



BRAMBATI SCOLA
GEOLOGI ASSOCIATI

C.F. e P.IVA: 04207580137

Sede: Via Nazario Sauro 2/D,
23862 Civate (LC)

Mail: info@brambati-scola.it

PEC: studio@pec.brambati-scola.it

Andrea Brambati: +39 348 393 9629

Simone Scola: +39 347 843 1551



Città di Gonzaga
Piazza Castello, 1
46023 Gonzaga (MN)

Oggetto:

**Variante generale degli atti del Piano di Governo del
Territorio (P.G.T.) - art. 13 L.R. 11/03/2005, n. 12**

**Aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica
e sismica, ai sensi D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011 e s.m.i.**

Titolo del documento:

NORMATIVA GEOLOGICA DI ATTUAZIONE

Estensori del documento:

Timbro e firma:

Dott. Geologo Andrea Brambati

Via Norico, 2 – 20138 Milano
tel. +39 348 393 9629



Dott. Geologo Simone Scola

Via N. Sauro, 2/d – 23862 Civate (LC)
tel. +39 347 843 1551



Data:

Settembre 2025 – REV2

1. PREMESSE
2. NORME GENERALI
3. LE CLASSI DI FATTIBILITÀ, LE ZONE, LE NORME TECNICHE
 - 3.1. Le classi di fattibilità
 - 3.2. Le zone e le norme
 - 3.3. Classe 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni
 - 3.3.1. *Classe 3a – aree potenzialmente esondabili P1/L interessate da alluvioni rare del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), ricadenti all'interno della fascia fluviale C del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)*
 - 3.3.2. *Classe 3b – aree potenzialmente esondabili P2/M interessate da alluvioni poco frequenti del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)*
 - 3.3.3. *Classe 3c – aree a bassa soggiacenza della falda*
 - 3.3.4. *Classe 3d – aree caratterizzate dalla presenza di depositi prevalentemente argillosi*
4. VINCOLI DERIVANTI DALLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE
5. INTERVENTI STRUTTURALI IN ZONE SISMICHE
6. REGOLE E STRUMENTI DELL'INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
7. NORME PER LA TUTELA DELLA QUALITA' DEI SUOLI
8. LINEE GUIDA PER LA PRESENTAZIONE DEI PROGETTI PER L'ESAME E PARERE DEL CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI
 - 8.1. Aspetti geologici e geotecnici
 - 8.2. Aspetti idrologici e idraulici

1. PREMESSE

Il presente documento integra la Relazione Geologica Illustrativa realizzata nell'ambito della redazione della Variante al Piano di Governo del Territorio di Gonzaga (MN), predisposta su incarico conferito dall'Amministrazione comunale ai sensi delle seguenti Delibere:

- D.G.R. del 30 novembre 2011, n. IX/2616 “*Aggiornamento dei ‘Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12’, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374*”;
- D.G.R. del 9 settembre 2019, n. XI/2120 “*Aggiornamento dell’allegato 1 ai criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 approvati con d.g.r. 30 novembre 2011, n. 2616*”;
- D.G.R. del 10 maggio 2021, n. XI/4685 “*Ulteriore aggiornamento dell’allegato 1 ai criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 (d.g.r. 2616/2011 e d.g.r. 2120/2019)*”;
- D.G.R. del 26 aprile 2022, n. XI/6314 “*Modifiche ai criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 approvati con d.g.r. 2616/2011 e integrati con d.g.r. 6738/2017*”;
- D.G.R. del 15 dicembre 2022, n. XI/7564 “*Integrazione dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio relativa al tema degli sprofondamenti (Sinkhole) (Art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12)*”, pubblicata su BURL Serie Ordinaria n. 51 del 24 dicembre 2022.

Nell'ambito di cui sopra, sono state effettuate attività di studio e di valutazione che hanno permesso di definire un quadro sufficientemente dettagliato relativo alla situazione geologica, idrogeologica e sismica del territorio comunale di Gonzaga. In particolare dall'interpretazione integrata dei dati acquisiti si è potuta effettuare una zonizzazione del territorio comunale che fa riferimento alla seguente classe di fattibilità geologica per le azioni di Piano, distinta in funzione delle caratteristiche di propensione al dissesto idrogeologico e alle condizioni di edificabilità:

- CLASSE 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

Questa zonizzazione geologica del territorio comunale in merito all'edificabilità ha come finalità quella di fornire indicazioni, in merito ad attitudini e vincoli, per la formulazione delle proposte di pianificazione del P.G.T. comunale. La sintesi del lavoro svolto è illustrata cartograficamente nelle tavole allegate. In particolare, la **Tavola 9 – CARTA DELLA FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO**, redatta in scala 1:10.000, corrisponde alle indicazioni in merito alla fattibilità, che non costituiscono in ogni caso deroga alle norme di cui al D.M. 17 gennaio 2018 “*Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»*”.

Nella carta di fattibilità non sono stati riportati i perimetri delle aree di tutela assoluta e di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile, delle fasce di rispetto del reticolo idrico principale e minore, nonché dei cimiteri e dei depuratori, in quanto soggette a specifica normativa.

Introducendo una suddivisione e una classificazione degli ambiti idraulico-idrogeologici, geomorfologici e geologico-tecnici, si propone una zonizzazione di massima del territorio comunale come risultante dalla tabella seguente ed esplicitata meglio nella descrizione delle singole classi. Alla distribuzione dei fattori naturali in essa indicati vanno inoltre sovrapposte le considerazioni relative alla componente vincolistica.

CLASSI DI INGRESSO	LIMITAZIONI			
	Nulle	Modeste	Consistenti	Gravi
Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico				
Aree ricadenti all'interno della fascia fluviale C del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) - Intero territorio comunale.			3	
Aree potenzialmente esondabili P1/L interessate da alluvioni rare del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA).			3	
Aree potenzialmente esondabili P2/M interessate da alluvioni poco frequenti del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA).			3	
Aree a bassa soggiacenza della falda - Intero territorio comunale.			3	
Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche				
Aree con depositi prevalentemente argillosi.			3	

Sostenibilità delle azioni di piano in funzione delle componenti geologiche naturali e della vincolistica.

2. NORME GENERALI

In sede di formulazione delle proposte di pianificazione e di localizzazione delle aree di espansione, nelle fasce di transizione tra le varie classi occorrerà tenere conto anche delle indicazioni fornite per la classe dotata di caratteristiche più scadenti; in tali situazioni, le verifiche da effettuare a supporto della progettazione degli interventi dovranno dimostrare che le opere previste non muteranno in senso peggiorativo la situazione geostatica esistente, anche prevedendo opere a corollario in grado di migliorare l'assetto idro-geo-morfologico complessivo. Le indicazioni fornite in merito all'edificabilità si riferiscono a costruzioni di non particolare mole e complessità strutturale. Sono fatte salve in ogni caso le disposizioni più restrittive di quelle indicate contenute nelle leggi dello Stato e della Regione, negli strumenti di pianificazione sovracomunale e in altri piani di tutela del territorio e dell'ambiente.

Nel caso in cui un intervento insista su terreni appartenenti a zone con diversa zonazione geologica, gli adempimenti di tipo geologico previsti in queste norme, dovranno far riferimento alle prescrizioni più cautelative relative alla zona che presenta 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 "Zone 3". In questo caso gli adempimenti geologici più cautelativi potranno limitarsi ai soli settori prossimi alla zona gravata da una classificazione più restrittiva, ma comunque non potranno prescindere dall'analisi di stabilità del versante relativamente alle condizioni finali previste dalla proposta progettuale e, a lavori ultimati, dalla certificazione sulle condizioni di sicurezza del sito.

Nella **Tavola 9 – CARTA DELLA FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO** compare la classificazione del territorio proposta, definita secondo quanto prescritto dalla D.G.R. regionale. Si richiama il fatto che le classi possibili, definite in tale D.G.R., sono quattro: alla classe 4 corrispondono le limitazioni più gravi. Per quanto riguarda la classificazione proposta essa rispecchia, come detto, le indicazioni previste dalla citata D.G.R., ma anche le norme di tutela delle acque sotterranee, oltre che quelle previste in merito alle costruzioni. In relazione alla necessità di meglio dettagliare le norme tecniche per ogni singola classe, in funzione dei diversi fattori che determinano situazioni di pericolo e conseguentemente di rischio (esondazione, frane ecc.), la classe 3 prevista dalla normativa regionale è stata ulteriormente suddivisa in sottoclassi.

La presente Normativa Geologica di Attuazione e la Relazione Geologica Illustrativa costituiscono un elemento essenziale e fondamentale non solo per gli aspetti specifici del rischio idraulico e idrogeologico, ma anche per gli aspetti inerenti la pianificazione di emergenza, che deve sempre essere coerente e adeguata con le valutazioni specialistiche contenute nel presente studio di aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT. E' fondamentale pertanto che i piani di emergenza recepiscano le indicazioni del presente studio in relazione agli scenari di pericolosità, approfondiscano le possibili condizioni di rischio degli edificati esistenti e vengano puntualmente aggiornati in merito a tali situazioni, con particolare attenzione, nel contesto specifico, agli scenari di rischio alluvione, come previsto e prescritto anche dalla D.G.R. 6738/2017. Nelle aree a maggior rischio devono sempre essere adottate tutte le misure per la salvaguardia delle persone, sia tramite un'adeguata informazione preventiva che tramite opportune procedure di allertamento e di gestione delle criticità.

Le informazioni o i dati deducibili dalla presente Normativa Geologica di Attuazione, dalla Relazione Geologica Illustrativa e dalla cartografia ad essa allegata hanno puramente una funzione di supporto alla pianificazione urbanistica e territoriale e non possono essere considerati come esaustivi di problematiche geologico-tecniche specifiche, pertanto non possono essere utilizzati per la soluzione di problemi progettuali a carattere puntuale e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini di approfondimento o di quanto previsto dal Regolamento Regionale 23 novembre 2017, n. 7 “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)”.

3. LE CLASSI DI FATTIBILITÀ, LE ZONE, LE NORME TECNICHE

Ai paragrafi successivi si riportano:

- la definizione della classe di fattibilità geologica 3 come da norma regionale;
- le tipologie di fenomeni geologico-geomorfologici, idrogeologici e idraulici in atto o potenzialmente tali;
- le norme tecniche da adottare in ogni singola sottoclasse.

3.1. Le classi di fattibilità

Di seguito la definizione della classe di fattibilità geologica 3 proposta per il territorio comunale di Gonzaga, come da norma regionale.

