

COMMITTENTE
SIG. PAOLO GIOVANNI MANARA

PIANO ATTUATIVO AMBITO DI TRASFORMAZIONE RESIDENZIALE - A 10.4

VIA ACQUI SNC
COMUNE DI VIGEVANO
Provincia di Pavia

Verifica dell'invarianza idraulica

Criteri e metodi per il rispetto dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'art. 58 bis della L.R. 12/2005 secondo la D.G.R. 20.11.2017, n. X/7372, Ex R.R. n.7 del 23.11.2017, R.R. n.8 del 19.04.2019



A cura di:
Dr. Geol.
Giorgio Palladini
Via Duglio n°21
27020 Gravellona Lomellina (PV)
Tel. 0381-95651
Cell. 333-8613485
E mail: giorgino.palla@hotmail.com
Pec: giorgino.palla@pec.it

Settembre 2024

Sommario

1 – PREMESSA	3
2 – QUADRO NORMATIVO	4
3 – UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'AREA E DELLE OPERAZIONI IN PROGETTO	32
4 – DEFINIZIONE DELLA CRITICITA' IDRAULICA	37
5 – VERIFICA SUPERFICIE IMPERMEABILE E CLASSIFICAZIONE DELL'AREA	38
6 – VALUTAZIONI IDROGEOLOGICHE	39
7 – CALCOLO DELLA SUPERFICIE SCOLANTE IMPERMEABILE	44
8 – STRATIGRAFIA DI SITO	45
9 – INTERVENTI PROGETTUALI PER L'IVARIANZA IDRAULICA	46
10 – POZZI DRENANTI	49
11 – CONCLUSIONI	50

1 – PREMESSA

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di "PIANO ATTUATIVO AMBITO DI TRASFORMAZIONE RESIDENZIALE - A 10.4"

I nuovi interventi risultano così suddivisi:

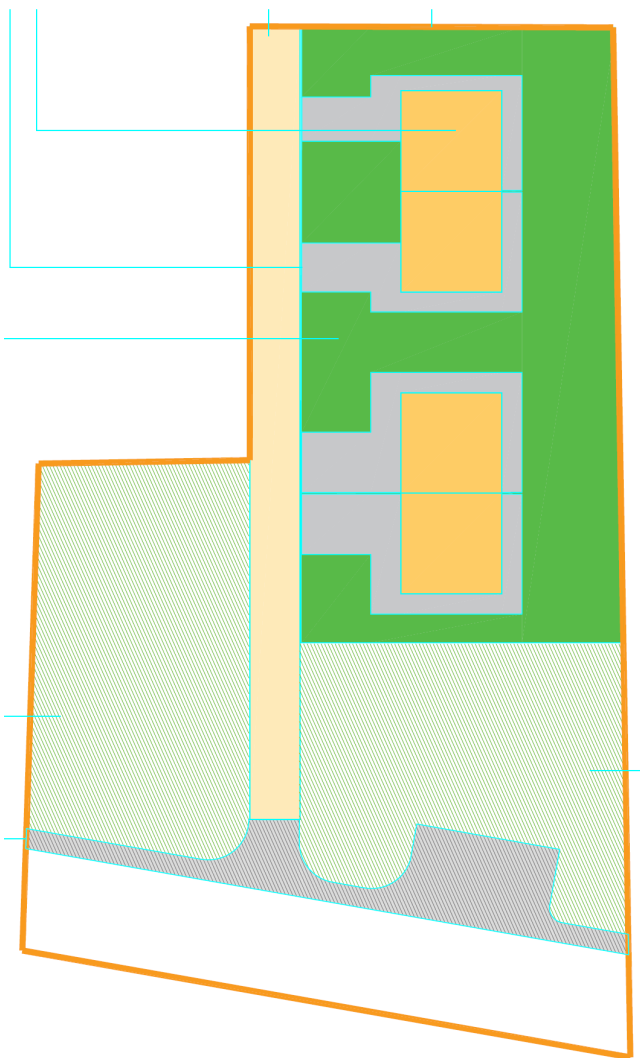
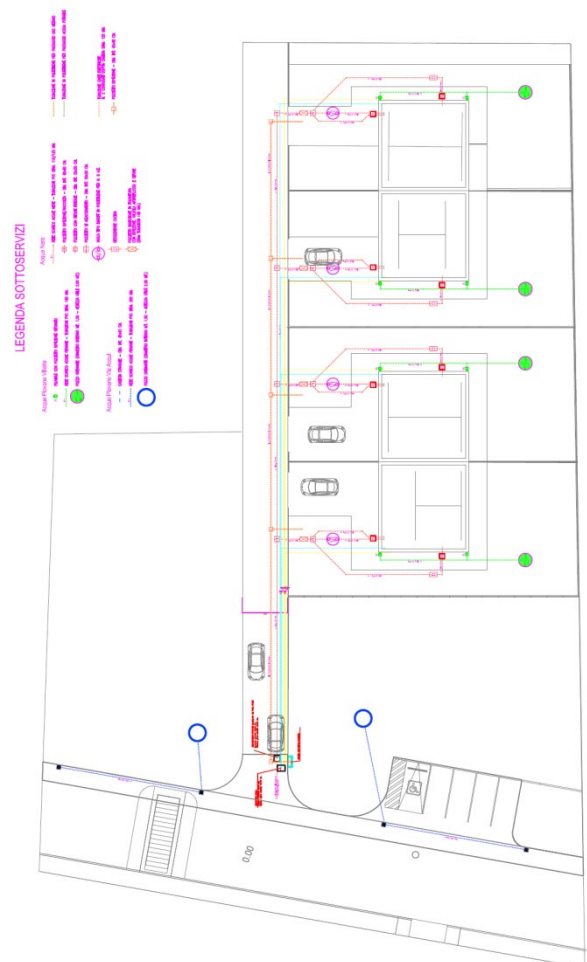
Superficie totale P.L.: 4750,82 mq. di cui soggetti a calcolo sull'Invarianza idraulica: 4140,64 mq.

1 – Superficie impermeabile, costituita da abitazioni + box + recinzioni e percorsi pavimentati: 826,38 mq.

2 – Superficie impermeabile asfalto pubblico risulta: 260,90 mq.

3 – Superficie in materiale drenante, strada interna privata risulta: 393,79 mq.

4 – Area verde pubblica + privata risulta complessivamente: 2659,57 mq.



2 – QUADRO NORMATIVO

Il Regolamento Regionale 19 aprile 2019, n. 8 intende perseguire l'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d'uso del suolo mediante:

Art. 1

(Oggetto e ambito di applicazione)

1. Al fine di perseguire l'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d'uso del suolo, riequilibrare progressivamente il regime idrologico e idraulico naturale, conseguire la riduzione quantitativa dei deflussi, l'attenuazione del rischio idraulico e la riduzione dell'impatto inquinante sui corpi idrici ricettori tramite la separazione e gestione locale delle acque meteoriche non suscettibili di inquinamento, il presente regolamento definisce, in attuazione dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio), criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica, che devono essere anche utilizzati dai regolamenti edilizi comunali per disciplinare le modalità per il conseguimento dei principi stessi, e specifica, altresì, gli interventi ai quali applicare tale disciplina ai sensi dell'articolo 58 bis, comma 2, della stessa l.r. 12/2005.

2. Il presente regolamento definisce, altresì:

- a) ambiti territoriali di applicazione differenziati in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori, ai sensi dell'articolo 7;
- b) il valore massimo della portata meteorica scaricabile nei ricettori per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica nei diversi ambiti territoriali individuati, ai sensi dell'articolo 8;
- c) modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito di cui all'articolo 48, comma 2, lettera b), della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche), nonché tra le disposizioni del presente regolamento e la normativa in materia di scarichi
di cui all'articolo 52, comma 1, della stessa l.r. 26/2003, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica, ai sensi degli articoli 8, comma 5, e 14;
- d) misure differenziate per le aree di nuova edificazione e per quelle già edificate, anche ai fini dell'individuazione delle infrastrutture pubbliche di cui al piano dei servizi, ai sensi degli articoli 3, 9 e 14;
- e) indicazioni tecniche costruttive ed esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano, ai sensi dell'articolo 5 e dell'allegato L;
- f) meccanismi di incentivazione edilizia e urbanistica, attraverso i quali i comuni possono promuovere l'applicazione dei principi della invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile, ai sensi dell'articolo 15;

g) la possibilità, per i comuni, di prevedere la monetizzazione come alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi di cui all'articolo 3 previsti in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche, in ragione delle quali sia dimostrata l'impossibilità a ottemperare ai principi di invarianza direttamente nelle aree oggetto d'intervento, ai sensi dell'articolo 16.

