'acqua eventualmente interessanti il comparto territoriale nel quale il progetto si colloca – scala non inferiore a 1:1.000 (planimetria e sezioni significative descrittive letto fluviale, gli argini o le sponde sia in destra che in sinistra idrografica).
- La distribuzione e quantificazione delle superfici permeabili, semipermeabili e impermeabili alla stato di preprogetto e di progetto.

Negli allegati alla RG devono essere compresi i documenti, certificati e/o grafici descrittivi i risultati di studi specialistici, delle indagini e delle prospezioni geognostiche, fra le quali:

- diagrammi di prove penetrometriche,
- stratigrafie di sondaggio geognostico o altra prospezione diretta o indiretta,
- certificati delle analisi fisico-meccaniche di laboratorio,
- certificati di analisi chimiche e chimico-fisiche,
- verifiche di stabilità del versante,
- studi idrologici e idraulici,

- verifiche idrauliche,
- indagini geofisiche.

Art.9 - Indagini geotecniche e prospezioni geognostiche

La tipologia delle indagini e delle prospezioni geognostiche è definita sulla base di standard riconosciuti fra i quali le "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche", **A.G.I.** Associazione Geotecnica Italiana, pubblicate nel giugno 1977; si considera inoltre lo "*Schema tipo per la relazione Geologica e la relazione Geotecnica alla luce delle Norme tecniche sulle costruzioni*" redatta dall'ordine dei Geologi della Toscana.

Nell'ambito di queste disposizioni, si intende con i termini:

Indagini - il complesso di rilevii, misure, verifiche riguardanti il le acque, suolo e il sottosuolo interessato da progetto, definiti tramite sopralluoghi in campo, saggi e prospezioni geognostici (eseguite appositamente o reperite da documenti e dati bibliografici), rilievi topografici, e altimetrici, prove in situ, prospezioni geofisiche e geoelettriche, campionamenti e analisi di laboratorio.

Prospezioni geognostiche - Il complesso delle prove finalizzate alla investigazione del sottosuolo definite nel numero e nella importanza sulla base delle Carte di Fattibilità, della Tabella di fattibilità, delle caratteristiche del progetto, del territorio interessato e delle problematiche naturali e antropiche.

Prospezioni geognostiche standard - Sono ammesse esclusivamente prospezioni eseguite con strumenti standard:

- Sondaggi geognostici a carotaggio continuo
- Prove penetrometriche SPT in fondo foro di sondaggio
- Prove di permeabilità in fase di sondaggio
- Prove penetrometriche statiche standard (CPT, CPTe, CPTU)
- Prove penetrometriche dinamiche standard pesanti (DPSH)
- Sondaggi geoelettrici e geofisici

Indagini geofisiche (MASW e Down Hole) per il calcolo del profilo delle Vp, delle Vs e del parametro Vs30.

Prospezioni geognostiche non standard - Prospezioni geognostiche non standard quali prove penetrometriche dinamiche leggere (DM, DPL, DPM) e saggi geognostici a mezzo escavatore meccanico, possono essere utilizzati esclusivamente per integrare prospezioni standard su ampie superfici, o in situazioni geologiche chiaramente definibili già sulla base di rilievi di superficie (roccia affiorante o sub affiorante), in ogni caso si dovranno raggiungere le profondità dal piano campagna interessate dalle opere di fondazione. I saggi, gli affioramenti rocciosi e gli scavi geognostici dovranno essere documentati fotograficamente.

Analisi di laboratorio - Il complesso delle analisi fisico meccaniche eseguite su campioni di terre, disturbati o indisturbati, prelevati nel corso di scavi, saggi o sondaggi geognostici, perforazioni di pozzi ad uso irriguo o domestico; fra le quali:

- Peso di volume ed umidità naturale
- Peso specifico dei granuli
- Analisi granulometrica
- Limiti di Atterberg
- Limite di Ritiro

- Prova di taglio non consolidato non drenato UU
- Prova di taglio consolidato drenato CD
- Prova di taglio CD con parametri residui
- Prova di taglio consolidato non drenato CU
- Prova ad espansione laterale libera
- Prove edometriche
- Prova Triassiale non consolidata non drenata UU
- Prova Triassiale consolidata non drenata CIU
- Prova di permeabilità