Classe 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Il professionista, nelle norme geologiche di piano, deve, in alternativa:

- *se dispone fin da subito di elementi sufficienti, definire puntualmente per le eventuali previsioni urbanistiche le opere di mitigazione del rischio da realizzare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità del comparto;*
- *se non dispone di elementi sufficienti, definire puntualmente i supplementi di indagine relativi alle problematiche da approfondire, la scala e l'ambito di territoriale di riferimento (puntuale, quali caduta massi, o relativo ad ambiti più estesi coinvolti dal medesimo fenomeno quali ad es. conoidi, interi corsi d'acqua ecc.) e la finalità degli stessi al fine di accertare la compatibilità tecnico-economica degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziale e individuare di conseguenza le prescrizioni di dettaglio per poter procedere o meno all'edificazione.*

3.2. Le zone e le norme

Nel seguito si forniscono indicazioni in merito alle indagini da eseguire in relazione alle diverse problematiche, come identificate nelle diverse zone e sintetizzate nella tabella al paragrafo 1. Quanto contenuto nel presente documento non sostituisce, anche se può comprendere, le indagini previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui alla normativa nazionale. Anche le indagini svolte nelle diverse aree e descritte nella Relazione Geologica Illustrativa non potranno essere considerate esaustive per ciò che concerne le necessità di caratterizzazione geotecnica dei terreni in sede di progettazione di interventi nelle stesse aree, né tanto meno in aree diverse, anche se attigue.

La descrizione delle sottoclassi di fattibilità riportata ai paragrafi seguenti fornisce:

- le principali caratteristiche/problematiche dell'area;
- il parere sull'edificabilità;
- le opere edificatorie ammesse;
- le indagini e gli approfondimenti geologici necessari in relazione alle problematiche riscontrate;
- gli interventi da prevedere in fase progettuale.

L'applicazione della normativa deve mirare all'accertamento dei seguenti aspetti:

- per tutte le zone, seppur a diversa problematicità, l'effettiva presenza/assenza di condizioni, anche circostanziate e puntuali, che inducano a classificare la zona di intervento tra le aree con significativi fenomeni potenziali o in atto;

- natura, origine, potenza, caratteristiche geotecniche - idrogeologiche delle coperture, al fine di accertarne le condizioni di equilibrio geomorfologico sia complessivo sia puntuale, prima di qualsiasi intervento modificatorio e di prevederne il comportamento in rapporto agli interventi previsti;
- particolare attenzione ai problemi di equilibrio dei versanti in relazione ad interventi di qualsiasi tipologia che comportino scavi significativamente estesi secondo le curve di livello, specie se riconnessi con fronti con sviluppo verticale significativo.

Gli accertamenti geologici e geotecnici prescritti devono contenere a livello di standard minimo un'adeguata documentazione che definisca e indichi le fasi di indagine finalizzate agli accertamenti di cui ai precedenti punti:

- la documentazione cartografica di dettaglio dell'assetto geologico, riferito in particolare modo alle coltri incoerenti o semicoerenti di maggiore evidenza, con particolari approfondimenti orientati a verifiche di stabilità;
- la documentazione cartografica dell'assetto geomorfologico e idrologico nel complesso e delle caratteristiche idrogeologiche e geotecniche di tutte le coperture, contenente riferimenti bibliografici e dati tecnici e diagnosi di carattere preliminare, supportata da elementi desunti, oltre che da spaccati naturali significativi anche da prospezioni geognostiche dirette "leggere" (trincee, pozzetti, prove penetrometriche), a larga maglia, eventualmente integrate da indagini geofisiche;
- il progetto completo delle prospezioni geognostiche dirette (sondaggi geognostici, prove geotecniche in situ, prove e analisi di laboratorio), programmate sulla scorta degli elementi acquisiti con le prospezioni, per la fase di progetto esecutivo;
- la documentazione grafica (stratigrafie, sezioni geologico-tecniche) di accertamenti fino a profondità non inferiore a 5 m al di sotto del volume interessato dagli effetti degli interventi. Gli accertamenti dovranno essere condotti attraverso dati desunti oltre che da quanto richiamato al punto precedente, da prospezioni geognostiche dirette complete (sondaggi meccanici, prove geotecniche e geomeccaniche in situ e/o in laboratorio).

Gli interventi di tutela e opere di mitigazione del rischio da prevedere in fase progettuale sono i seguenti:

- opere di regimazione idraulica e smaltimento delle acque meteoriche superficiali e sotterranee;
- interventi di recupero morfologico e/o di funzione e/o paesistico ambientale;
- opere per la difesa del suolo;
- dimensionamento delle opere di difesa passiva/attiva e loro realizzazione prima degli interventi edificatori;
- predisposizione di sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti a rischio di inquinamento da definire in dettaglio in relazione alle tipologie di intervento (piezometri di controllo della falda a monte e a valle flusso dell'insediamento, indagini nel terreno non saturo per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto, ecc.);
- Progetto Operativo degli interventi di Bonifica ai sensi del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "*Norme in materia ambientale*".

Ai fini procedurali, con la L.R. 33/2015 e la D.G.R. 5001/2016 viene istituito l'obbligo di autorizzazione / deposito delle pratiche edilizie:

- l'acquisizione della **Relazione Geologica** è obbligatoria in tutte le fasi della progettazione, ai sensi dell'art. 93 del D.Lgs. 163/2006. Nello specifico, per:
 - ✓ Progettazione Preliminare, allegato XXI° D.Lgs. 163/2006 articoli da 1 a 5; artt. 17, 18, 19 e 21 D.P.R. 207/2010;
 - ✓ Progettazione Definitiva, allegato XXI° D.Lgs. 163/2006 artt. 9 e 10; artt. 25, 26 e 28 D.P.R. 207/2010;
 - ✓ Progettazione Esecutiva, allegato XXI° D.Lgs. 163/2006 artt. 19 e 21; artt. 33 e 35 D.P.R. 207/2010;

- la **Relazione Geologica di Fattibilità**, redatta ai sensi della D.G.R. 2616/2011, deve essere predisposta per il rilascio del titolo abilitativo a costruire, nel corso della progettazione preliminare;
- la **Relazione Geologica per il Progetto Esecutivo**, redatta ai sensi delle N.T.C. 2018, deve essere predisposta per l'inizio dei lavori;
- la **Relazione Geotecnica** è necessaria ai fini delle verifiche della sicurezza e delle prestazioni e definisce i parametri che devono essere utilizzati dal Progettista strutturale per il calcolo delle strutture e la verifica delle fondazioni. Essa deve ricostruire e descrivere il Modello Geotecnico, facendo riferimento al quadro legislativo vigente (es. paragrafi C6.2.2 e C7.2.2 della C.S.LL.PP. n° 617/2009), laddove si precisa che *“i risultati delle indagini e prove geotecniche, eseguite in sito e in laboratorio, devono essere interpretati dal progettista che, sulla base dei risultati acquisiti, della tipologia di opera e/o intervento, delle tecnologie previste e delle modalità costruttive, deve individuare i più appropriati modelli geotecnici di sottosuolo e i valori caratteristici dei parametri geotecnici ad essi correlati, [...] laddove per modello geotecnico si intende uno schema rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni compresi nel volume significativo, finalizzato a fornire i dati necessari per le verifiche geotecniche e per l'impostazione delle successive fasi di attività”*.

Per le pratiche sismiche in sanatoria,

- in presenza di abusi edilizi:
 - ✓ gli interventi abusivi, se soggetti a doppia conformità urbanistica, devono essere eseguibili anche alla data della presentazione della domanda (conformità alle NTC 2018, secondo le regole delle costruzioni esistenti);
 - ✓ la modalità di presentazione della pratica deve prevedere il deposito o istanza di autorizzazione a posteriori e relativi controlli secondo la D.G.R. 5001;
- in assenza di abusi edilizi:
 - ✓ il progetto e il collaudo possono riferirsi alle regole di sismicità e alle norme tecniche vigenti al momento della realizzazione dell'opera;
 - ✓ la modalità di presentazione della pratica deve prevedere il deposito secondo le regole in vigore nel momento della realizzazione delle opere.

3.3. Classe 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni

Nei comparti compresi in classe 3 le condizioni rilevate pongono in evidenza problematiche negative di una certa rilevanza, determinate principalmente dall'assetto geomorfologico, idrogeologico e idraulico del territorio. Questo insieme di situazioni porta a inserire in termini di zonazione e quindi di normativa geologica tutti questi comparti nell'ambito di una fruibilità urbanistica limitata e in questo senso occorre sottolineare che, proprio in funzione delle tipologie relative alle problematiche emerse e della necessità di approfondire alcune tematiche connesse a situazioni specifiche, sarà necessario procedere a una verifica preliminare, tesa a constatare l'effettiva assenza di fenomeni geologici tali da sconsigliare, in rapporto a una troppo elevata onerosità delle opere di bonifica e/o presidio, l'effettiva realizzabilità dell'intervento.

3.3.1. Classe 3a - aree potenzialmente esondabili P1/L interessate da alluvioni rare del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), ricadenti all'interno della fascia fluviale C del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

Nell'area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C – intero territorio comunale), l'edificabilità è favorevole con consistenti limitazioni legate alla presenza di vincolo normativo sovraordinato. La nuova edificazione è consentita e subordinata alla predisposizione di uno specifico studio di compatibilità idraulica da sottoporre all'Amministrazione comunale, che evidenzia le modalità proposte per la mitigazione del rischio mediante l'adozione di specifici accorgimenti. E' inequivocabilmente richiesta la realizzazione delle superfici abitabili, sedi di processi industriali, impianti tecnologici, depositi, ecc., a una quota superiore rispetto a quella idrometrica della piena di riferimento del PAI.

Nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L) del PGRA, si applicano le disposizioni relative alla Fascia C del PAI.

3.3.2. Classe 3b - aree potenzialmente esondabili P2/M interessate da alluvioni poco frequenti del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)

Nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M) del PGRA, l'edificabilità è favorevole con consistenti limitazioni legate alla presenza di vincolo normativo sovraordinato: sono consentiti solo gli interventi previsti dagli artt. 30, 38, 38bis, 38ter, 39 e 41 delle NdA del PAI. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative a interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del D.P.R. 380/2001, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. Sono inoltre ammessi gli interventi di ristrutturazione edilizia di cui al D.P.R. 380/2001, art. 3, comma 1, lett. d), comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o volume, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di quest'ultime. Nei casi di demolizione totale con ricostruzione (interventi di cui alla lett. d) è infatti richiesta la verifica di compatibilità idraulica al pari di una nuova edificazione, al fine di valutare l'eventuale necessità di modifica della distribuzione planivolumetrica delle volumetrie.

Nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M) del PGRA, si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B dalle norme del "Titolo II – Norme per le fasce fluviali", delle N.d.A. del PAI. Sono vietati:

- a. gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;

- b. la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 22/97, fatto salvo quanto previsto per le operazioni consentite per la fascia A, di cui all'art 29, comma 3 lett. L delle NdA del PAI;
- c. in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

Sono invece consentiti, oltre a quanto consentito dall'art. 29 comma 3 delle NdA del PAI, previa autorizzazione dell'Autorità Idraulica Competente:

- a. i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;
- b. gli interventi volti alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- c. le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
- d. i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 mc annui;
- e. la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
- f. i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata e agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione, da realizzare le modalità previste dal dispositivo di autorizzazione;
- g. il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto di fascia;
- h. il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
- i. il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. M) del D.Lgs. 22/97;
- j. l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs 22/97 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso d.lgs. 22/97) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa; ; tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto D.L.;
- k. l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali;
- l. gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla limitazione della fascia;
- m. gli impianti di trattamento delle acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino;
- n. la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;
- o. l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D. Lgs. 153/99 e successive modifiche e integrazioni;
- p. il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino.

Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze con le falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa presenti.

Ai sensi dell'art. 39 comma 4 delle NdA del PAI valgono inoltre le seguenti norme:

1. I territori della Fascia B sono inoltre soggetti ai seguenti speciali vincoli e alle limitazioni che seguono, per le ragioni di difesa del suolo e di tutela idrogeologica:
 - a. le aree non edificate e esterne al perimetro del centro edificato dei comuni, così come definito dalla successiva lett. c), sono destinate a vincolo speciale di tutela fluviale ai sensi dell'art. 5, comma 2, lett. a) della L. 17 agosto 1942, n. 1150;
 - b. alle aree esterne ai centri edificati, così come alla seguente lettera c), si applicano le norme della Fascia B, di cui al successivo comma 4;
 - c. per centro edificato, ai fini dell'applicazione delle presenti Norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n. 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi e escluse le aree libere di frangia. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato, ovvero al suo aggiornamento, l'Amministrazione Comunale deve procedere all'approvazione del relativo perimetro.
2. All'interno dei centri edificati, così come definiti dal precedente comma 1, lett. c), si applicano le norme degli strumenti urbanistici generali vigenti; qualora all'interno dei centri edificati ricadano aree comprese nella Fascia B, l'Amministrazione Comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.
3. Nei territori della Fascia B sono inoltre esclusivamente consentiti:
 - a. opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa,
 - b. interventi di ristrutturazione edilizia, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o volume, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di queste ultime e a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa,
 - c. interventi di adeguamento igienico-funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto,
 - d. opere attinenti l'esercizio della navigazione e della portualità, commerciale e da diporto, qualora previsti nell'ambito del piano di settore.
4. La realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico che possano limitare la capacità di invaso delle fasce fluviali, è soggetta ai procedimenti di cui all'art. 38 delle NdA.
5. Il Comune, in sede di adeguamento dello strumento urbanistico, per renderlo coerente con le previsioni del PAI, nei termini previsti dall'art. 27, comma 2 delle NdA del PAI stesso, deve rispettare i seguenti indirizzi:
 - a. contenere nella Fascia B la localizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico destinate ad una fruizione collettiva,
 - b. favorire l'integrazione della fascia B nel contesto territoriale e ambientale, ricercando la massima coerenza possibile tra l'assetto delle aree urbanizzate e le aree comprese nella fascia,
 - c. favorire nella fascia B, area di primaria fruizione idraulica e di tutela naturalistico-ambientale, il recupero, il miglioramento ambientale e naturale delle forme fluviali e morfologiche residue, ricercando la massima coerenza tra la destinazione naturalistica e l'assetto agricolo e forestale (ove presente) delle stesse.

6. Sono fatti salvi gli interventi già abilitati (o per i quali sia già stata presentata denuncia di inizio attività ai sensi dell'art. 4, comma 7, del D.L. 5 ottobre 1993, n. 398, così come convertito in L. 4 dicembre 1993, n. 493 e succ. modd.) rispetto ai quali i relativi lavori siano già stati iniziati al momento di entrata in vigore del PAI e vengano completati entro il termine di tre anni dalla data di inizio.
7. Sono fatte salve in ogni caso le disposizioni e gli atti amministrativi ai sensi delle leggi 445/1908, 64/1974, nonché del D.L. 490/1990 e D.P.R. 24/1977.

3.3.3. Classe 3c – aree a bassa soggiacenza della falda

La classe 3c comprende l'intero territorio comunale, che presenta bassa soggiacenza della falda freatica superficiale, ove è possibile vi sia interazione degli scavi con la superficie piezometrica.

L'edificabilità è favorevole con consistenti limitazioni legate ad approfondite verifiche locali di carattere idrogeologico.

E' ammissibile qualunque opera edificatoria; ogni intervento sull'esistente e ogni nuova opera deve assicurare e garantire il mantenimento e/o il miglioramento delle caratteristiche fisico chimiche delle acque della falda superficiale e, qualora possa essere interessata, anche di quella profonda.

Sarà necessario produrre un'apposita relazione geologica e idrogeologica, supportata da indagini e prove geognostiche specifiche, che accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità del territorio e fornisca apposite prescrizioni sulle modalità di attuazione degli interventi stessi. In quest'ottica tutte le situazioni nuove o pregresse che costituiscono centro di pericolo per la falda devono essere messe in sicurezza attraverso l'allontanamento, ove possibile, del centro di pericolo o l'approntamento di tutte le procedure per la messa in sicurezza del sito, secondo le indicazioni individuate dalle normative vigenti.

Per ogni nuovo intervento dovrà essere confrontata la profondità massima raggiunta da scavi e opere con la soggiacenza minima della falda e con il trend di evoluzione della stessa in un arco di tempo sufficientemente lungo.

Nel caso sia verificata l'interazione tra l'opera e la falda, l'opera in progetto dovrà garantire, attraverso specifiche indicazioni progettuali, la tutela della falda da ogni rischio di contaminazione sia durante la fase costruttiva dell'opera, sia successivamente.

3.3.4. Classe 3d – aree caratterizzate dalla presenza di depositi prevalentemente argillosi

L'edificabilità è favorevole con consistenti limitazioni legate ad approfondite verifiche locali di carattere geotecnico e di pericolosità sismica dei siti.

Le trasformazioni edilizie devono essere obbligatoriamente precedute dai seguenti approfondimenti:

- inquadramento di dettaglio dell'area di studio dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico, stratigrafico e strutturale;
- indagine geofisica (rilievo gravimetrico o microgravimetrico, geoelettrico, elettromagnetico, radar, sismico di superficie o in foro o altro) condotta utilizzando uno o più metodi di prospezione, opportunamente scelti in base alla situazione locale (area da investigare, profondità da raggiungere, stratigrafia ipotizzata, possibili interferenze quali presenza di sottoservizi, ecc.). La scelta del metodo di indagine ritenuto più adeguato andrà argomentata e motivata dai professionisti incaricati;
- indagine geognostica diretta comprendente prove penetrometriche e/o uno o più sondaggi a carotaggio continuo, in numero e distribuzione dipendenti dall'estensione dell'area da investigare,

utili per la verifica delle stratigrafie preesistenti, per la taratura dei rilievi geofisici di superficie e/o per la realizzazione di rilievi geofisici in foro (es. tomografie sismiche tra fori adiacenti) e la loro calibrazione. La profondità d'indagine deve essere definita in modo tale che sia utile alla taratura dei dati relativi ai rilievi geofisici, nonché alla verifica delle stratigrafie esistenti;

- relazione descrittiva degli approfondimenti svolti con cartografia ed eventuali sezioni di sintesi delle informazioni raccolte.

Le analisi svolte sull'area, in sede attuativa, devono essere puntualmente descritte in una Relazione specifica, corredata da idonea cartografia, che deve includere:

- inquadramento dell'area di studio dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico e strutturale, costruito in base ai dati esistenti nonché alla ricerca storica e bibliografica, corredata da idonea cartografia;
- l'esito dell'indagine locale, con rappresentazione dei punti oggetto di verifica;
- descrizione dei rilievi geofisici, se svolti, con:
 - ✓ esplicitazione del motivo che ha condotto alla scelta del metodo;
 - ✓ rappresentazione della superficie oggetto di rilievo con tracciati/punti di indagine;
- descrizione delle indagini geognostiche, se realizzate, con ubicazione (posizione indicata nel sistema di coordinate piane UTM32N riferito al sistema geodetico di riferimento WGS84, codice EPSG 32632), stratigrafia, fotografie carote;
- giudizio sintetico sulle limitazioni alle potenziali trasformazioni del suolo, comprendente l'indicazione delle opere di prevenzione e salvaguardia (accorgimenti costruttivi, smaltimento acque meteoriche, monitoraggi da adottare/prevedere) e loro rappresentazione cartografica.

4. VINCOLI DERIVANTI DALLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE

Il D.Lgs. 152/2006 disciplina le aree di salvaguardia con diverso grado di tutela:

- Zona di Tutela Assoluta: è l'area immediatamente adiacente all'opera di captazione (comprende un intorno di 10 m di raggio dal pozzo) recintata e adibita esclusivamente a opere di presa e a costruzioni di servizio;
- Zona di Rispetto: è la porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta nella quale è vietato l'insediamento di attività giudicate incompatibili (centri di pericolo) ed è definita con criterio geometrico (raggio = 200 m).

In particolare nella Zona di Rispetto, in base all'art. 94 del D.Lgs. 152/2006, sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;
- aree cimiteriali;
- apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche qualitative quantitative della risorsa idrica;
- gestione di rifiuti;
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- pozzi perdenti;
- pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Per gli insediamenti o le attività suddette preesistenti, ove possibile e comunque a eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza.

Nella D.G.R. 10/04/2003 n. 7/12693 sono descritti i criteri e gli indirizzi in merito alla realizzazione di strutture e all'esecuzione di attività ex novo nelle zone di rispetto delle opere di captazione esistenti; in particolare, all'interno dell'Allegato 1 – punto 3 alla detta delibera, sono elencate le direttive per la disciplina delle seguenti attività all'interno delle zone di rispetto:

- realizzazione di fognature;
- realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione.

Per quanto riguarda la realizzazione di fognature la delibera cita le seguenti disposizioni:

- i nuovi tratti di fognatura da situare nelle zone di rispetto devono:
 - ✓ costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
 - ✓ essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali i sifoni e opere di sollevamento;
- nella Zona di Rispetto di una captazione da acquifero non protetto:

- ✓ non è consentita la realizzazione di fosse settiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;
- ✓ è in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia;
- per tutte le fognature nuove (principali, secondarie, allacciamenti) insediate nella Zona di Rispetto sono richieste le verifiche di collaudo.

Per quanto riguarda la realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione, nelle zone di rispetto la delibera dispone:

- per la progettazione e la costruzione degli edifici e delle infrastrutture di pertinenza non possono essere eseguiti sondaggi e indagini di sottosuolo che comportino la creazione di vie preferenziali di possibile inquinamento della falda;
- le nuove edificazioni possono prevedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata [...].