3. Non sono soggetti ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica di cui al presente regolamento gli interventi che comportano la demolizione parziale, esclusa quella fino al piano terra di cui all'articolo 3, comma 2, lettera b), e la ricostruzione o il ripristino o la sostituzione o la modifica o l'inserimento di elementi costitutivi che non comportano una maggiore superficie della proiezione sul suolo del filo esterno dell'edificio. (ABROGATO)

Art. 2

(Definizioni)

1. Ai fini del presente regolamento, si applicano le seguenti definizioni:

a) invarianza idraulica: principio in base al quale le portate massime di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione, di cui all'articolo 58 bis, comma 1, lettera a), della l.r. 12/2005;

b) invarianza idrologica: principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione, di cui all'articolo 58 bis, comma 1, lettera b), della l.r. 12/2005;

c) drenaggio urbano sostenibile: sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo «alla sorgente» delle acque meteoriche, e a ridurre il degrado qualitativo delle acque, di cui all'articolo 58 bis, comma 1, lettera c), della l.r. 12/2005;

d) evento meteorico: una o più precipitazioni atmosferiche, temporalmente distanziate non più di 6 ore, di altezza complessiva di almeno 5 mm, che si verifichino o che si susseguano a distanza di almeno 48 ore da un analogo evento precedente; (SOPPRESSA)

e) acque meteoriche di dilavamento: la parte delle acque di una precipitazione atmosferica che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti;

f) acque di prima pioggia: quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche;

g) acque di seconda pioggia: la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia;

h) acque pluviali: le acque meteoriche di dilavamento, escluse le acque di prima pioggia scolanti dalle aree esterne elencate all'articolo 3 del regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 4 (Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26), che sono soggette alle norme previste nel medesimo regolamento;

i) superficie scolante totale: la superficie, di qualsiasi tipologia, grado di urbanizzazione e capacità di infiltrazione, inclusa nel bacino afferente al ricettore sottesa dalla sezione presa in considerazione;

j) superficie scolante impermeabile: superficie risultante dal prodotto tra la superficie scolante totale per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale;

k) superficie scolante impermeabile dell'intervento: superficie risultante dal prodotto tra la superficie interessata dall'intervento per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale;

l) portata specifica massima ammissibile allo scarico, espressa in l/s per ettaro: portata (espressa in litri al secondo) massima ammissibile allo scarico nel ricettore per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;

m) ricettore: corpo idrico naturale o artificiale o rete di fognatura, nel quale si immettono le acque meteoriche disciplinate dal presente regolamento;

n) titolare: soggetto tenuto alla gestione e manutenzione delle opere di invarianza idraulica e idrologica. Nel caso di infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e parcheggi, il titolare è il gestore delle stesse. Nel caso di edificazioni, il titolare è il proprietario o, se diverso dal proprietario, l'utilizzatore a qualsiasi titolo dell'edificio, quale l'affittuario o l'usufruttuario.

Art. 3

(Interventi richiedenti le misure di invarianza idraulica e idrologica)

1. Gli interventi tenuti al rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica di cui all'articolo 58 bis, comma 2, della l.r. 12/2005, sono specificati nei seguenti commi. Alcuni degli interventi di cui al precedente periodo sono rappresentati negli schemi esemplificativi di cui all'allegato A

2. Nell'ambito degli interventi edilizi di cui al Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia) sono soggetti all'applicazione del presente regolamento gli interventi:

a) di ristrutturazione edilizia, come definiti dall'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; ai fini del presente 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'articolo 14, comma 6, del decreto legislativo 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) di nuova costruzione, così come definiti dall'articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001, compresi gli ampliamenti; sono escluse le sopraelevazioni che non aumentano la superficie coperta dell'edificio;

c) di ristrutturazione urbanistica, così come definiti dall'articolo 3, comma 1, lettera f), del d.p.r. 380/2001;

d) relativi a opere di pavimentazione e di finitura di spazi esterni, anche per le aree di sosta, di cui all'articolo 6, comma 1, lettera e-ter), del d.p.r. 380/2001, con una delle caratteristiche che seguono:

1. di estensione maggiore di 150 mq;
2. di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del presente comma o di cui al comma 3;

e) pertinenziali che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20 per cento del volume dell'edificio principale, con una delle caratteristiche che seguono:

1. di estensione maggiore di 150 mq;
2. di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del presente comma.;

2 bis. Sono inoltre soggetti all'applicazione del presente regolamento gli interventi relativi alla realizzazione di:

a) parcheggi, aree di sosta e piazze, con una delle caratteristiche che seguono:

1. estensione maggiore di 150 mq;
2. estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del comma 2;

b) aree verdi sovrapposte a nuove solette comunque costituite, qualora facenti parte di un intervento di cui al comma 2 o alla lettera a) del presente comma

3. 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 presente regolamento:

a) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete ciclopeditone, stradale e autostradale;

b) gli interventi di ammodernamento, definito ai sensi dell'articolo 2 del regolamento regionale 24 aprile 2006, n. 7 (Norme tecniche per la costruzione delle strade), ad eccezione della realizzazione di nuove rotonde 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 ciclopeditone», così classificate ai sensi dell'articolo 2 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada);

c) gli interventi di potenziamento stradale, così come definito ai sensi dell'articolo 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'articolo 2 del d.lgs. 285/1992;

d) la realizzazione di nuove strade di tipo «F-bis – itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'articolo 2 del d.lgs. 285/1992.»;

4. Poiché la riduzione della permeabilità del suolo va calcolata facendo riferimento alla permeabilità naturale originaria del sito, ovvero alla condizione preesistente all'urbanizzazione, e non alla condizione urbanistica precedente l'intervento eventualmente già alterata rispetto alla condizione naturale originaria, preesistente all'urbanizzazione, il presente regolamento si applica sia in caso di intervento su suolo libero, sia in caso di intervento su suolo già trasformato. Per gli interventi di cui al comma 3, il riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione.

5. Le misure di invarianza idraulica e idrologica si applicano alla sola superficie del lotto interessata dall'intervento comportante una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione e non all'intero comparto. Per gli interventi di cui al comma 3, il riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione.

6. Ai fini della definizione della classe di intervento di cui all'articolo 9, gli interventi che vengono realizzati per lotti funzionali devono essere considerati nella loro unitarietà, pertanto la superficie interessata dall'intervento è la superficie complessiva data dalla somma delle superfici degli interventi dei singoli lotti. Diversamente, più interventi indipendenti possono prevedere la realizzazione di un'unica opera di invarianza idraulica o idrologica; anche in questo caso, la classe di intervento di cui all'articolo 9 considera come superficie interessata dall'intervento la superficie complessiva data dalla somma delle superfici dei singoli interventi. Per l'opera di cui al precedente periodo deve essere individuato un unico soggetto gestore, fatto salvo quanto previsto all'articolo 13, comma 2;

7. Le misure di invarianza idraulica e idrologica sono applicabili anche all'edificio e alle infrastrutture esistenti non vincolati al rispetto delle prescrizioni di cui al presente regolamento. Nei casi di cui al precedente periodo, per l'accesso agli incentivi di cui all'articolo 15, le misure di invarianza idraulica e idrologica devono rispettare le disposizioni di cui al presente regolamento.

7 bis. Non sono soggetti all'applicazione del presente regolamento, in particolare:

a) gli interventi di cui all'articolo 3, comma 1, lettere a), b) e c), del d.p.r. 380/2001;

b) gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ripristino di edifici crollati o demoliti di immobili sottoposti a vincoli ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137), solo se tali interventi di ricostruzione e ripristino non aumentano la superficie coperta dell'edificio crollato o demolito;

c) 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, anche se facenti parte di un intervento di cui ai commi 2, 2 bis lettera a), e 3;

d) 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 presente regolamento.

Art. 4

(Acque di riferimento per l'applicazione delle misure di invarianza idraulica e idrologica)

1. Le misure di invarianza idraulica e idrologica ed i vincoli allo scarico da adottare per le superfici interessate da interventi che prevedono una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione si applicano, secondo quanto previsto dal presente regolamento, alle acque pluviali di cui all'articolo 2, comma 1, lettera h).

Art. 5

(Sistemi di controllo e gestione delle acque pluviali)

1. Il controllo e la gestione delle acque pluviali è effettuato, ove possibile, mediante sistemi che garantiscono l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e il riuso.

2. La realizzazione di uno scarico delle acque pluviali in un ricettore è dovuta in caso di capacità di infiltrazione dei suoli inferiore rispetto all'intensità delle piogge più intense. Il medesimo scarico deve avvenire a valle di invasi di laminazione dimensionati per rispettare le portate massime ammissibili di cui all'articolo 8.

3. Lo smaltimento dei volumi invasati deve avvenire secondo il seguente ordine decrescente di priorità:

a) mediante il riuso dei volumi stoccati, in funzione dei vincoli di qualità e delle effettive possibilità, quali innaffiamento di giardini, acque grigie e lavaggio di pavimentazioni e auto;

b) mediante infiltrazione nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, compatibilmente con le caratteristiche pedologiche del suolo e idrogeologiche del sottosuolo, che, in funzione dell'importanza dell'intervento, possono essere verificate con indagini geologiche ed idrogeologiche sito specifiche con le normative ambientali e sanitarie e con le pertinenti indicazioni contenute nella componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio (PGT) comunale;

c) scarico in corpo idrico superficiale naturale o artificiale, con i limiti di portata di cui all'articolo 8;

d) scarico in fognatura, con i limiti di portata di cui all'articolo 8.

4. L'allegato L riporta una sintesi delle indicazioni tecniche per la realizzazione dei sistemi di controllo di cui al presente articolo, quali indicazioni di primo orientamento in merito alle strutture, alle caratteristiche e alle

dimensioni necessarie per il conseguimento degli obiettivi richiesti. Per le progettazioni di dettaglio si applica la letteratura tecnica del settore.