Art.10 - Relazione geotecnica sulle indagini

La relazione geotecnica sulle indagini deve contenere:

- la documentazione fotografica delle indagini svolte (localizzazione dei punti di prospezione e dei campioni di terre prelevati),
- la documentazione delle prove in sito e delle analisi di laboratorio,
- i profili litologici e stratigrafici con correlazioni tra i diversi punti sondati e localizzazione delle falde idriche,
- la caratterizzazione litologico geotecnica del terreno fondazionale ed acquisizione dei parametri necessari per la scelta ed il dimensionamento delle fondazioni e per la previsione dei cedimenti,
- la valutazione della permeabilità dei terreni, la localizzazione della falda idrica, escursione del livello piezometrico.

La relazione geotecnica sulle indagini deve eventualmente contenere (in stretta collaborazione e previo scambio di informazioni con il Progettista):

- metodologie di scavo delle fondazioni, stabilità dei fronti di scavo,
- sistemi di drenaggio e relativo dimensionamento, valutazione dei cedimenti indotti, verifica al sifonamento, verifica del sollevamento e rottura del fondo in caso di scavi profondi,
- sistemi di impermeabilizzazione, protezione, aerazione, controllo dell'umidità per azione della risalita capillare,
- capacità portante ultima e tensione ammissibile del terreno di fondazione in ordine al tipo di fondazione più idoneo da adottare,
- entità e decorso nel tempo dei cedimenti prevedibili per azione del consolidamento sotto carico del terreno di fondazione,
- valutazione del coefficiente di sottofondo K_r per il dimensionamento delle opere di fondazione su terreno elastico alla Winkler,
- valutazione della portata di fondazioni profonde (palo singolo e palificate),
- valutazione dei cedimenti di esercizio del palo singolo e delle palificate tecniche di bonifica dei terreni, consolidamenti, miglioramenti,
- spinta delle terre (diagramma delle spinte) su opere di sostegno (muri, diaframmi, paratie),
- valutazione dei moduli elastici del terreno (coefficiente di Poisson, modulo di Young, modulo di taglio etc.) in caso di fondazioni di macchine vibranti attraverso prove dirette e di laboratorio o di prospezioni geofisiche,
- valutazione del coefficiente di fondazione e nelle zone sismiche.

Art.11 - Fattibilità delle previsioni urbanistiche e infrastrutturali nei sistemi insediativi

Nell'ambito della RG devono essere verificati i condizionamenti descritti nei documenti del Piano Operativo per fattori geologici, sismici e idraulici; la necessità di rivalutare le fattibilità a seguito dei risultati delle indagini deve essere adeguatamente motivata, considerando in particolare che per gli interventi ricadenti in Pericolosità Geologica elevata per le scadenti caratteristiche geotecniche dei terreni presso l'area di aperta pianura (G.3) e nelle aree subsidenti le norme di PO prescrivono un approfondimento delle indagini rispetto a quanto già stabilito nel Regolamento 1R 2022 per le classi di indagine.

Art.12 - Fattibilità delle previsioni urbanistiche e infrastrutturali nel territorio extraurbano

Le disposizioni contenute in questo articolo riguardano essenzialmente le previsioni non descritte nella cartografia in scala 1:2.000 riferite ai sistemi insediativi, per le quali quindi si rende necessario utilizzare la tabella generale dei condizionamenti geologici e sismici e le carte della pericolosità idraulica.

Art.13 - Approfondimento delle indagini geologiche e delle prospezioni geognostiche

Il grado di approfondimento delle indagini e delle prospezioni geognostiche di supporto alla redazione della relazione geologico tecnica viene quindi definito in funzione della classe di pericolosità in cui l'intervento si colloca e della superficie interessata dalle opere.

Il dettaglio del Piano operativo, in alcuni comparti, non permette di distinguere le aree di nuova edificazione dalle pertinenze o da interventi di scarsa incidenza sul suolo, questo comporta che, specie per i lotti di nuova edificazione, se ne debba indicizzare tutta l'estensione privilegiando il criterio più cautelativo; si tenga conto comunque che anche per i lotti parzialmente edificati o in fase di saturazione interventi ammessi quali le demolizioni con ricostruzione portano nella direzione più cautelativa.