In tali zone, inoltre, non è consentito:

- la realizzazione, a servizio delle nuove abitazioni, di depositi di materiali pericolosi non gassosi, anche in serbatoi di piccolo volume a tenuta, sia sul suolo sia nel sottosuolo;
- l'insediamento di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose;
- l'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti all'interno di parchi e giardini [...].

Nelle zone di rispetto è consentito l'insediamento di nuove infrastrutture viarie e ferroviarie, fermo restando che:

- le infrastrutture viarie a elevata densità di traffico (autostrade, strade statali, provinciali, urbane a forte transito) devono essere progettate e realizzate in modo da garantire condizioni di sicurezza dallo sversamento ed infiltrazione di sostanze pericolose in falda [...];
- lungo tali infrastrutture non possono essere previsti piazzali per la sosta, per il lavaggio di mezzi di trasporto o per il deposito, sia sul suolo sia nel sottosuolo, di sostanze pericolose non gassose;
- lungo gli assi ferroviari non possono essere realizzati binari morti adibiti alla sosta di convogli che trasportano sostanze pericolose.

Nei tratti viari o ferroviari che attraversano la Zona di Rispetto è vietato il deposito e lo spandimento di sostanze pericolose, quali fondenti stradali, prodotti antiparassitari ed erbicidi, a meno di non utilizzare sostanze che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

Per le opere viarie o ferroviarie da realizzare in sottosuolo deve essere garantita la perfetta impermeabilizzazione delle strutture di rivestimento e le stesse non dovranno interferire con l'acquifero captato.

Nelle zone di rispetto è inoltre vietato lo spandimento di liquami e la stabulazione, l'utilizzo di fertilizzanti di sintesi e di fanghi di origine urbana o industriale.

5. INTERVENTI STRUTTURALI IN ZONE SISMICHE

Il D.L. 32/2019, oltre a modificare il Codice Appalti, ha apportato alcune modifiche al Testo Unico Edilizia (TUE), tra cui l'inserimento dell'art. 94-bis con la disciplina degli interventi strutturali in zone sismiche. Lo stesso art. 91-bis del TUE ha previsto, al comma 2, la pubblicazione di un decreto che definisca le linee guida per l'individuazione, dal punto di vista strutturale, degli interventi:

- rilevanti nei riguardi della pubblica incolumità;
- di minore rilevanza nei riguardi della pubblica incolumità;
- privi di rilevanza nei riguardi della pubblica incolumità;

nonché delle varianti di carattere non sostanziale per le quali non occorre il preavviso per chiunque intenda procedere a costruzioni, riparazioni e sopraelevazioni.

Tale decreto, recante l'“*Approvazione delle linee guida per l'individuazione, dal punto di vista strutturale, degli interventi di cui all'articolo 94-bis, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, nonché delle varianti di carattere non sostanziale per le quali non occorre il preavviso di cui all'articolo 93*”, è uscito in data 30 aprile 2020 e pubblicato in Gazzetta Ufficiale.

Interventi "rilevanti" nei riguardi della pubblica incolumità

In termini di carattere generale, comprendono quelle categorie di interventi che, per caratteristiche strutturali, dimensioni, forma e materiali impiegati, possono comportare, in caso di fallimento, un elevato rischio per la pubblica incolumità e per l'assetto del territorio. Si tratta in sostanza di opere o interventi che richiedono la corretta applicazione dei principi che regolano la scienza e la tecnica delle costruzioni, dei criteri posti a base delle norme tecniche, della modellazione delle strutture e dei più aggiornati software di calcolo; presupposti necessari per la progettazione di opere che, si ribadisce, pur nell'ambito dell'approccio probabilistico alla sicurezza valido in generale per tutte le costruzioni, devono fornire più solide e attendibili garanzie sulla corretta impostazione progettuale. Per questo motivo, peraltro, i progetti delle predette opere devono essere sottoposti a più accurati controlli.

Le tipologie di interventi sono:

- interventi di adeguamento o miglioramento sismico di costruzioni esistenti nelle località sismiche ad alta sismicità (zona 1) e a media sismicità (zona 2, limitatamente a valori di accelerazione ag compresi fra 0,20 g e 0,25 g) – caso non applicabile al Comune di Gonzaga;
- nuove costruzioni che si discostino dalle usuali tipologie o che per la loro particolare complessità strutturale richiedano più articolate calcolazioni e verifiche;
- interventi relativi a edifici di interesse strategico e alle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, nonché relativi agli edifici e alle opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un loro eventuale collasso.

Interventi di "minore rilevanza" nei riguardi della pubblica incolumità

In termini di carattere generale, comprendono quelle categorie di interventi caratterizzati da una concezione strutturale più facilmente riconducibile alle fattispecie previste dalle norme tecniche e/o dalla letteratura di settore, che richiedono quindi sufficienti e comuni conoscenze tecniche; si tratta di opere e interventi per i quali, nell'ambito dell'approccio probabilistico alla sicurezza valido in generale per tutte le costruzioni, è plausibile attendersi sufficienti garanzie sulla corretta impostazione progettuale. Per tali interventi, non soggetti ad autorizzazione preventiva, le regioni possono istituire controlli anche con modalità a campione.

Le tipologie di interventi sono:

- interventi di adeguamento o miglioramento sismico di costruzioni esistenti nelle località sismiche a media sismicità (zona 2, limitatamente a valori di PGA compresi fra 0,15 g e 0,20 g) e zona 3;
- riparazioni e interventi locali sulle costruzioni esistenti;

- nuove costruzioni appartenenti alla classe di costruzioni con presenza solo occasionale di persone e edifici agricoli di cui al punto 2.4.2 del Decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti del 17 gennaio 2018.

Interventi "privi di rilevanza" nei riguardi della pubblica incolumità

In termini di carattere generale, comprendono quelle categorie di interventi che per caratteristiche strutturali, dimensioni, forma e materiali impiegati, non costituiscono pericolo sotto il profilo della pubblica incolumità, fermo restando il rispetto delle disposizioni che regolano l'urbanistica e l'assetto del territorio. Sono da ritenersi privi di rilevanza urbanistico-edilizia le opere, gli interventi e i manufatti non incidenti in modo significativo o permanente sull'assetto del territorio, in quanto privi di rilevanza strutturale o per i loro oggettivi caratteri di facile amovibilità, oppure in ragione della temporaneità dell'installazione, oppure perchè presentano parametri geometrici, strutturali, dimensionali, di peso o di utilizzo limitati. Quindi, sono considerati interventi privi di rilevanza quelli relativi agli elementi che non presentano rigidità, resistenza e massa tali da risultare significativi ai fini della sicurezza e/o dell'incolumità delle persone.

Varianti di carattere non sostanziali

Il principio fondamentale che viene richiamato è quello dettato dall'art. 93 del TUE, in base al quale, nelle zone sismiche di cui all'art. 83 del medesimo D.P.R. n. 380/2001, chiunque intenda procedere alla realizzazione degli interventi di cui all'art. 94-bis, comma 1, lettere a) e b) deve darne preavviso scritto allo sportello unico, preposto al controllo e alla vigilanza sull'assetto e la sicurezza del territorio; quest'ultimo provvede poi a trasmetterne copia al competente ufficio tecnico della regione. Ciò comporta, evidentemente che, ultimate tutte le procedure previste per la categoria di intervento, una volta iniziati i lavori si debba dare preavviso scritto allo sportello unico anche delle varianti sostanziali che si intende apportare all'intervento. Nello spirito di snellimento delle procedure che caratterizza l'art. 3 del decreto «sblocca-cantieri», sono evidentemente esonerate dal preavviso scritto di cui al citato comma 1, dell'art. 93, tutte quelle varianti che si possono definire non sostanziali. In definitiva, sulla base delle caratteristiche strutturali dell'intervento, una variante si può definire non sostanziale se interviene solo su singole parti o elementi dell'opera, senza produrre concrete modifiche sui parametri che determinano il comportamento statico o dinamico della struttura nel suo complesso, quali ad esempio:

- il periodo fondamentale T1;
- il taglio alla base VR;
- le sollecitazioni massime (M, N, T) sugli elementi strutturali.

6. REGOLE E STRUMENTI DELL'INVARIANZA IDRAULICA

In passato gli interventi di contenimento delle portate meteoriche sono avvenuti quasi esclusivamente nell'ambito di infrastrutture pubbliche gestite dai comuni o dai gestori del Servizio Idrico Integrato. Il recepimento del Regolamento Regionale per l'invarianza idraulica e idrologica nel Regolamento Edilizio comunale consentirà di limitare gli afflussi meteorici all'origine e all'interno degli stessi insediamenti, di applicare i criteri di invarianza già in fase progettuale e di definire le misure di compensazione atte a contenere i maggiori volumi delle meteoriche e le infrastrutture necessarie.

Una volta ultimati i lavori relativi alle opere di invarianza, la Direzione Lavori deve procedere alla compilazione e alla trasmissione a Regione Lombardia del *“Modulo per il monitoraggio dell'efficacia delle disposizioni sull'invarianza idraulica e idrologica”*, mediante utilizzo dell'applicativo INVID.

I contenuti del Progetto di invarianza idraulica e idrologica devono essere i seguenti:

- Relazione Tecnica;
- Documentazione progettuale;
- Piano di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- Asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del regolamento.

La relazione d'invarianza idraulica e idrologica che i progettisti devono consegnare deve essere articolata nei seguenti punti:

- calcolo del volume di laminazione per il rispetto dei limiti di portata meteorica massima scaricabile nei ricettori;
- proposte di soluzione per la gestione delle acque meteoriche nel rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica;
- progetto di tutte le componenti del sistema di drenaggio e dello scarico terminale, qualora necessario, completo di planimetrie, profili, sezioni e particolari costruttivi;
- piano di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del regolamento.

CLASSE DI INTERVENTO	SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
			AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
			Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	$\leq 0,03$ ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da $> 0,03$ a $\leq 0,1$ ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	$\leq 0,4$	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da $> 0,03$ a $\leq 0,1$ ha (da > 300 a ≤ 1.000 mq)	$> 0,4$	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G) Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da $> 0,1$ a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi	
		da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	$\leq 0,4$	
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	$> 0,4$	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi	

Classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica.