4 bis. Nella scelta degli interventi da realizzare per la gestione delle acque pluviali, sono da preferire, laddove possibile, quelli di tipo naturale quali avvallamenti, rimodellazioni morfologiche, depressioni del terreno, trincee drenanti, nonché quelli che consentono un utilizzo multifunzionale dell'opera.

4 ter. La proposta all'ente competente degli interventi da realizzare per la gestione delle acque pluviali è lasciata alla discrezione degli operatori chiamati ad eseguire gli interventi.

4 quater. Gli interventi per la gestione delle acque pluviali possono essere realizzati anche all'interno delle aree permeabili, fatta salva l'applicazione dell'articolo 9, comma 1, secondo periodo.

Art. 6

(Disciplina del principio di invarianza idraulica e idrologica nel regolamento edilizio comunale)

1. Il regolamento edilizio comunale esplicita e dettaglia i seguenti contenuti:

a) per gli interventi soggetti a permesso di costruire, a segnalazione certificata di inizio attività di cui agli articoli 22 e 23 del d.p.r. 380/2001 o a comunicazione di inizio lavori asseverata:

1. nello sviluppo del progetto dell'intervento è necessario redigere anche un progetto di invarianza idraulica e idrologica, firmato da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici, redatto conformemente alle disposizioni del presente regolamento e secondo i contenuti di cui all'articolo 10; tale progetto, fatto salvo quanto previsto all'articolo 19 bis della legge 241/1990 e all'articolo 14 della legge regionale 15 marzo 2016, n. 4 (Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua),

è allegato alla domanda, in caso di permesso di costruire, o alla segnalazione certificata di inizio attività o alla comunicazione di inizio lavori asseverata, unitamente:

1 bis. se viene adottato il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 1, lettera a), alla domanda, in caso di istanza di permesso di costruire, alla segnalazione certificata di inizio attività o alla comunicazione di inizio lavori asseverata è allegata la dichiarazione del progettista ai sensi della stessa lettera a);

1.1. all'istanza di concessione allo scarico, presentata all'autorità idraulica competente, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, in caso di utilizzo di uno scarico esistente, agli estremi della concessione;

1.2. alla richiesta di allacciamento, presentata al gestore, nel caso di scarico in fognatura, in caso di utilizzo di un allacciamento esistente, agli estremi del permesso di allacciamento;

- 1.3. all'accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato, in caso di utilizzo di uno scarico esistente in un reticolo privato, al relativo accordo con il proprietario del reticolo;
2. in caso di scarico in rete fognaria, il comune, nell'ambito della procedura di rilascio del permesso di costruire, può chiedere il parere preventivo del gestore del servizio idrico integrato sull'ammissibilità dello scarico in funzione della capacità idraulica della rete ai sensi dell'articolo 8, comma 2 e sul progetto di invarianza idraulica e idrologica;
3. in caso di variante all'intervento che modifichi i parametri funzionali al calcolo dei volumi di invarianza idraulica o idrologica, il progetto di invarianza idraulica e idrologica deve essere adeguato e allegato alla richiesta di variante del permesso di costruire, ovvero alla presentazione della variante nel caso di segnalazione certificata di inizio attività di cui agli articoli 22 e 23 del d.p.r. 380/2001 o di comunicazione di inizio lavori asseverata, ovvero alla nuova domanda di rilascio di permesso di costruire o alla nuova segnalazione certificata di inizio attività o alla nuova comunicazione di inizio lavori asseverata; qualora la variante comporti anche una modifica dello scarico, deve essere ripresentata l'istanza, la domanda o accordo di cui ai numeri 1.1 1.2 o 1.3, da allegare alla richiesta di variante;
4. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di allacciamento nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato l'efficacia della segnalazione certificata di inizio attività o della comunicazione di inizio lavori asseverata è condizionata all'acquisizione della concessione, del permesso o dell'accordo di cui al presente numero;
5. la segnalazione certificata presentata ai fini dell'agibilità, di cui all'articolo 24 del d.p.r. 380/2001 è, altresì, corredata:
 - 5.1. da una dichiarazione di conformità delle opere realizzate a firma del direttore dei lavori, ove previsto, oppure del titolare, che documenti la consistenza e congruità delle strutture o anche opere progettate e realizzate, ai fini del rispetto dei limiti ammissibili di portata allo scarico;
 - 5.2. dal certificato di collaudo, qualora previsto, ovvero dal certificato di conformità alla normativa di settore delle opere di invarianza idraulica e idrologica;
 - 5.3. dagli estremi della concessione allo scarico di cui al numero 1.1, rilasciata, prima dell'inizio dei lavori, dall'autorità idraulica competente, se lo stesso avviene in corpo idrico superficiale;
 - 5.4. dagli estremi del permesso di allacciamento di cui al numero 1.2, nel caso di scarico in fognatura;
 - 5.5. dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato a Regione il modulo di cui all'allegato D;

6. Al fine di garantire il rispetto della portata limite ammissibile, lo scarico nel ricettore è attrezzato con gli equipaggiamenti, descritti all'articolo 11, comma 2, lettera g), inseriti in un pozzetto di ispezione a disposizione per il controllo, nel quale deve essere ispezionabile l'equipaggiamento stesso e devono essere misurabili le dimensioni del condotto di allacciamento alla pubblica rete fognaria o del condotto di scarico nel ricettore; i controlli della conformità quantitativa dello scarico al progetto sono effettuati dal gestore del servizio idrico integrato, se lo scarico è in pubblica fognatura, o dall'autorità idraulica competente, se lo scarico è in corpo idrico superficiale;

b) per interventi rientranti nell'attività edilizia libera, di cui all'articolo 3, comma 2 lettera d):

1. occorre rispettare il presente regolamento per quanto riguarda i limiti e le modalità di calcolo dei volumi, fatta eccezione per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 3, per i quali valgono le disposizioni di cui alla lettera c) del presente comma;

2. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di allacciamento nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato;

c) per interventi relativi alle infrastrutture stradali, autostradali, loro pertinenze e parcheggi:

1. nello sviluppo del progetto dell'intervento è necessario redigere anche un progetto di invarianza idraulica e idrologica, firmato da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici, redatto conformemente alle disposizioni del presente regolamento e con i contenuti stabiliti all'articolo 10;

2. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di allacciamento, nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato;

d) nel caso di impossibilità a realizzare le opere di invarianza idraulica o idrologica previsto all'articolo 16:

1. alla domanda di permesso di costruire, alla presentazione della segnalazione certificata di inizio attività o della comunicazione di inizio lavori asseverata deve essere allegata la dichiarazione motivata di impossibilità a realizzare le misure di invarianza idraulica, firmata dal progettista dell'intervento tenuto al rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, unitamente al calcolo della monetizzazione secondo le modalità specificate all'articolo 16 e [alla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato a Regione il modulo di cui all'allegato D; \(SOPPRESSA\)](#)

2. la segnalazione certificata presentata ai fini dell'agibilità deve essere corredata anche dalla ricevuta di pagamento al comune dell'importo di cui all'articolo 16; e dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato alla Regione il modulo di cui all'allegato D

e) per ogni intervento assoggettato ai requisiti di invarianza idraulica e idrogeologica di cui all'art. 3, il progettista delle opere di invarianza idraulica e idrologica, o il direttore lavori qualora incaricato, è tenuto a compilare il modulo di cui all'allegato D e a trasmetterlo mediante posta elettronica certificata al seguente indirizzo di posta certificata della Regione: invarianza.idraulica@pec.regione.lombardia.it. Il modulo di cui all'allegato D è firmato digitalmente e va compilato a lavori conclusi, in modo che tenga conto di eventuali varianti in corso d'opera. L'obbligo di trasmissione del modulo di cui all'allegato D all'indirizzo di posta elettronica certificata di cui al primo periodo si applica fino alla data di effettiva disponibilità di apposito applicativo informatico regionale; una volta disponibile l'applicativo informatico, l'obbligo di trasmissione del modulo di cui all'allegato D è assolto tramite la relativa compilazione nello stesso applicativo.

Art. 7

(Individuazione degli ambiti territoriali di applicazione)

1. Le misure di invarianza idraulica ed idrologica si applicano a tutto il territorio regionale, per promuovere la partecipazione di ogni proponente agli oneri connessi all'impatto idrico e ambientale nonché all'incremento del rischio idraulico conseguente agli interventi di cui all'articolo 3, e per tutti i tipi di permeabilità del suolo, seppure con calcoli differenziati in relazione alla natura del suolo e all'importanza degli interventi.

2. I limiti allo scarico devono essere diversificati in funzione delle caratteristiche delle aree di formazione e di possibile scarico delle acque meteoriche, in considerazione dei differenti effetti dell'apporto di nuove acque meteoriche nei sistemi di drenaggio nelle aree urbane o extraurbane, di pianura o di collina, e della dipendenza di tali effetti dalle caratteristiche del ricettore finale, in termini di capacità idraulica dei tratti soggetti ad incremento di portata e dei tratti a valle.