La tabella generale dei condizionamenti geologici e sismici integra le cartografie descrittive le relazioni fra pericolosità e previsioni urbanistiche, ne giustifica il criterio di zonazione e, relativamente agli interventi in aree extraurbane, supporta l'istruttoria della pratica edilizia e il ruolo dell'Ufficio Comunale in modo da rendere automatica, se possibile, l'attribuzione della fattibilità e la richiesta di approfondimento delle indagini geognostiche.

L'analisi degli interventi edilizi ammessi per ogni comparto ha portato alla definizione di gradi diversi di approfondimento delle indagini; di regola le prospezioni geognostiche sono prescritte per i nuovi insediamenti, per gli ampliamenti, in tutti i casi per i quali si incrementi significativamente la vulnerabilità dell'area (cambi di destinazione d'uso, incremento di unità immobiliari) e per interventi di qualsiasi natura ricadenti in aree a pericolosità elevata; per gli interventi di ristrutturazione che non introducano significativi mutamenti nell'assetto strutturale dell'edificio e di irrilevante interazione con il suolo si prescrivono indagini e studi di minore impegno.

Per gli interventi ricadenti in Pericolosità Geologica elevata **G.3** per le scadenti caratteristiche geotecniche dei terreni presso l'area di aperta pianura e nelle aree subsidenti classificate come **FG3g** le norme di PO prescrivono un approfondimento delle indagini rispetto a quanto già stabilito nel Regolamento 1R 2022 per le classi di indagine come meglio specificato di seguito.

La fattibilità degli interventi di nuova edificazione, nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente (PEE), di ampliamento, demolizione e ricostruzione, è subordinata all'esito di studi, rilievi, indagini geognostiche, geofisiche e rilievo del rischio di subsidenza tramite monitoraggi strumentali, effettuati in fase di piano attuativo o, in assenza di esso, di intervento diretto e

finalizzati alla verifica delle effettive caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche e idrogeologiche dei terreni interessati dagli interventi.

In particolare, con riferimento a quanto disposto dal Regolamento 1R 2022: art.5 Allegato 1 paragrafo 3, valgono le seguenti disposizioni integrative:

Interventi in classe di indagine 2 (riferita alle opere di volume totale inferiore a 1.500 metri cubi e altezza in gronda inferiore a dieci metri):

a. Per superfici in pianta inferiori a 100 mq. almeno n.1 verticale di indagine spinta sino alla profondità non inferiore a 20 m. dal piano campagna; il prelievo di almeno n.1 campione indisturbati di terre da avviarsi ad analisi fisico meccaniche presso laboratorio geotecnico certificato.

b. Per superfici in pianta fra 100 e 300 mq. almeno n.2 verticali di indagine spinte sino alla profondità non inferiore a 20 m. dal piano campagna; il prelievo di almeno n.2 campioni indisturbati di terre da avviarsi ad analisi fisico meccaniche presso laboratorio geotecnico certificato.

c. Per superfici in pianta superiori a 300 mq. almeno n.3 verticali di indagine di cui almeno n.1 di sondaggio geognostico a carotaggio continuo, spinte sino alla profondità non inferiore a 20 m. dal piano campagna; il prelievo di almeno n.4 campioni indisturbati di terre da avviarsi ad analisi fisico meccaniche presso laboratorio geotecnico certificato; l'installazione di almeno n.1 piezometro per il monitoraggio della falda.

Interventi in classe di indagine 3 (riferita alle opere di volume totale inferiore a 6.000 metri cubi e altezza in gronda inferiore a 20 metri): almeno n.4 verticali di indagine di cui almeno n.1 di sondaggio geognostico a carotaggio continuo, spinte sino alla profondità non inferiore a 20 m. dal piano campagna; il prelievo di almeno n.5 campioni indisturbati di terre da avviarsi ad analisi fisico meccaniche presso laboratorio geotecnico certificato; l'installazione di almeno n.1 piezometro per il monitoraggio della falda.

Interventi in classe di indagine 4 (riferita ad opere di volume totale superiore a 6.000 metri cubi o, in ogni caso, sempre per opere di volume, se l'altezza in gronda è superiore a venti metri): almeno n.6 verticali di indagine di cui almeno n.2 di sondaggio geognostico a carotaggio continuo, spinte sino alla profondità non inferiore a 20 m. dal piano campagna, n.1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo attrezzato per prova Down Hole (profondità dal piano campagna non inferiore a 30 m.); il prelievo di almeno n.6 campioni indisturbati di terre da avviarsi ad analisi fisico meccaniche presso laboratorio geotecnico certificato; l'installazione di almeno n.2 piezometri per il monitoraggio della falda.