Gli interventi che richiedono le misure di invarianza idraulica e idrologica nell'ambito degli interventi edilizi di cui al D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia), ai sensi dell'art. 58-bis della L.R. 12/2005 e dell'art. 3 del R.R. 8/2019, sono i seguenti:

- a) interventi di ristrutturazione edilizia, come definiti dall'art. 3, comma 1, lett. d) del D.P.R. 380/2001, solo se consistono nella demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento della superficie coperta dell'edificio demolito; ai fini del regolamento, non si considerano come aumento di superficie coperta gli aumenti di superficie derivanti da interventi di efficientamento energetico che rientrano nei requisiti dimensionali previsti al primo periodo dell'art. 14, comma 6, del D.Lgs. 4 luglio 2014, n. 102 (Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE);
- b) interventi di nuova costruzione, così come definiti dall'art. 3, comma 1, lett. e), del D.P.R. 380/2001, compresi gli ampliamenti; sono escluse le sopraelevazioni che non aumentano la superficie coperta dell'edificio;
- c) interventi di ristrutturazione urbanistica, così come definiti dall'art. 3, comma 1, lett. f), del D.P.R. 380/2001;
- d) interventi relativi a opere di pavimentazione e di finitura di spazi esterni, anche per le aree di sosta, di cui all'art. 6, comma 1, lett. e-ter), del D.P.R. 380/2001, con una delle caratteristiche che seguono:
 - ✓ di estensione maggiore di 150 mq;
 - ✓ di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c);
- e) interventi pertinenziali che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20 per cento del volume dell'edificio principale, con una delle caratteristiche che seguono:
 - ✓ di estensione maggiore di 150 mq;
 - ✓ di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c).

Sono inoltre soggetti all'applicazione del regolamento gli interventi relativi alla realizzazione:

- di parcheggi, aree di sosta e piazze, con una delle caratteristiche che seguono:
 - ✓ estensione maggiore di 150 mq;
 - ✓ estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c) dell'elenco precedente;
- di aree verdi sovrapposte a nuove solette comunque costituite, qualora facenti parte di un intervento di cui all'elenco precedente o alla lettera a).

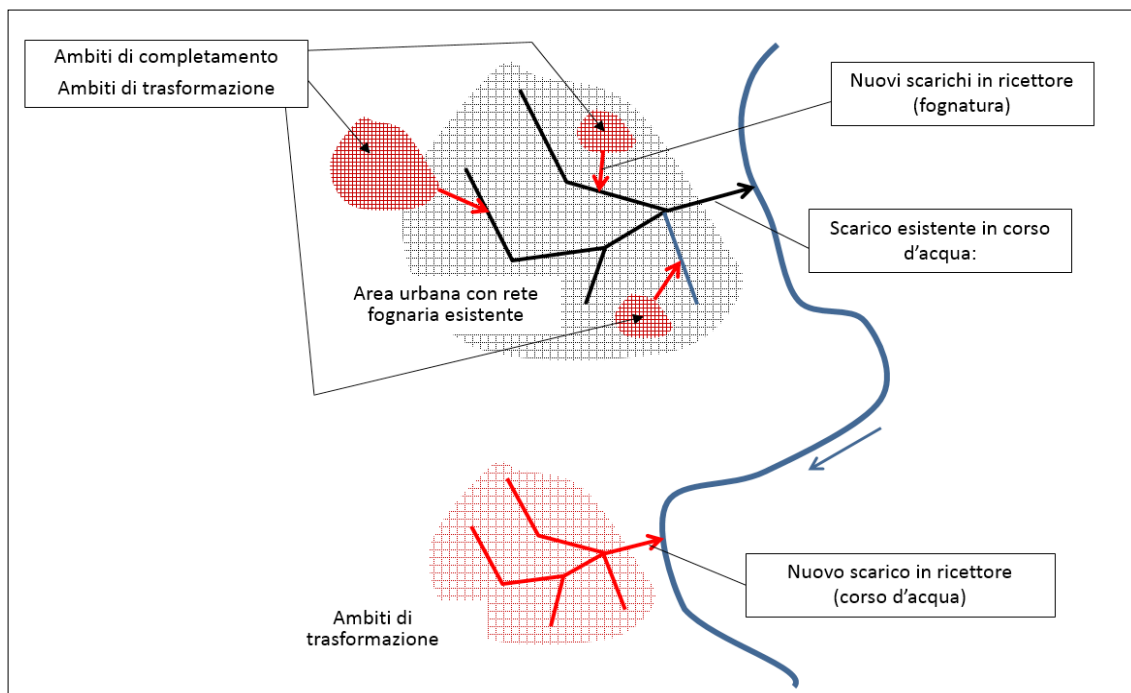
Nell'ambito degli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi, assoggettati ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica, sono **esclusi** dall'applicazione del regolamento:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete ciclopedonale, stradale e autostradale;
- gli interventi di ammodernamento, definito ai sensi dell'art. 2 del R.R. n. 7 del 24 aprile 2006 (Norme tecniche per la costruzione delle strade), ad eccezione della realizzazione di nuove rotatorie di diametro esterno superiore ai 50 metri su strade diverse da quelle di tipo «E – strada urbana di quartiere», «F – strada locale» e «F-bis – itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 (Nuovo codice della strada);
- gli interventi di potenziamento stradale, così come definito ai sensi dell'art. 2 del R.R. 7/2006, per strade di tipo «E – strada urbana di quartiere», «F – strada locale» e «F-bis – itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 285/1992;
- la realizzazione di nuove strade di tipo «F-bis – itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 285/1992.

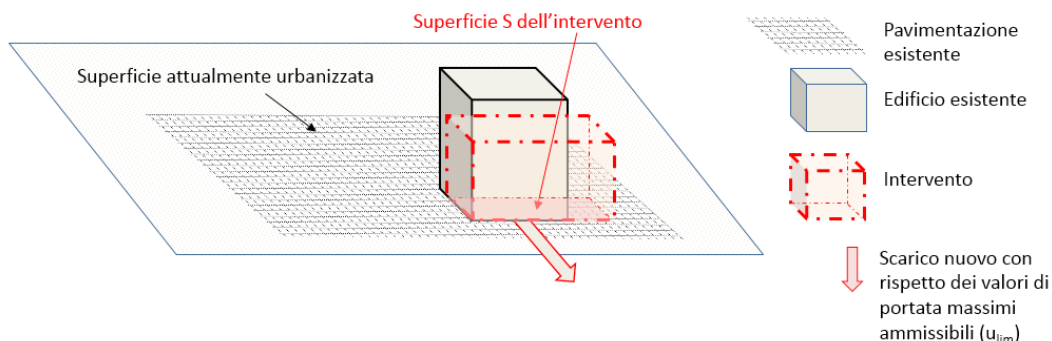
Non sono soggetti all'applicazione del regolamento:

- gli interventi di cui all'art. 3, comma 1, lett. a), b) e c), del D.P.R. 380/2001:
 - ✓ "interventi di manutenzione ordinaria" - gli interventi edilizi che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti;
 - ✓ "interventi di manutenzione straordinaria" - le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare ed integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino la volumetria complessiva degli edifici e non comportino modifiche delle destinazioni di uso. Nell'ambito degli interventi di manutenzione straordinaria sono ricompresi anche quelli consistenti nel frazionamento o accorpamento delle unità immobiliari con esecuzione di opere anche se comportanti la variazione delle superfici delle singole unità immobiliari nonché del carico urbanistico purché non sia modificata la volumetria complessiva degli edifici e si mantenga l'originaria destinazione d'uso;
 - ✓ "interventi di restauro e di risanamento conservativo" - gli interventi edilizi rivolti a conservare l'organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano anche il mutamento delle destinazioni d'uso purché con tali elementi compatibili, nonché conformi a quelle previste dallo strumento urbanistico generale e dai relativi piani attuativi. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell'uso, l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio;
- gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ripristino di edifici crollati o demoliti di immobili sottoposti a vincoli ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004, solo se tali interventi non aumentano la superficie coperta dell'edificio crollato o demolito;
- gli interventi relativi alla realizzazione di aree verdi di qualsiasi estensione, se non sovrapposte a nuove solette comunque costituite e se prive di sistemi di raccolta e convogliamento delle acque;
- le strutture di contenimento di acqua o altri liquidi realizzati a cielo libero, quali piscine, bacini, vasche di raccolta reflui, specchi d'acqua, fontane, ad esclusione delle opere realizzate ai fini del regolamento.

Di seguito vengono proposti degli schemi esemplificativi di interventi cui applicare o meno le misure di invarianza idraulica e idrologica.

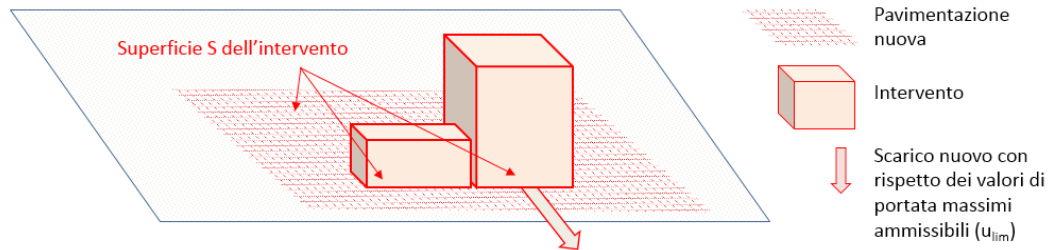


- 1. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del *d.p.r. 380/2001*], solo se consistono nella demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento della superficie coperta dell'edificio demolito**



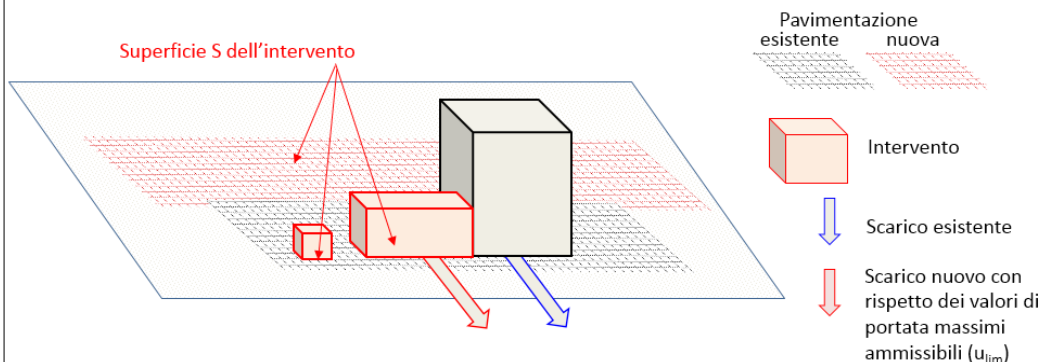
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

2. Interventi di nuova costruzione [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001]



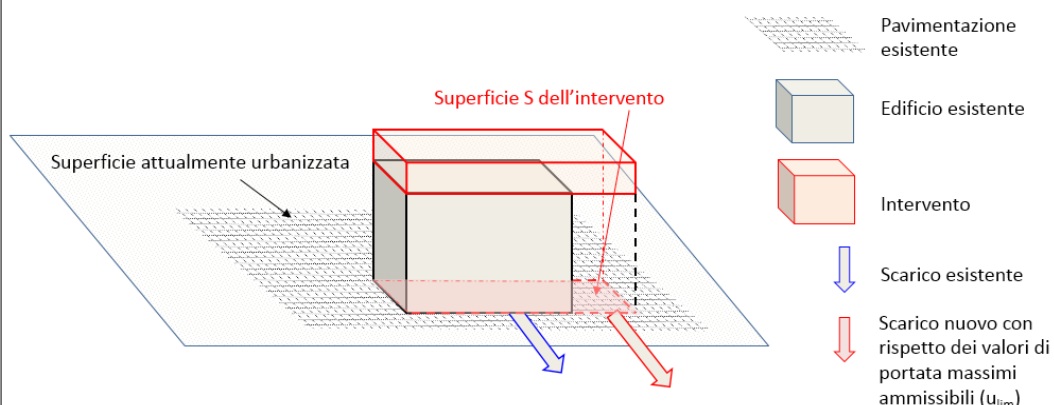
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