3. In considerazione di quanto disposto al comma 2, il territorio regionale è suddiviso nelle seguenti tipologie di aree, in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori:

- a) aree A, ovvero ad alta criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, ricadenti, anche parzialmente, nei bacini idrografici elencati nell'allegato B;
- b) aree B, ovvero a media criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, non rientranti nelle aree A e ricadenti, anche parzialmente, all'interno dei comprensori di bonifica e Irrigazione;

c) aree C, ovvero a bassa criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, non rientranti nelle aree A e B.

4. La rappresentazione della suddivisione del territorio nelle tre tipologie di aree di cui al comma 3 è riportata nella cartografia a scala regionale di cui all'allegato B.

5. Indipendentemente dall'ubicazione territoriale, sono assoggettate ai limiti e alle procedure indicati nel presente regolamento per le aree A di cui al comma 3, anche le aree lombarde inserite nei PGT comunali come ambiti di trasformazione o anche come piani attuativi previsti nel piano delle regole.

6. La suddivisione del territorio regionale nelle tre tipologie di aree di cui al comma 3 si applica, altresì, ai fini dell'attuazione del Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), di cui all'articolo 45 della l.r. 26/2003.

Art. 8

(Valori massimi ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori)

1. Gli scarichi nel ricettore sono limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque entro i seguenti valori massimi ammissibili (u_{lim}):

a) per le aree A di cui al comma 3 dell'articolo 7: 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;

b) per le aree B di cui al comma 3 dell'articolo 7: 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;

c) per le aree C di cui al comma 3 dell'articolo 7: 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

2. Il gestore del ricettore può imporre limiti più restrittivi di quelli di cui al comma 1, qualora sia limitata la capacità idraulica del ricettore stesso ovvero ai fini della funzionalità del sistema di raccolta e depurazione delle acque reflue.

3. I limiti alle portate di scarico sono ottenuti mediante l'adozione di sistemi finalizzati prioritariamente a favorire l'attenuazione della generazione dei deflussi meteorici a monte del loro scarico nel ricettore, attraverso misure locali incentivanti l'evapotraspirazione, il riuso, l'infiltrazione. Nel caso in cui, nonostante il ricorso ai sistemi di cui al precedente periodo, sia comunque necessario realizzare lo scarico delle acque meteoriche nel ricettore, il medesimo scarico deve avvenire, nel rispetto dell'ordine di priorità di cui all'articolo 5, a valle di invasi di laminazione dimensionati per rispettare le portate massime ammissibili di cui al comma 1. (ABROGATO)

4. Per tenere conto di possibili eventi meteorici ravvicinati, lo svuotamento degli invasi deve avvenire secondo quanto indicato all'articolo 11, comma 2, lettere e) ed f). (ABROGATO)

5. Al fine di contribuire alla riduzione quantitativa dei deflussi di cui all'articolo 1, comma 1, le portate degli scarichi nel ricettore, provenienti da sfioratori di piena delle reti fognarie unitarie o da reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento, relativamente alle superfici scolanti, ricadenti nelle aree A e B di cui all'articolo 7, già edificate o urbanizzate e già dotate di reti fognarie, sono limitate mediante l'adozione di interventi atti a contenerne l'entità entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore e comunque entro il valore massimo ammissibile di 40 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile, fuorché per gli scarichi direttamente recapitanti nei laghi o nei fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio e Mincio, che non sono soggetti a limitazioni della portata.

Art. 9

(Classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica e modalità di calcolo)

1. Ai fini dell'individuazione delle diverse modalità di calcolo dei volumi da gestire per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, gli interventi di cui all'articolo 3 richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica sono suddivisi nelle classi di cui alla tabella 1, a seconda della superficie interessata dall'intervento nella quale rientrano anche le superfici occupate dagli interventi finalizzati al rispetto del presente regolamento» e le parole lettera c), numero 7) sono sostituite dalle seguenti: lettera d), numero 2) e del coefficiente di deflusso medio ponderale, calcolato ai sensi dell'articolo 11, comma 2, lettera c), numero 7). Ai fini della definizione della superficie interessata dall'intervento, lo stesso deve essere considerato nella sua unitarietà e non può essere frazionato.

2. La modalità di calcolo da applicare per ogni intervento, come definita nella tabella 1, dipende dalla classe di intervento indicata nella stessa tabella e dall'ambito territoriale in cui lo stesso ricade, ai sensi dell'articolo 7.

TABELLA 1

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	≤ 0,03 ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,03 a ≤ 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)	≤ 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		

3. Nel caso di impermeabilizzazione potenziale media, di cui alla tabella 1, in ambiti territoriali a criticità alta o media ai sensi dell'articolo 7, deve essere adottato il metodo delle sole piogge, ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo dettagliata. Nel caso di impermeabilizzazione potenziale alta, di cui alla tabella 1, in ambiti territoriali a criticità alta o media ai sensi dell'articolo 7, deve essere adottata la procedura di calcolo dettagliata. Per entrambi i metodi indicati al presente comma si rimanda all'allegato G.

Art. 10

(Contenuti del progetto di invarianza idraulica e idrologica)

1. Nei casi di impermeabilizzazione potenziale alta e media, di cui alla tabella 1 dell'articolo 9, ricadenti nelle aree assoggettate ai limiti indicati per gli ambiti territoriali delle aree A e B dell'articolo 7, e quindi nei casi in cui non si applicano i requisiti minimi di cui all'articolo 12, comma 2, il progetto di invarianza idraulica e idrologica deve essere corredato con i calcoli, le valutazioni, i grafici e i disegni effettuati a livello di dettaglio corrispondente ad un progetto almeno definitivo, osservando le procedure e metodologie di cui all'articolo 11 e deve contenere i seguenti elementi:

a) relazione tecnica comprendente:

1. descrizione della soluzione progettuale di invarianza idraulica e idrologica e delle corrispondenti opere di raccolta, convogliamento, invaso, infiltrazione e scarico costituenti il sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico nel ricettore o di disperdimento nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo;
2. calcolo delle precipitazioni di progetto;
3. calcoli del processo di infiltrazione nelle aree e strutture a ciò destinate e relativi dimensionamenti;
4. calcoli del processo di laminazione negli invasi a ciò destinati e relativi dimensionamenti;
5. calcolo del tempo di svuotamento degli invasi di laminazione;
6. calcoli e relativi dimensionamenti di tutte le componenti del sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico;
7. dimensionamento del sistema di scarico terminale, qualora necessario, nel ricettore, nel rispetto dei requisiti ammissibili del presente regolamento;

b) documentazione progettuale completa di planimetrie e profili in scala adeguata, sezioni, particolari costruttivi;

c) piano di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'intero sistema di opere di invarianza idraulica e idrologica e di recapito nei ricettori, secondo le disposizioni dell'articolo 13;

d) asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del presente regolamento, redatta secondo il modello di cui all'allegato E;

2. Nel caso di impermeabilizzazione potenziale bassa di cui alla tabella 1 dell'articolo 9, ovunque collocata nelle aree territoriali A, B e C dell'articolo 7, e nel caso di impermeabilizzazione potenziale media e alta ricadente nell'area territoriale C, e quindi nei casi in cui si applicano i requisiti minimi di cui all'articolo 12, comma 2, il progetto di invarianza idraulica e idrologica può limitarsi a contenere gli elementi di cui al comma 1, lettera a), numeri 1, 5, 6, 7 e alle lettere b), c) e d) dello stesso comma 1.

3. Nel caso di interventi di superficie interessata dall'intervento minore o uguale a 300 mq, ovunque ubicati nel territorio regionale ed indipendentemente dal grado di impermeabilizzazione potenziale, ovvero in classe di intervento n. 0 di cui alla tabella 1 dell'articolo 9:

a) se viene adottato il requisito minimo indicato nell'articolo 12, comma 1, lettera b), il progetto di invarianza idraulica e idrologica contiene almeno gli elementi di cui al precedente comma 2;

b) se viene adottato il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 1, lettera a), non è necessaria la redazione del progetto di invarianza idraulica e idrologica, purché il progettista dichiari, con specifico atto, che è stata applicata la casistica di cui al medesimo articolo 12, comma 1, lettera a).

4. In ogni caso, i contenuti del progetto di invarianza idraulica e idrologica devono essere commisurati alla complessità dell'intervento da progettare.

Art. 11

(Metodologia di calcolo delle misure di invarianza idraulica e idrologica per il rispetto dei limiti allo scarico in caso di interventi di impermeabilizzazione potenziale media o alta ricadenti negli ambiti territoriali di criticità media o alta)

1. Le metodologie di calcolo di cui al presente articolo e agli allegati G ed F si applicano per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica. Tali metodologie si applicano sia nel caso in cui sia previsto uno scarico verso un ricettore, che deve rispettare i limiti di cui all'articolo 8, sia in caso di realizzazione di interventi nei quali non siano previsti scarichi verso un ricettore.