Art.14 - Locali e opere in sottosuolo

Nelle aree di fondovalle ricedenti in pericolosità idraulica molto elevata non è ammessa la realizzazione di opere e locali in sottosuolo, sia di tipo interrato che seminterrato, ad uso residenziale, garage e parcheggi, locali o pertinenze anche non residenziali o altri interventi che prevedano la frequenza da parte esseri viventi.

In questi ambiti è ammessa la realizzazione di locali di scarsa incidenza sul suolo destinati a impianti e attrezzature tecnologiche, quali cisterne, depositi del gas, purché progettati in modo tale escludere sversamenti accidentali in occasione di eventi critici.

Art.15 - Disposizioni per il contenimento degli effetti di impermeabilizzazione dei suoli

La realizzazione di nuovi interventi edificatori deve garantire il mantenimento di una superficie di almeno il 25% della superficie fondiaria, che consenta l'assorbimento anche parziale delle acque meteoriche.

Gli interventi di nuova edificazione e gli ampliamenti, gli interventi di ristrutturazione urbanistica, demolizione e ricostruzione, gli interventi strutturali, gli interventi di trasformazione dei suoli comportanti la realizzazione di nuove superfici impermeabili o parzialmente permeabili (piazzali, marciapiedi, strade, rampe, parcheggi, ecc.) uguali o maggiori di 100 mq. devono prevedere il totale contenimento temporaneo delle acque meteoriche sottratte all'infiltrazione per effetto delle impermeabilizzazioni all'interno del lotto oggetto di trasformazione o nelle aree contermini salvo i diritti di terzi.

Le acque devono essere stoccate in serbatoi interrati o vasche per un volume pari alla differenza fra il volume di acqua drenato in condizioni di pre-progetto e il volume immesso nel reticolo idrografico superficiale a progetto realizzato, valutato tenendo conto di una pioggia oraria con tempo di ritorno ventennale. I serbatoi dovranno essere posti al di sotto delle superfici impermeabili di progetto, quali piazzali, viabilità, marciapiedi, parcheggi; essi dovranno integrati con il sistema di smaltimento delle acque di progetto.

Il meccanismo di successivo sversamento e rilascio nel reticolo idrografico superficiale o nella pubblica fognatura deve essere di tipo "bocca tarata" dimensionata in modo tale che la massima portata che da essa può defluire sia minore o uguale ai valori limite definiti ai punti precedenti.

I tempi di accumulo temporaneo saranno determinati sulla base di valutazioni idrologiche e idrauliche.

Soluzioni alternative a quella indicata quali la realizzazione di stoccaggi temporanei presso altre superfici confinate prospicienti alle aree trasformate, invasi impermeabilizzati, vasche in superficie, dovranno essere motivate all'interno della Relazione Geologica e/o nelle Relazioni Idrologiche e Idrauliche a corredo del progetto.

Non è ammessa, come soluzione alternativa, lo stoccaggio temporaneo presso le aree a verde o aree agricole circostanti alle aree trasformate.

I calcoli dei volumi di acqua oggetto di stoccaggio potranno essere eseguiti sulla base dei parametri assunti per convenzione e comunque utilizzati in altre occasioni e situazioni sulla base di studi eseguiti nell'ambito dell'attività normativa delle autorità di bacino:

- Pioggia oraria ventennale: 76 mm.
- Coefficienti di deflusso delle superfici scolanti:
 - Cd = 1,0 Superfici impermeabili
 - Cd = 0,5 Superfici semipermeabili (autobloccanti, asfalti drenanti, piazzali non asfaltati)
 - Cd = 0,2 aree a verde e superfici naturali

L'utilizzo eventuale di altri parametri o coefficienti dovrà essere motivato sulla base del riconoscimento di situazioni particolari riguardanti la natura dei suoli, la morfologia dei luoghi o la messa in opera, in fase di progetto, di materiali con caratteristiche di permeabilità diverse da quelle ipotizzate.