- 3. - Interventi di nuova costruzione consistenti in *ampliamenti* [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001]**
- **Pavimentazioni, finitura di spazi esterni** [articolo 6, comma 1, lettera e-ter), del d.p.r. 380/2001]
 - **Parcheggi, aree di sosta, piazze**
 - **Aree verdi sovrapposte a nuove solette comunque costituite**
 - **Interventi pertinenziali che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20% del volume dell'edificio principale**



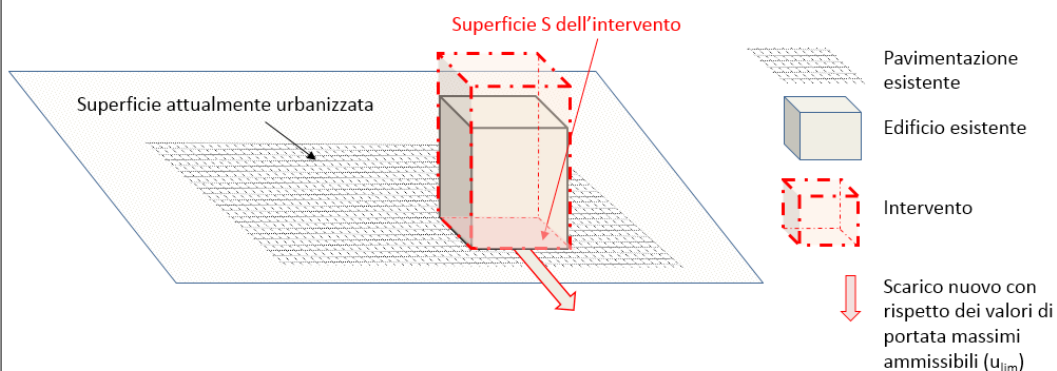
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata del nuovo scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

4. Interventi di nuova costruzione [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001]
consistenti in **sopraelevazioni che aumentano la superficie coperta dell'edificio**



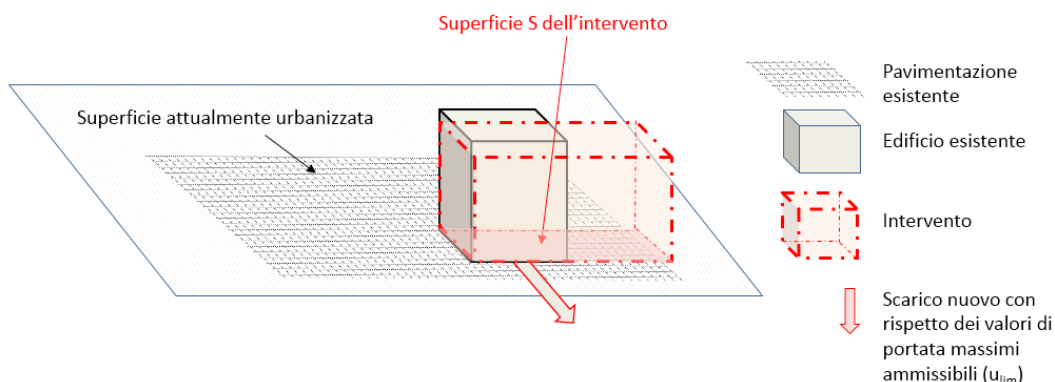
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata del nuovo scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

5. Interventi di nuova costruzione [articolo 3, comma 1, lettera e) del d.p.r. 380/2001]
derivanti da una demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento di volume



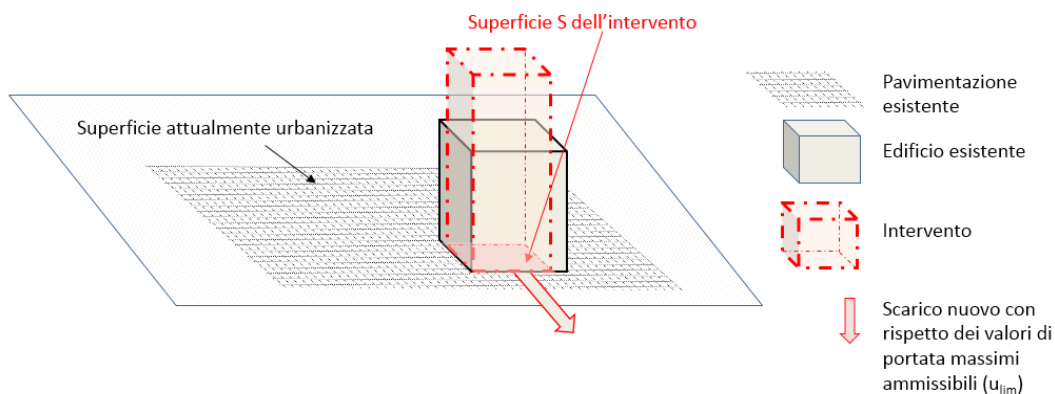
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

6. Interventi di *nuova costruzione* [articolo 3, comma 1, lettera e) del d.p.r. 380/2001] derivanti da una demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento di volume



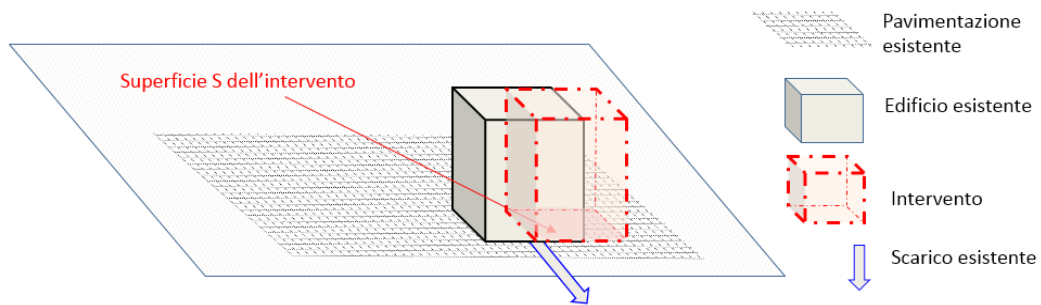
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

7. Interventi di *nuova costruzione* [articolo 3, comma 1, lettera e) del d.p.r. 380/2001] derivanti da una demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento di volume



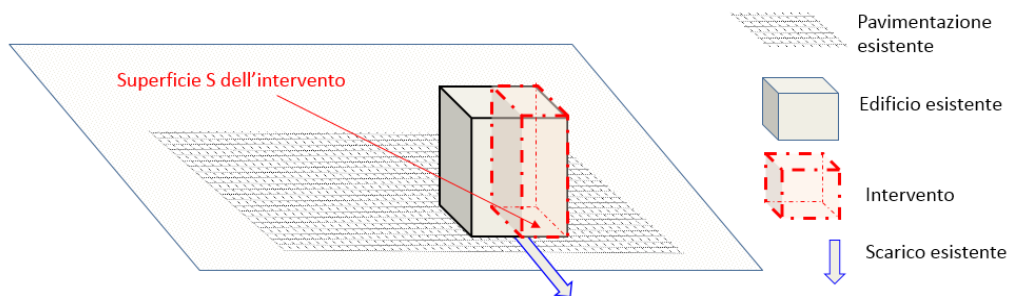
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

8. Interventi di *nuova costruzione* [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001], se consistenti nella *demolizione parziale e ricostruzione con aumento di volume*



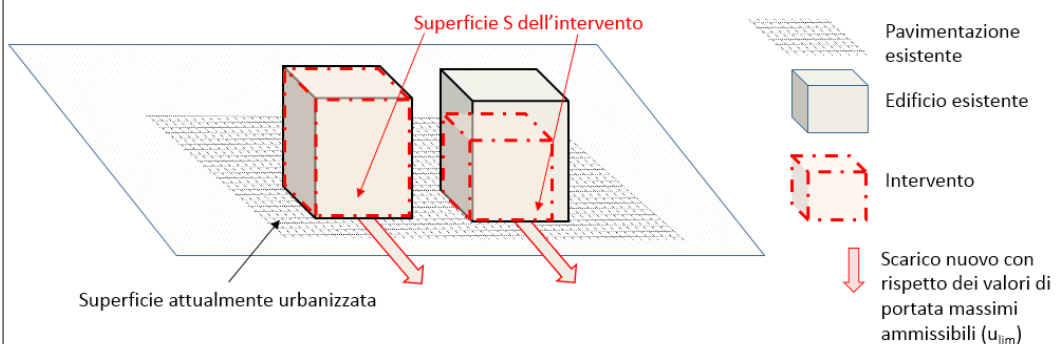
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

9. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], se consistenti nella *demolizione parziale e ricostruzione senza aumento del volume*



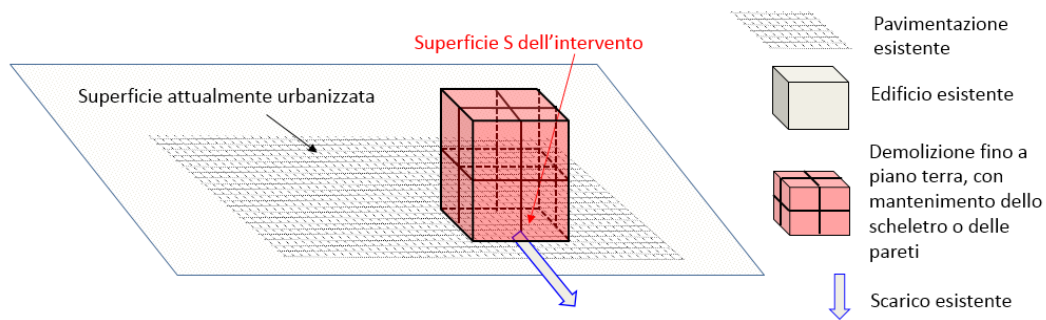
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

10. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], che consistono nella *demolizione totale e ricostruzione senza aumento di volume e senza aumento della superficie coperta dell'edificio demolito*