2. Nella redazione del progetto di invarianza idraulica e idrologica di cui all'articolo 10 devono essere rispettati i seguenti elementi:

a) tempi di ritorno di riferimento: considerato che l'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica contribuisce in modo fondamentale alle misure di prevenzione dell'esondazione dei corsi d'acqua e delle reti di drenaggio urbano, il presente regolamento prevede che siano valutate le condizioni locali di rischio di allagamento residuo per eventi di tempo di ritorno alti, quelli cioè che determinano un superamento anche rilevante delle capacità di controllo assicurate dalle strutture fognarie; gli interventi di laminazione o anche infiltrazione delle acque pluviali sono conseguentemente dimensionati in modo da rispettare i valori di portata limite di cui all'articolo 8 (SPPRESSA), assumendo i seguenti valori di tempi di ritorno:

1. T = 50 anni: tempo di ritorno da adottare per il dimensionamento delle opere di laminazione o anche infiltrazione con un adeguato grado di sicurezza delle stesse, in considerazione dell'importanza ambientale ed economica degli insediamenti urbani;
 2. T = 100 anni: tempo di ritorno da adottare per la verifica del grado di sicurezza delle opere come sopra dimensionate. Tale verifica è mirata a valutare che, in presenza di un evento con T 100, non si determinino esondazioni che arrechino danni a persone o a cose, siano esse le opere stesse o le strutture presenti nell'intorno.;
- b) calcolo delle precipitazioni di progetto: i parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica per la determinazione delle precipitazioni di progetto da assumere sono quelli riportati da ARPA Lombardia per tutte le località del territorio regionale; possono essere assunti valori diversi solo nel caso si disponga di dati ufficiali più specifici o più aggiornati per la località oggetto dell'intervento, dichiarandone l'origine e la validità; per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato G;
- c) calcolo del processo di infiltrazione:
1. nella progettazione degli interventi di invarianza idraulica e idrologica è necessario analizzare i processi di interscambio che intervengono durante i fenomeni piovosi intensi tra la superficie del suolo e il sistema idrico sotterraneo per valutare la soggiacenza della superficie piezometrica rispetto al piano campagna. Se la falda più superficiale è a quota sufficientemente inferiore al piano campagna è possibile infiltrare una parte dell'afflusso meteorico, in funzione della capacità di infiltrazione del suolo. Se la falda più superficiale è prossima o coincidente con il piano campagna, non è ammissibile l'infiltrazione dell'afflusso meteorico. In ogni caso il progetto di invarianza idraulica e idrologica di cui all'articolo 10 deve valutare ogni possibilità di incentivare l'infiltrazione delle acque meteoriche afferenti da superfici non suscettibili di inquinamento allo scopo di tendere alla restituzione delle stesse ai naturali processi di infiltrazione preesistenti all'intervento. Il progetto deve conseguentemente valutare la realizzazione di strutture di infiltrazione quali aree verdi di infiltrazione, trincee drenanti, pozzi drenanti, cunette verdi, pavimentazioni permeabili, adeguate a tale obiettivo;
 2. il progetto di invarianza idraulica e idrologica di cui all'articolo 10 deve valutare anche se l'infiltrazione di una parte dell'afflusso meteorico è possibile o invece è da escludere in funzione:
 - 2.1. della qualità delle acque meteoriche di cui si prevede l'infiltrazione in relazione alla loro compatibilità con la tutela qualitativa delle falde;
 - 2.2. della stabilità dei versanti o del sottosuolo. Il progetto deve accertare che le infiltrazioni non contribuiscano all'instabilità di versanti franosi o alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini;
 - 2.3. della possibile interferenza con le fondazioni o anche i piani interrati degli edifici esistenti;

2.3.bis. della presenza di aree non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità;

3. l'analisi dell'infiltrabilità dei deflussi superficiali deve basarsi sulle conoscenze e su quanto previsto dagli strumenti di pianificazione regionali e provinciali di settore, nonché nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT del comune;

4. nel calcolo del processo di infiltrazione devono essere adottati valori cautelativi dei coefficienti di permeabilità che tengano conto della progressiva tendenza all'intasamento dei materassi permeabili e conseguente riduzione dei coefficienti di permeabilità. Per tale coefficiente devono conseguentemente assumersi nel progetto valori idonei a rappresentare condizioni di permeabilità a lungo termine. Il calcolo deve tenere conto:

4.1. dei volumi di laminazione necessari durante i transitori di pioggia intensa, in cui occorre determinare cautelativamente la portata possibile di infiltrazione durante il breve termine dell'evento meteorico;

4.2. della portata possibile di infiltrazione al di fuori dei transitori di pioggia, per valutare il tempo di svuotamento nel sottosuolo delle strutture di infiltrazione, anche con riferimento a quanto indicato alla lettera f);

5. il dimensionamento delle strutture di infiltrazione deve discendere da un progetto idraulico dettagliato e specifico basato su parametri idrogeologici sito specifici che, in funzione dell'importanza dell'intervento, possono essere calcolati e ricavati da adeguate indagini idrogeologiche sito specifiche e prove di dettaglio. Il progetto delle strutture di infiltrazione deve; e comprendere anche un piano di gestione e manutenzione, nonché l'indicazione degli interventi atti al mantenimento delle caratteristiche di progetto dell'opera;

6. esempi di metodologie di calcolo dell'infiltrazione sono contenute nell'allegato F al presente regolamento;

d) calcolo dell'idrogramma netto:

1. la valutazione delle perdite idrologiche per il calcolo dell'idrogramma netto di piena in arrivo nell'opera di laminazione o nell'insieme delle opere di laminazione, può essere effettuata anche in via semplificata adottando i seguenti valori standard del coefficiente di deflusso, in luogo del calcolo dell'infiltrazione come da Allegato F:

1.1. pari a 1 per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture, tetti verdi e giardini pensili sovrapposti a solette comunque costituite (SOPPRESSA) e pavimentazioni continue di strade, vialetti, parcheggi;

1.2. pari a 0,7 per i tetti verdi, i giardini pensili e le aree verdi sovrapposti a solette comunque costituite, per le aree destinate all'infiltrazione delle acque gestite ai sensi del presente regolamento e per le pavimentazioni discontinue drenanti o semipermeabili, di strade, vialetti, parcheggi;

1.3. pari a 0,3 per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo comprese le aree verdi munite di sistemi di raccolta e collettamento delle acque ed, escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo;

2. i coefficienti di deflusso di cui al numero 1 sono adottati per la stima della superficie scolante impermeabile interessata dall'intervento, valutando il coefficiente di deflusso medio ponderale rispetto alle superfici delle tre suddette categorie;

e) calcolo del volume di invaso per la laminazione delle acque pluviali:

1. il calcolo del volume deve essere riportato per esteso nella relazione del progetto di invarianza idraulica di cui all'articolo 10;

2. i richiami teorici connessi al calcolo del volume sono contenuti nell'allegato G;

3. il volume di laminazione da adottare per la progettazione degli interventi di invarianza idraulica e idrogeologica è il maggiore tra quello risultante dai calcoli e quello valutato in termini parametrici come requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2; Qualora si attui il presente regolamento mediante la realizzazione di sole strutture di infiltrazione, e quindi non siano previsti scarichi verso ricettori, il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2, è ridotto del 30 per cento, purché i calcoli di dimensionamento delle strutture di infiltrazione siano basati su prove di permeabilità, allegate al progetto, rispondenti ai requisiti riportati nell'Allegato F. Tale riduzione non si applica nel caso in cui si adottino il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2, senza pertanto applicare la procedura di calcolo delle sole piogge o dettagliata;

4. esempi di calcolo dei volumi con il metodo delle sole piogge e con la procedura dettagliata sono esposti in allegato H;

4 bis. il volume dei vuoti di un sistema di infiltrazione, opportunamente ridotto al fine di tenere conto della progressiva tendenza all'intasamento, come indicato alla lettera c), numero 4, è computabile come parte del volume da realizzare ai sensi del presente regolamento; non è considerabile, a tali fini, il volume infiltrato;

f) calcolo del tempo di svuotamento degli invasi di laminazione:

1. il tempo di svuotamento dell'invaso è calcolato secondo quanto indicato nell'allegato G;

2. per tenere conto di possibili eventi meteorici ravvicinati, il tempo di svuotamento dei volumi calcolati secondo quanto indicato alla lettera e) non deve superare le 48 ore, in modo da ripristinare la capacità d'invaso quanto prima possibile. Qualora non si riesca a rispettare il termine di 48 ore,

ovvero qualora il volume calcolato sia realizzato all'interno di aree che prevedono anche volumi aventi altre finalità, il volume complessivo deve essere calcolato tenendo conto che dopo 48 ore deve comunque essere disponibile il volume calcolato secondo quanto indicato alla lettera e). Il volume di laminazione calcolato secondo quanto indicato alla lettera e) deve quindi essere incrementato della quota parte che è ancora presente all'interno dell'opera una volta trascorse 48 ore;

3. per considerare l'eventualità che una seconda precipitazione possa avvenire in condizioni di parziale pre-riempimento degli invasi, nonostante si sia rispettato nella progettazione quanto indicato al numero 2, il progetto valuta il rischio sui beni insediati e prevede misure locali anche non strutturali di protezione idraulica dei beni stessi in funzione della tipologia degli invasi e della locale situazione morfologica e insediativa;

3 bis. se vengono realizzati sistemi di gestione dei volumi attraverso l'infiltrazione, la portata infiltrata viene conteggiata come portata uscente dal sistema, ulteriore all'eventuale portata inviata a un ricettore, ai fini della definizione del tempo di svuotamento;

g) dimensionamento del sistema di scarico terminale nel ricettore:

1. il manufatto idraulico per la regolazione e restituzione al ricettore della portata di acque meteoriche ammessa al recapito deve essere costituito da un pozzetto a doppia camera, o comunque tale da consentire l'ispezionabilità dello scarico e la misura delle portate scaricate e delle tubazioni di collegamento con il ricettore. In ogni caso, il sistema di smaltimento delle acque delle opere d'invarianza idraulica deve essere predisposto in modo autonomo rispetto a quello dello scarico eventualmente esistente in modo che ne sia possibile il controllo separato;

2. alcune possibili configurazioni tipo, a gravità o per sollevamento, del collegamento tra l'uscita di un vaso di laminazione e uno scarico nel ricettore, sono riportate in allegato I;

3. per gli scarichi a gravità, il diametro del tubo di collegamento tra la vasca di laminazione e il pozzetto di ispezione deve essere calcolato in funzione della portata massima ammissibile allo scarico. Poiché tale diametro può risultare ridotto, il pericolo di occlusione deve essere tenuto presente nel piano di manutenzione, secondo le disposizioni dell'articolo 13, che deve prevedere:

3.1. un periodico controllo del tubo di collegamento, oltre che delle altre strutture, con frequenza tanto maggiore quanto minore è il suo diametro;

3.2. la possibilità che il tubo sia occluso, o che si possa anche occludere nel corso dell'evento, impedendo quindi lo scarico della vasca successivo all'evento, restando in ogni caso a carico del titolare il conseguente rischio idraulico residuo e l'onere di garantire lo svuotamento della vasca entro il termine indicato al comma 2, lettera f);

4. gli scarichi a gravità devono essere equipaggiati con dispositivi atti ad impedire che gli eventuali stati di piena o sovraccarico del ricettore possano determinare rigurgiti nella rete di drenaggio e nelle strutture di infiltrazione e laminazione preposte all'invarianza idraulica e idrologica;

5. sia con scarichi a gravità che per sollevamento, si devono evitare disfunzioni dello scarico dell'invaso di laminazione, con conseguente prolungamento dei tempi di svuotamento e quindi con la possibilità di stato di pre-riempimento dell'invaso in un evento successivo tale da non rendere disponibile il volume calcolato ai sensi del comma 2, lettera e).

Art. 12

(Requisiti minimi delle misure di invarianza idraulica e idrologica)

1. Per gli interventi aventi superficie interessata dall'intervento minore o uguale a 300 mq, ovunque ubicati nel territorio regionale, il requisito minimo richiesto consiste in alternativa:

a) nell'adozione di un sistema di scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo e non in un ricettore, salvo il caso in cui questo sia costituito da laghi o dai fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio. In questo caso non è richiesto il rispetto della portata massima di cui all'articolo 8 e non è necessario redigere il progetto di invarianza idraulica di cui agli artt. 6 e 10; ferme restando la compilazione e trasmissione del modulo di cui all'allegato D, come definito all'articolo 6, comma 1, lettera e), e la dichiarazione, con specifico atto, del progettista, attestante l'applicazione della casistica di cui alla presente lettera; la dichiarazione non è dovuta per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettera d), che ricadono nell'ambito di applicazione di cui alla presente lettera

b) nell'adozione del requisito minimo indicato al comma 2, per le aree C a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7.

2. Nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale bassa, indipendentemente dalla criticità dell'ambito territoriale in cui ricadono, e nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti nell'ambito territoriale di bassa criticità, ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo delle sole piogge o la procedura di calcolo dettagliata descritte nell'allegato G, il requisito minimo da soddisfare consiste nella realizzazione di uno o più invasi di laminazione, comunque configurati, dimensionati adottando i seguenti valori parametrici del volume minimo dell'invaso, o del complesso degli invasi, di laminazione:

a) per le aree A ad alta criticità idraulica di cui all'articolo 7: 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento; moltiplicato per il 'coefficiente P' di cui alla tabella riportata nell'Allegato C

b) per le aree B a media criticità idraulica di cui all'articolo 7: 500 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;

c) per le aree C a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7: 400 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

3. I volumi di cui al comma 2 sono da adottare anche nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti negli ambiti territoriali ad alta e media criticità, qualora il volume risultante dai calcoli di cui all'articolo 11, comma 2, lettera e), fosse minore.

4. L'eventuale rete di drenaggio a valle degli invasi di laminazione di cui al comma 2 confluisce nello scarico terminale al ricettore, ma sempre con interposizione del pozzetto di ispezione indicato nell'articolo 11, comma 2, lettera g) atto a consentire l'ispezionabilità dello scarico e la misura delle tubazioni di collegamento con il ricettore.

5. Lo scarico nel ricettore di cui al comma 4 deve comunque rispettare la portata massima ammissibile di cui all'articolo 8. Pertanto:

a) nel caso in cui lo scarico avvenga per sollevamento, la portata da sollevare è pari al massimo a quella massima ammissibile di cui all'articolo 8;

b) nel caso in cui lo scarico avvenga a gravità, il diametro della tubazione di scarico dell'invaso di laminazione è calcolato verificando che in condizioni di invaso massimo la portata scaricata non sia maggiore della portata massima ammissibile di cui all'articolo 8. Nel caso in cui tale diametro risulti eccessivamente ridotto, si può optare per uno scarico per sollevamento.

6. Devono essere evitate disfunzioni dello scarico dell'invaso di laminazione, con conseguente prolungamento del tempo di svuotamento e quindi con la possibilità di stato di pre-riempimento dell'invaso in un evento successivo tale da non rendere disponibile il volume calcolato ai sensi dell'articolo 11, comma 2, lettera e).

Art. 13

(Piano di manutenzione degli interventi di invarianza idraulica e idrologica e responsabilità connesse)

1. Il Piano di manutenzione di cui all'articolo 10, comma 1, lettera c), è redatto con un dettaglio conforme alla complessità dell'opera alla quale si riferisce, e contiene:

a) elencazione e caratteristiche tecniche di tutti le strutture componenti il sistema di drenaggio delle acque pluviali preposto all'invarianza idraulica e idrologica;

b) descrizione e periodicità delle corrispondenti operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, con particolare riferimento alle modalità da seguire per il mantenimento o il ripristino periodico dell'efficienza nel tempo di:

1. punti di ricezione delle acque meteoriche, quali pluviali, grondaie, caditoie;

2. condotti, tubazioni e canali di convogliamento delle acque pluviali fino ai punti di scarico terminale;

3. vasche di infiltrazione, del loro sistema di drenaggio nel sottosuolo e dell'apparato vegetale ove previsto;

4. vasche di laminazione e dei loro apparati di controllo e di sicurezza;

5. eventuale sistema di pompaggio di scarico nel ricettore;

6. tubazione di collegamento con lo scarico terminale nel ricettore.

2. I costi di gestione e di manutenzione ordinaria e straordinaria ai fini dell'efficienza nel tempo dell'intero sistema ricadono interamente ed esclusivamente sul titolare, il quale deve fare in modo che non si verifichino:

a) allagamenti provocati da insufficienze dimensionali o da inefficienze manutentive del sistema di invarianza idraulica e idrologica, ivi inclusi eventuali stati di pre-riempimento delle vasche di infiltrazione e laminazione tali da non rendere disponibile il volume calcolato come da articolo 11, comma 2, lettera e), come specificato nell'articolo 11, comma 2, lettere f) ed g);

b) allagamenti provocati da sovraccarichi e/o rigurgiti del ricettore, essendo previsti nel progetto di invarianza idraulica e idrologica i dispositivi di cui all'articolo 11, comma 2, lettera g).

Art. 14

(Modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica)

1. I comuni ricadenti nelle aree ad alta e media criticità idraulica, di cui all'articolo 7, sono tenuti a redigere lo studio comunale di gestione del rischio idraulico di cui al comma 7, ad approvarlo con atto del consiglio comunale e ad adeguare, di conseguenza, il PGT entro i termini di cui al comma 5. Tali comuni, nelle more della redazione di tale studio comunale di gestione del rischio idraulico, redigono il documento semplificato del rischio idraulico comunale, con i contenuti di cui al comma 8, e lo approvano con atto del consiglio comunale.

È facoltà dei comuni redigere unicamente lo studio comunale di gestione del rischio idraulico qualora lo stesso sia redatto entro il termine indicato al comma 4 per il documento semplificato.

2. I comuni non ricadenti nelle aree di cui al comma 1 sono tenuti a redigere il documento semplificato del rischio idraulico comunale di cui al comma 8. Ad approvarlo con atto del consiglio comunale e ad adeguare di conseguenza il PGT entro i termini di cui al comma 5. Tali comuni hanno comunque facoltà di redigere lo studio comunale di gestione del rischio idraulico di cui al comma 7, soprattutto qualora vi sia evidenza di allagamenti all'interno del territorio comunale.

3. Sia lo studio comunale di gestione del rischio idraulico che il documento semplificato del rischio idraulico comunale contengono la rappresentazione delle attuali condizioni di rischio idraulico presenti nel territorio comunale e delle conseguenti misure strutturali e non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle suddette condizioni di rischio.

4. Il documento semplificato del rischio idraulico comunale deve essere redatto da tutti i Comuni entro nove mesi dalla data di entrata in vigore del presente regolamento.