La metodologia di calcolo da applicarsi dovrà essere adeguata alle condizioni morfologiche dei luoghi e alle condizioni idrauliche locali, che, nella maggior parte dei casi, riguardano superfici aperte, sub pianeggianti, drenate da modesti fossi ereditati dall'antico assetto agricolo dei fondi, per le quali non è possibile distinguere un limite di sottobacino idrografico, né una sezione di chiusura.

Questa prescrizione non si applica:

- ai progetti che prevedono la realizzazione di nuove superfici impermeabili o semi permeabili inferiori a 100 mq.
- per motivi di sicurezza e per tutela di beni di interesse storico ambientale;
- in condizioni di rischio di inquinamento delle acque superficiali;
- nel caso che il progetto e la Relazione Geologica dimostrino l'impossibilità di realizzare le opere previste in ordine a ragioni: di intensa urbanizzazione, geomorfologiche, idrogeologiche, geotecniche, di stabilità, idrauliche, strutturali o altre ragioni debitamente motivate.

Questa prescrizione si applica, nella forma più restrittiva, agli interventi di:

- Ristrutturazione Urbanistica e sostituzione edilizia;
- Infrastrutture viarie;
- Progetti che prevedono la demolizione e ricostruzione di edifici.

Per questa ultima tipologia di intervento, che usualmente produce una minore superficie impermeabile rispetto alla situazione di pre-progetto, anche se migliorano quindi le condizioni idrauliche, si dovrà prevedere ugualmente lo stoccaggio provvisorio delle acque sottratte all'infiltrazione pari al 30% del contributo di progetto.

Le eventuali aree ribassate o confinate dovranno essere dotate di una bocca tarata inferiore o drenaggi, in modo da evitare il ristagno prolungato delle acque al termine degli eventi climatici o in condizione di normale regime delle piogge.

La realizzazione di serbatoi di accumulo in sottosuolo dovrà essere verificata in relazione alla dinamica della falda idrica.

Gli spazi pubblici e privati destinati a piazzali, parcheggi e viabilità pedonale e meccanizzata devono comunque essere realizzati con modalità costruttive che consentano l'infiltrazione o la ritenzione anche temporanea delle acque. La prescrizione non si attua per motivi di sicurezza e per tutela storico - ambientale. Tra i motivi di sicurezza rientrano le esigenze statiche in relazione a carichi stradali gravosi ed in rapporto alle caratteristiche geotecniche dei terreni.

Art.16 - Compatibilità con la rete fognaria esistente e condizioni di recapito finale

La RG deve considerare i risultati degli studi idrologici e idraulici redatti a supporto delle Opere di Urbanizzazione primarie definendo le caratteristiche della rete fognaria (acque chiare) esistente, la compatibilità dell'intervento con il sistema di smaltimento delle acque e il recapito finale nei corsi d'acqua superficiali, le opere eventualmente da realizzarsi per rendere l'intervento sostenibile.

Art.17 - Modesti manufatti

Progetti di modesti manufatti, in aree geotecnicamente note, possono essere supportati da una relazione geologica e geotecnica anche non corredata da prospezioni geognostiche, semprechè sia possibile procedere alla caratterizzazione dei terreni sulla base di dati e notizie raccolte mediante indagini precedenti, eseguite su terreni simili ed in aree adiacenti. In tal caso dovranno essere specificate le fonti dalle quali si è pervenuti alla caratterizzazione fisico-meccanica del sottosuolo.

Art.18 - Modesti interventi

Per interventi di modesto rilievo, i calcoli geotecnici possono essere omessi, la relazione geologica comunque da redigersi, può avvalersi di dati e indagini derivanti da precedenti campagne geognostiche eseguite in aree limitrofe.

Art.19 - Previsioni di media ed elevata vulnerabilità

Le indagini e prospezioni geologiche di supporto a progetti che riguardano interventi su insediamenti di elevata vulnerabilità e fabbricati anche esistenti ritenuti "strategici" e "rilevanti" (scuole, luoghi di culto, impianti sportivi, insediamenti ricettivi, sanitari, commerciali e produttivi di estensione maggiore di 5.000 mq.), quali nuova costruzione, ampliamento, ristrutturazione, demolizione e ricostruzione, cambi di destinazione d'uso da produttivo a residenziale, adeguamento, dovranno essere condotte a livello complessivo e potranno riguardare aree esterne al lotto oggetto di intervento.