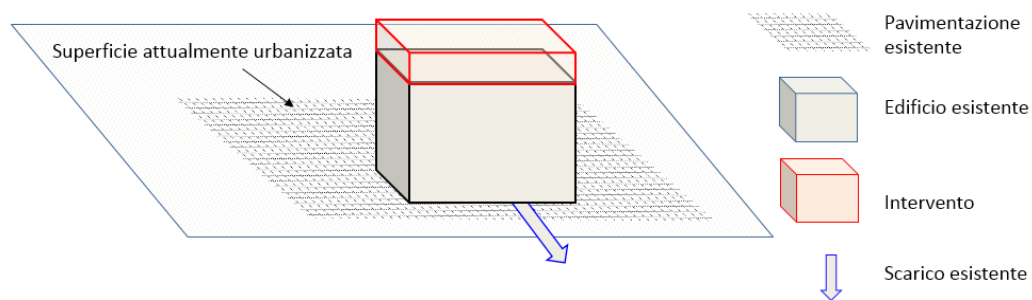
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

11. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], se consistenti nella demolizione con mantenimento dello scheletro o delle pareti e ricostruzione



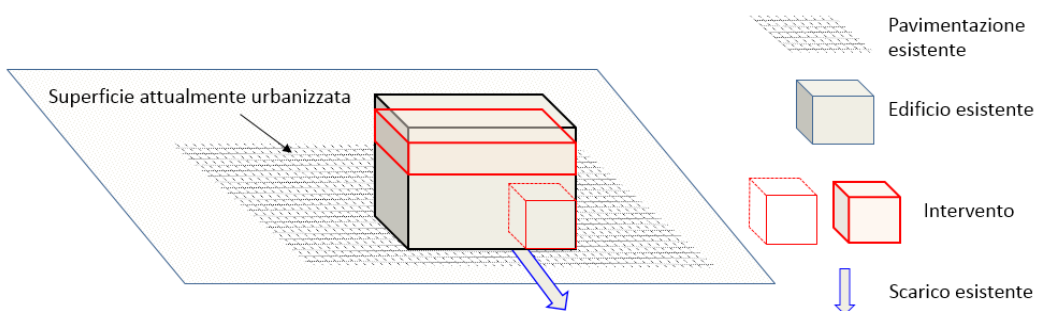
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

12. Interventi di *nuova costruzione* [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001] consistenti in *sopraelevazioni che non alterano la superficie coperta dell'edificio*



Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

13. Interventi di *manutenzione ordinaria, straordinaria e risanamento conservativo* [art. 3, comma 1, lettere a), b) e c) del d.p.r. 380/2001]



Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

7. NORME PER LA TUTELA DELLA QUALITA' DEI SUOLI

Indipendentemente dalla classe di fattibilità di appartenenza, stante il grado di vulnerabilità, potranno essere proposti e predisposti o richiesti sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti con scarichi industriali, stoccaggio temporaneo di rifiuti pericolosi e/o materie prime che possono dar luogo a rifiuti pericolosi al termine del ciclo produttivo.

In relazione alla tipologia dell'insediamento produttivo, i sistemi di controllo ambientale potranno essere costituiti da:

- realizzazione di piezometri per il controllo idrochimico della falda, da posizionarsi a monte e a valle dell'insediamento (almeno 2 piezometri);
- esecuzione di indagini negli strati superficiali del terreno insaturo dell'insediamento, per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto, la cui tipologia è strettamente condizionata dal tipo di prodotto utilizzato, ad esempio campioni di terreno per le sostanze scarsamente volatili (es. metalli pesanti) e indagini "Soil Gas Survey" con analisi dei gas interstiziali per quelle volatili (es. solventi clorurati, aromatici, idrocarburi ecc.).

Tali sistemi e indagini di controllo ambientale saranno da attivare nel caso in cui nuovi insediamenti, ristrutturazioni, ridestinzioni abbiano rilevanti interazioni con la qualità del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche, e potranno essere richiesti dall'Amministrazione comunale ai fini del rilascio di concessioni edilizie e/o rilascio di nulla osta esercizio attività, ad esempio nei seguenti casi:

- nuovi insediamenti produttivi potenzialmente a rischio di inquinamento;
- subentro di nuove attività in aree già precedentemente interessate da insediamenti potenzialmente a rischio di inquinamento per le quali vi siano ragionevoli dubbi di una potenziale contaminazione dei terreni;
- ristrutturazioni o adeguamenti di impianti e strutture la cui natura abbia relazione diretta o indiretta con il sottosuolo e le acque, quali ad esempio rifacimenti di reti fognarie interne, sistemi di raccolta e smaltimento acque di prima pioggia, impermeabilizzazioni e pavimentazioni, asfaltatura piazzali, rimozione o installazione di serbatoi interrati di combustibili ecc.

Per le infrastrutture di nuova previsione ricadenti in aree dismesse e/o soggette a bonifica/indagini ambientale, la realizzazione degli interventi dovrà essere subordinata al completamento delle indagini ambientali e alla verifica di compatibilità degli stessi con le risultanze degli adempimenti ambientali.

Nel rispetto di quanto previsto dal T.U.L.L.S.S. n. 1265/34 e dal Regolamento Locale di Igiene, all'interno del perimetro del centro edificato, così come definito dalla Legge 22/10/1971 n. 865, è vietato l'insediamento di nuove attività (produttive, artigianali, commerciali, di deposito e di servizio) in cui si effettuino in tutto o in parte lavorazioni insalubri di prima classe di cui all'art. 216 del T.U.L.L.S.S. Regio Decreto n. 1265/1934 e all'elenco del D.M. 05/09/1994 e s.m.i.. Le attività esistenti alla data di adozione del piano che effettuano lavorazioni insalubri di prima classe possono essere autorizzate a rimanere entro il perimetro del centro edificato se il titolare dimostra che, per l'introduzione di nuovi metodi o speciali cautele, l'esercizio della lavorazione insalubre non reca danno o molestia al vicinato. Sono ammessi interventi edilizi finalizzati all'adeguamento tecnologico o igienico sanitario che concorrano alla riduzione dell'inquinamento e/o al miglioramento delle condizioni dell'ambiente di lavoro e in ogni caso non correlati a un ampliamento del ciclo di lavorazione insalubre. L'insediamento di nuove attività o l'ampliamento/ristrutturazione di attività esistenti insalubri di seconda classe, all'interno del perimetro del centro edificato, è in ogni caso subordinato all'adozione di soluzioni progettuali atte a evitare o ridurre inquinamenti ed effetti molesti sulla popolazione.

8. LINEE GUIDA PER LA PRESENTAZIONE DEI PROGETTI PER L'ESAME E PARERE DEL CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

Ai paragrafi seguenti si riporta il Parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 54/2019, espresso nell'Adunanza dell'Assemblea Generale del 25 ottobre 2019, per quanto attiene gli aspetti geologici/geotecnici e idrologici/idraulici.

8.1. Aspetti geologici e geotecnici

La relazione geologica deve comprendere il modello geologico, come definito dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni.

Deve comprendere un breve inquadramento del contesto geologico regionale, definendo con riferimento alla cartografia geologica ufficiale ed alla letteratura tecnica e scientifica le formazioni e i litotipi presenti, con una sintetica descrizione delle successioni stratigrafiche e delle loro principali caratteristiche. Deve poi ricomprendere una descrizione delle indagini geologiche svolte, esplicitando le motivazioni delle scelte effettuate nella programmazione delle indagini stesse, sulla base delle conoscenze geologiche di base e dei rilievi preliminari in sito e delle specifiche esigenze di caratterizzazione geologica del sito in relazione alle opere in progetto. Per quanto attiene le indagini dirette, dovranno essere chiarite le motivazioni in ordine alle profondità di indagine, ai prelievi di eventuali campioni e/o all'esecuzione di eventuali prove in sito. Per quanto attiene le indagini indirette dovranno essere motivate le scelte relative alle tipologie di indagine in merito alle informazioni ottenibili, alla profondità e risoluzione delle indagini stesse.

La relazione deve riportare una interpretazione delle indagini eseguite, evitando di dilungarsi, se non per quanto strettamente indispensabile, sulla descrizione delle tecniche di indagini e/o dei particolari esecutivi e cantieristici, che potranno essere contenuti in relazioni di dettaglio specifiche.

Per i sondaggi, dovranno essere riportate le colonne stratigrafiche inquadrando i litotipi attraversati nell'ambito delle formazioni geologiche presenti in sito distinguendo le formazioni in posto e l'eventuale presenza di coltri di alterazioni e/o presenza di detriti. Le risultanze delle indagini geologiche andranno inquadrare alla luce del quadro geologico di riferimento. Le sequenze stratigrafiche è opportuno siano discusse anche in relazione agli assetti tettonico-strutturali riconosciuti. Lo studio dovrà essere corredato di una planimetria con l'ubicazione delle indagini con l'ubicazione dei sondaggi e delle prove eseguite.

La cartografia geologica in scala adeguata dovrà essere corredata di sezioni geologiche in numero ed in scala adeguata a consentire di definire le potenziali problematiche di carattere geologico che consentano di inquadrare e valutare le potenziali interazioni con le opere in progetto.

Le sezioni andranno correlate alle risultanze delle indagini. Devono, inoltre, essere inquadrati i fenomeni geomorfologici in atto o potenziali valutando le pericolosità geologiche del territorio, con specifico riferimento alle opere in progetto. Gli studi geomorfologici possono preliminarmente prendere le mosse dagli studi di inquadramento effettuati dalle Autorità di Bacino, ma, in ogni caso, occorre sviluppare specifiche autonome valutazioni. Devono essere individuati e cartografati i fenomeni di instabilità in atto o potenziali attraverso sezioni geologiche e geomorfologiche che consentano di evidenziare ed inquadrare le relazioni esistenti fra l'assetto geologico dell'area e le opere in progetto. Lo studio dei caratteri geomorfologici deve costituire uno strumento per valutare le zone potenzialmente instabili e consentire di sviluppare verifiche di stabilità, che tengano conto degli assetti strutturali e dei fenomeni cinematicamente possibili; nonché individuare aree che in base all'assetto geomorfologico sono caratterizzate da potenziali pericolosità di carattere idraulico che saranno poi oggetto delle specifiche verifiche idrauliche.

Per quanto attiene agli aspetti idrogeologici, dovranno essere descritte le condizioni di circolazione delle acque sotterranee, oltre che i valori di permeabilità ed anche le possibili distribuzioni delle pressioni interstiziali ed il regime dei moti di filtrazione nei litotipi a bassa permeabilità.

La relazione geotecnica deve essere redatta in aderenza a quanto esplicitato dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni e dalla relativa circolare esplicativa. Deve contenere i principali risultati ottenuti dalle indagini e prove geotecniche, sia in sito che di laboratorio, la caratterizzazione e la modellazione geotecnica dei terreni interagenti con l'opera e riassumere i risultati delle analisi svolte per le verifiche delle condizioni ultime e di esercizio delle opere in progetto sia in condizioni statiche sia sismiche. Devono essere illustrate le scelte progettuali in relazione ai caratteri geotecnici dei terreni, specificando le metodologie di calcolo adottate per il dimensionamento e la verifica delle opere e del terreno, ivi comprese le verifiche nei confronti del pericolo di liquefazione.