5. Gli esiti dello studio comunale di gestione del rischio idraulico e, per i comuni ricadenti nelle aree a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7, gli esiti del documento semplificato del rischio idraulico comunale devono

essere recepiti nel PGT approvato ai sensi dell'articolo 5 comma 3 e comma 4, quinto periodo della L.R. 31/2014. A tal fine, il comune:

- a) inserisce la delimitazione delle ulteriori aree individuate come soggette ad allagamento, di cui al comma 7, lettera a), numero 3, e al comma 8, lettera a), numero 1, nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT redatta in conformità ai criteri attuativi di cui all'articolo 57 della l.r. 12/2005;
- b) inserisce le misure strutturali di cui al comma 7, lettera a), numeri 5 e 6 e di cui al comma 8, lettera a) numero 2, nel piano dei servizi;

5 bis. Lo studio comunale di gestione del rischio idraulico e, per i comuni ricadenti nelle aree a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7, il documento semplificato del rischio idraulico comunale sono aggiornati ogniquale volta il quadro di riferimento assunto negli stessi documenti subisca una modifica a seguito di aggiornamenti conoscitivi, eventi naturali o interventi antropici.

6. I costi di redazione dello studio comunale di gestione del rischio idraulico e del documento semplificato del rischio idraulico comunale sono sostenuti dal Comune. Il gestore del servizio idrico integrato può contribuire in relazione all'attuale perimetro di attività attribuito al gestore stesso dall'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico in tema di acque meteoriche.

7. Lo studio comunale di gestione del rischio idraulico contiene la determinazione delle condizioni di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, individua le situazioni di rischio, sulle quali individuare le misure strutturali e non strutturali. In particolare:

a) lo studio contiene:

- 1. la definizione dell'evento meteorico di riferimento per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni;
- 2. l'individuazione dei ricettori che ricevono e smaltiscono le acque meteoriche di dilavamento, siano essi corpi idrici superficiali naturali o artificiali, quali laghi e corsi d'acqua naturali o artificiali, o reti fognarie, indicandone i rispettivi gestori;
- 3. la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza delle rete fognaria. A tal fine, il comune redige uno studio idraulico relativo all'intero territorio comunale che:
 - 3.1. effettua la modellazione idrodinamica del territorio comunale per il calcolo dei corrispondenti deflussi meteorici, in termini di volumi e portate, per gli eventi meteorici di riferimento di cui al numero 1. Per lo sviluppo di tale modello idraulico, il comune può avvalersi del gestore del servizio idrico integrato;
 - 3.2. si basa sul Database Topografico Comunale (DBT) e, se disponibile all'interno del territorio comunale, sul rilievo Lidar; qualora gli stessi non siano di adeguato dettaglio, il comune può elaborare un adeguato modello digitale del terreno integrato con il DBT;

- 3.3. valuta la capacità di smaltimento dei reticoli fognari presenti sul territorio. A tal fine, il gestore del servizio idrico integrato fornisce il rilievo di dettaglio della rete stessa e, se disponibile, fornisce anche lo studio idraulico dettagliato della rete fognaria;
- 3.4. valuta la capacità di smaltimento dei reticoli ricettori di cui al numero 2 diversi dalla rete fognaria, utilizzando studi o rilievi di dettaglio degli stessi, qualora disponibili, o attraverso valutazioni di massima;
- 3.5. individua le aree in cui si accumulano le acque, provocando quindi allagamenti;
4. la mappatura delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica dei PGT e nelle mappe del piano di gestione del rischio di alluvioni;
5. l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali, quali vasche di laminazione con o senza disperdimento in falda, vie d'acqua superficiali per il drenaggio delle acque meteoriche eccezionali, e l'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quali l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, la definizione di una corretta gestione delle aree agricole per l'ottimizzazione della capacità di trattenuta delle acque da parte del terreno, nonché delle altre misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali misure di protezione civile, difese passive attivabili in tempo reale;
6. l'individuazione delle aree da riservare per l'attuazione delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte già urbanizzata del territorio, sia per gli ambiti di nuova trasformazione, con l'indicazione delle caratteristiche tipologiche di tali misure. A tal fine, tiene conto anche delle previsioni del piano d'ambito del servizio idrico integrato;
- 6 bis. l'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati;
- b) le misure strutturali di cui alla lettera a), numero 5, sono individuate dal comune con l'eventuale collaborazione del gestore del servizio idrico integrato;
- c) le misure non strutturali di cui alla lettera a), numero 5, sono individuate dal comune e devono essere recepite negli strumenti comunali di competenza, quali i piani di emergenza comunale;
- d) gli esiti delle elaborazioni vengono inviati dal comune al gestore del servizio idrico integrato e all'ente di governo d'ambito di cui all'art. 48 della l.r. 26/2003 per le azioni di competenza.

8. Il documento semplificato del rischio idraulico comunale contiene la determinazione semplificata delle condizioni di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, individua le situazioni di rischio, sulle quali individuare le misure strutturali e non strutturali. In particolare:

a) il documento semplificato contiene:

1. la delimitazione delle aree a rischio pericolosità idraulica agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali anche del gestore del servizio idrico integrato;

2. l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte già urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione, e l'individuazione delle aree da riservare per le stesse;

3. l'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale;

3 bis. l'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati;

b) le misure strutturali di cui alla lettera a), numero 2, sono individuate dal comune con l'eventuale collaborazione del gestore del servizio idrico integrato;

c) le misure non strutturali di cui alla lettera a), numero 3, sono individuate dal comune e devono essere recepite negli strumenti comunali di competenza, quali i piani di emergenza comunale.

9. Oltre a quanto stabilito ai commi precedenti relativamente al supporto tecnico dei gestori del servizio idrico integrato, i Comuni, per la redazione dello studio comunale di gestione del rischio idraulico e del documento semplificato del rischio idraulico comunale, possono chiedere il supporto degli Enti di Governo dell'Ambito.

Art. 15

(Meccanismi attraverso i quali i comuni possono promuovere l'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile)

1. I Comuni attraverso i meccanismi di cui al comma 2, possono promuovere l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica o idrologica per interventi che non ricadono nell'ambito di applicazione del presente regolamento ai sensi dell'articolo 3. Nel caso di edificio soggetto a trasformazione urbanistica per solo una quota parte della superficie complessiva, ricadono nella fattispecie di cui al presente

comma gli interventi di invarianza idraulica e idrologica realizzati sulla quota parte di edificio non soggetto a trasformazione.

1 bis. I comuni, attraverso i meccanismi di cui al comma 2, possono inoltre promuovere l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica o idrologica per interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a) e c), ricadenti all'interno delle aree individuate nei PGT come ambiti di rigenerazione urbana e territoriale ai sensi della l.r. 12/2005.

2. I comuni possono promuovere l'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile, attraverso i seguenti meccanismi:

a).incentivazione urbanistica:

1. il comune può prevedere nel documento di piano gli incentivi di cui all'articolo 11, comma 5, della l.r. 12/2005, che:

1.1. possono essere riconosciuti come diritti edificatori utilizzabili in opportuni ambiti individuati dal PGT, qualora espressamente previsto dal documento di piano;

1.2. possono essere utilizzati sull'edificio dal quale si crea l'incentivo volumetrico, purché l'ampliamento non alteri la proiezione al suolo della sagoma dell'edificio originale;

2. ulteriori misure di incentivazione o anche semplificazione procedurale possono essere definite dalla Giunta regionale nell'attuazione dei disposti dell'articolo 4, comma 2, della l.r. 31/2014;

b) riduzione degli oneri di urbanizzazione o anche del contributo di costruzione;

c) uso degli introiti derivanti della monetizzazione di cui all'articolo 16, fatto salvo quanto previsto agli ultimi due periodi della lettera g) del comma 5 dell'articolo 58 bis della l.r. 12/2005: i comuni, in subordine alla realizzazione degli interventi pubblici necessari per soddisfare il principio dell'invarianza idraulica e idrologica inseriti nel piano dei servizi, possono prevedere l'emanazione di bandi per il cofinanziamento, in misura non superiore al 70 per cento, di interventi di invarianza idraulica e idrologica.

3. Ai meccanismi di promozione del principio di invarianza idraulica e idrologica di cui al presente articolo si applicano, ove necessario, le misure relative agli aiuti di Stato di cui all'articolo 11 bis della legge Regionale 21 novembre 2011, n. 17 (Partecipazione della Regione Lombardia alla formazione e attuazione del diritto dell'Unione europea).

Art. 16

(Monetizzazione in alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche)

1. La monetizzazione è consentita per i soli interventi edilizi di cui all'articolo 3, comma 2, per i quali sussiste l'impossibilità a ottemperare ai disposti del presente regolamento, secondo quanto stabilito dal presente comma.