Il programma delle indagini e prove geotecniche deve essere motivato in relazione alle esigenze di definire i modelli geotecnici adeguati alle opere in progetto, sia per le verifiche agli stati limite ultimi sia agli stati limite di esercizio, esponendo la caratterizzazione geotecnica dei terreni e delle rocce derivante dalle prove geotecniche. La relazione geotecnica deve essere corredata di una planimetria con l'ubicazione delle indagini in sito e di laboratorio e da un numero adeguato di sezioni geotecniche con indicazione dei profili delle grandezze misurate (resistenza alla punta di prove penetrometriche, altezze piezometriche, valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, ecc.).

Nella caratterizzazione geotecnica andrà motivata la scelta dei parametri geotecnici di progetto adottati nel calcolo ed il processo logico che ha portato alla loro definizione in relazione alle opere in progetto. La scelta dei valori numerici assegnati ai valori caratteristici dovrà essere esplicitata in relazione all'interpretazione delle prove di laboratorio, alla luce del comportamento tensodeformativo del terreno (curve sforzi deformazioni), ed ai livelli di deformazione assunti come valori di riferimento, senza limitarsi a sole analisi di tipo statistico che non sempre consentono di cogliere la complessità dei comportamenti geotecnici dei terreni.

Dovranno essere chiaramente illustrati i modelli geotecnici di sottosuolo adottati e i modelli di calcolo utilizzati ai fini del dimensionamento e della verifica delle opere, supportando gli stessi anche attraverso schemi di calcolo facilmente intellegibili. Nel caso di opere a sviluppo lineare o con una complessa varietà di tipologie di opere interagenti con il terreno, i modelli geotecnici e di calcolo adottati andranno distinti per tratte e per tipo di struttura.

I margini di sicurezza scelti nel dimensionamento dovranno essere giustificati, sulla base delle verifiche e dei calcoli, esprimendo una valutazione sia sui coefficienti di sicurezza ottenuti che sui valori dei cedimenti assoluti e differenziali. Dovrà essere esposta una valutazione, in relazione alle caratteristiche delle opere, sul confronto tra risultati delle analisi e prestazioni previste per le opere.

Se dalle verifiche risulti vi sia un possibile pericolo di liquefazione dovranno essere esposti i provvedimenti atti a mitigare detto pericolo ed i relativi margini di sicurezza.

Laddove possibile dovranno essere definite le prove di controllo da eseguire sulle opere finite, ovvero l'eventuale piano di monitoraggio in corso d'opera e in esercizio. Nel caso di impiego del metodo osservazionale previsto dalle NTC, la relazione geotecnica comprende la descrizione delle possibili soluzioni progettuali alternative.

Devono essere presentati i risultati della analisi di risposta sismica locale corredata dalle indagini sismiche in situ e di laboratorio, motivando l'eventuale impiego del metodo semplificato delle categorie di sottosuolo.

Le verifiche di stabilità dei versanti devono essere sviluppate con riferimento ai cinematismi più critici che presumibilmente possono svilupparsi sulla base del modello geologico e geotecnico di riferimento. Per i versanti naturali è opportuno che le verifiche di stabilità non siano limitate ad una molteplicità superfici di rottura potenziale assunte di forma circolare, ma dovranno essere mirate a cogliere i meccanismi di instabilità potenzialmente più pericolosi anche in relazione alle risultanze degli studi geomorfologici.

Per quanto attiene le opere in terra dovranno essere definite, in aggiunta alle indicazioni di cui ai paragrafi precedenti, la geometria delle stesse e la provenienza e le caratteristiche dei materiali da costruzione, in relazione alle finalità con cui viene realizzata l'opera, nonché le modalità costruttive e di controllo e in corso d'opera. Devono altresì essere valutate le potenziali criticità relative alle interazioni con i terreni di sottofondo ed i versanti su cui le opere vengono realizzate.

8.2. Aspetti idrologici e idraulici

Fatti salvi i contenuti necessari e previsti dalla normativa vigente, per quanto concerne gli aspetti idrologici e idraulici, la documentazione progettuale, in via preliminare, deve evidenziare il contesto territoriale, dal punto di vista idraulico, in cui le opere e/o le infrastrutture si inseriscono al fine di valutarne la compatibilità idraulica ai sensi delle vigenti pianificazioni del rischio idraulico e idrogeologico e delle relative norme di salvaguardia.

Dovranno essere allegate le autorizzazioni dell'autorità idraulica competente, se previste, ed evidenziate le soluzioni progettuali adottate in ottemperanza alle eventuali prescrizioni della autorità stessa.

In ordine ai principi di “invarianza idraulica” o “invarianza idrologica”, cui le opere possono essere assoggettate, occorre esplicitare le normative regionali di riferimento, in considerazione che si tratta di materia concorrente in capo alla legislazione regionale.

Nella relazione idrologica deve essere ben presentata la base dei dati idrologici (pluviometrici, idrometrici) utilizzata a supporto delle analisi idrologiche in termini di localizzazione, numerosità delle stazioni di misura e lunghezza temporale delle serie storiche, avendo cura di aggiornare l'informazione idrologica con i dati più recenti a disposizione. Nel caso in cui si prendano a riferimento informazioni e/o studi idrologici già realizzati nello stesso contesto territoriale basati sull'uso di informazioni idrologiche “significativamente” datate (ad esempio senza considerare i dati degli ultimi anni), occorre aggiornare la base dati e verificare le stime delle forzanti idrologiche.

Nella presentazione delle elaborazioni statistiche, condotte su base locale ovvero su base regionale, vanno esplicitati adeguatamente i modelli probabilistici utilizzati, i metodi di inferenza statistica adottati.

Laddove siano utilizzati modelli idrologici di trasformazione degli afflussi pluviometrici in deflussi superficiali, al fine di stimare idrogrammi di progetto di assegnato tempo di ritorno, particolare attenzione deve essere posta nella descrizione delle ipotesi idrologiche assunte e nella scelta dei parametri idrologici adottati, con particolare attenzione alla valutazione del tempo di concentrazione dei bacini e dei parametri attinenti alle perdite idrologiche con riguardo ai caratteri di permeabilità, geolitologici e di uso del suolo del bacino sotteso. L'accurata analisi delle forzanti idrologiche va estesa anche agli eventuali piccoli bacini idrografici interferenti con le opere in progetto e, in ogni caso, a quelli afferenti alle reti ed agli impianti di fognatura urbana.

Nella relazione idraulica, particolare attenzione deve essere posta nella:

- descrizione del rilievo plano-altimetrico utilizzato e delle tecniche che sono state impiegate per ottenerlo; il rilievo deve riguardare sia l'alveo fluviale sia le aree in fregio che possono essere

interessate dal deflusso o dall'allagamento nonché i manufatti di attraversamento fluviale interferenti;

- presentazione della modellistica idraulica utilizzata (condizioni di moto, descrizione monodimensionale o bidimensionale, presenza o meno di trasporto solido, condizioni al contorno, ecc.), per la valutazione delle condizioni idrodinamiche di propagazione delle portate in alveo e fuori alveo;
- valutazione dell'interazione della corrente con i manufatti esistenti, avendo cura di giustificarne le ipotesi teoriche e le scelte parametriche adottate (quali in particolare i coefficienti di scabrezza, anche in relazione al dettaglio del rilievo).

Per quanto riguarda le reti fognarie o miste, come pure per le reti acquedottistiche, dovranno essere dettagliatamente specificate le ipotesi e le modalità di calcolo dei consumi idrici di progetto, con particolare riguardo alle dotazioni idriche adottate, agli aspetti demografici e a quelli connessi con la stima dei consumi idrici degli insediamenti presenti o previsti nel territorio.

Per quanto riguarda i sistemi di derivazione, adduzione e distribuzione idrica (canali a superficie libera, gallerie idrauliche, condotte in pressione) nonché dei sistemi di raccolta, depurazione e restituzione in alveo delle acque di fognatura, i profili longitudinali dovranno interessare, oltre che l'andamento plano-altimetrico del terreno e delle opere lineari (livellette, curve ecc.), anche l'andamento delle grandezze idrauliche di interesse quali: portata idrica, carico idraulico, energia specifica, velocità della corrente. Sugli stessi profili saranno indicati, oltre ai valori numerici delle grandezze idrauliche prima richiamate e del numero di Froude per le correnti a superficie libera, anche i diametri e le pressioni nominali delle tubazioni, la forma e le dimensioni delle sezioni interne dei canali, i materiali, gli scarichi e gli sfiati con le relative caratteristiche, i torrini piezometrici, gli apparecchi di regolazione dei carichi e di misura delle portate, i sistemi di protezione attiva delle tubazioni presenti, i ripartitori, i manufatti di attraversamento, le interferenze ecc.

Dovranno essere adeguatamente sviluppati, ove pertinenti: i calcoli di dimensionamento idraulico; il calcolo delle spinte sui blocchi di ancoraggio in corrispondenza delle discontinuità di varia natura (gomiti, variazioni di diametro, ecc.); le verifiche di moto vario elastico e, conseguentemente, il dimensionamento dei relativi dispositivi di protezione. Saranno scelti e dimensionati in dettaglio, sulla base di misure di resistività del terreno lungo il tracciato, i sistemi di protezione dalla corrosione, attiva e passiva, delle tubazioni metalliche e di cemento armato, anche in relazione alla presenza di correnti vaganti nel terreno.

Attenzione e dettaglio analoghi, per ciascuna disciplina specialistica interessata, dovranno essere assicurati nella progettazione degli impianti di depurazione, potabilizzazione e trattamento.

Particolare cura dovrà essere prestata alla presentazione dei risultati dei calcoli idraulici in modo che ne sia garantita la completezza, la leggibilità e la riproducibilità. Dovranno anche essere presentati, ove possibile, schemi semplificati dei sistemi idraulici al fine di una rapida comprensione dei fenomeni analizzati.

Per quanto concerne i manufatti di drenaggio delle acque di piattaforma delle infrastrutture (strade, autostrade, ferrovie, aeroporti) particolare attenzione deve essere posta nella individuazione del tempo di ritorno e del rischio residuo, degli eventuali aspetti connessi alla qualità delle acque ed alla tutela del corpo idrico recettore, degli aspetti gestionali e manutentivi dei singoli manufatti.

Infine, per quanto riguarda la compatibilità idraulica degli attraversamenti di corsi d'acqua naturali o artificiali, la progettazione deve seguire quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti all'atto della redazione del progetto sottoposto all'esame e parere del CSLP, avendo cura di valutare adeguatamente l'interazione della corrente con i manufatti di attraversamento e stimando adeguatamente il franco idraulico.