Ai fini della monetizzazione, per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere da b) a e), devono sussistere contestualmente tutte le condizioni di cui alle lettere del presente comma, mentre per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettera a), anche ricadenti all'interno delle aree individuate nei PGT come ambiti di rigenerazione urbana e territoriale ai sensi dell'articolo 10 della l.r. 12/2005, devono sussistere contestualmente le sole condizioni di cui alle lettere a) e b) nonché una tra quelle di cui alle lettere da c) a e) del seguente elenco:

- a) sono caratterizzati da un rapporto tra la superficie occupata dall'edificazione e la superficie totale dell'intervento maggiore o uguale al 90 per cento, e pertanto da una superficie dell'area esterna all'edificazione minore del 10 per cento;
- b) è dimostrata l'impossibilità a realizzare nell'area dell'intervento esterna all'edificazione il volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3;
- c) è dimostrata l'impossibilità a realizzare il volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3, in altre aree esterne poste nelle vicinanze di quelle dell'intervento, per loro indisponibilità o condizioni di vincolo;
- d) la realizzazione del volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3, sulle coperture dell'edificato è motivatamente impedita;
- e) la realizzazione del volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3, nel sottosuolo dello stesso sia impedita in quanto l'intervento edilizio è previsto senza modifiche delle sue strutture di fondazione.

2. La monetizzazione non è consentita per gli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi, di cui all'articolo 3, comma 3.

3. 3. Ai sensi della lettera g) del comma 5 dell'articolo 58 bis della l.r. 12/2005, il valore della monetizzazione è pari al volume di laminazione di cui all'articolo 11, comma 2, lettera e), numero 3, moltiplicato per il costo unitario parametrico di una vasca di volanizzazione o di trattenimento o anche disperdimento, che è assunto pari a 750 euro per mc di invaso, come dettagliato in allegato M.:

- a) per le aree A ad alta criticità idraulica di cui all'articolo 7: 60 euro per mq di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- b) per le aree B a media criticità idraulica di cui all'articolo 7: 45 euro per mq di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- c) per le aree C a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7: 30 euro per mq di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

4. Il comune utilizza le somme derivanti dalla monetizzazione per la redazione dello studio comunale di gestione del rischio idraulico e del documento semplificato del rischio idraulico comunale, di cui all'articolo 14, in quanto propedeutici all'individuazione e successiva realizzazione di interventi necessari per soddisfare il

principio dell'invarianza idraulica e idrologica. Redatti tali documenti, il comune utilizza le somme derivanti dalla monetizzazione per:

- a) la progettazione, realizzazione e gestione delle misure strutturali di cui all'articolo 14, comma 7, lettera a), numero 5, e comma 8, lettera a), numero 2, per l'attuazione delle quali si può avvalere del gestore del servizio Idrico Integrato;
- b) l'attuazione di quanto disposto all'articolo 15, comma 2, lettera c).

Art. 17

(Norme finali)

1. Le modifiche e gli aggiornamenti tecnici delle disposizioni contenute negli allegati, parte integrante e sostanziale del presente regolamento, sono approvati con deliberazione della Giunta regionale, ove non contestuali a modifiche apportate a uno o più articoli del presente regolamento.

2. Il valore del costo unitario parametrico di una vasca di volanizzazione o di trattenimento/disperdimento di cui al comma 3 dell'articolo 16 e i correlati valori di cui alle lettere a), b) e c) dello stesso comma 3, sono periodicamente aggiornati con decreto del direttore generale competente in materia di difesa del suolo.

3. Non sono soggetti all'obbligo di applicazione del presente regolamento gli interventi per i quali, alla data di recepimento del presente regolamento nel regolamento edilizio comunale o, in mancanza, alla data corrispondente al decorso dei sei mesi successivi alla pubblicazione sul BURL del presente regolamento, sia già stata presentata l'istanza di permesso di costruire o la segnalazione certificata di inizio attività o la comunicazione di inizio lavori asseverata. Per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettera d), il riferimento temporale di cui al primo periodo corrisponde alla data di inizio lavori. Per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 3, il riferimento temporale di cui al primo periodo corrisponde alla data di avvio del procedimento di approvazione del progetto definitivo. Per le opere pubbliche di competenza dei comuni il riferimento temporale di cui al primo periodo corrisponde alla data di avvio del procedimento di approvazione del progetto oggetto di validazione, stante l'equivalenza degli effetti della deliberazione di approvazione del progetto oggetto di validazione a quelli del permesso di costruire, ai sensi dell'articolo 33, comma 3, della l.r. 12/2005.

3 bis. Il termine di cui al comma 3, già prorogato ai sensi del regolamento regionale 29 giugno 2018, n. 7 (Disposizioni sull'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica ed idrologica. Modifica dell'articolo 17 del 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')), è ulteriormente differito al 31 dicembre 2019 per le istanze di permesso di costruire o per le segnalazioni certificate di inizio attività presentate tra la scadenza del termine di

cui al comma 3 ed entro il termine del 31 dicembre 2019, relative agli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b), limitatamente ai soli ampliamenti, e c).;

4. Al fine della verifica dell'applicazione del presente regolamento e dell'individuazione delle eventuali modifiche o correzioni da apportarvi, il regolamento stesso è sottoposto ad un primo monitoraggio allo scadere dei tre anni dalla sua entrata in vigore. Successivamente, il monitoraggio avviene con cadenza triennale. Il monitoraggio è basato sulle informazioni raccolte ai sensi dell'articolo 6, comma 1, lettera e).

5. Al fine della verifica della corretta applicazione del presente Regolamento e del recepimento dello stesso nei regolamenti edilizi comunali nonché nei Piani di Governo del territorio, la Regione può effettuare verifiche e controlli, anche a campione, presso i Comuni, che sono tenuti a rendere disponibili i dati, le informazioni ed i documenti richiesti. In caso di verifica negativa, la Regione diffida il Comune a provvedere con sollecitudine a riguardo, fatto salvo l'eventuale esercizio del potere sostitutivo di cui all'articolo 24 della l.r. 1/2012.

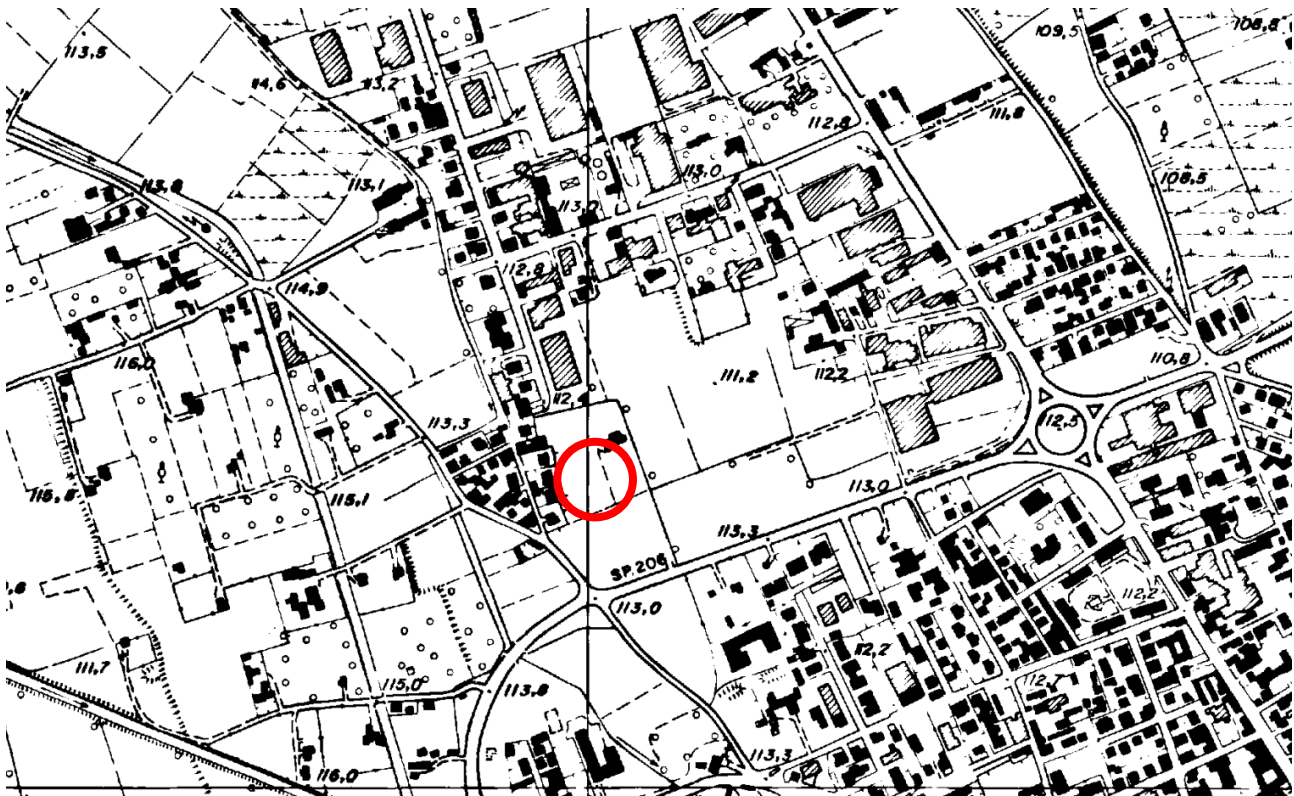
Il presente regolamento regionale è pubblicato nel Bollettino ufficiale della Regione.

E' fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e farlo osservare come regolamento della Regione Lombardia

Milano, 19 aprile 2019

3 – UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'AREA E DELLE OPERAZIONI IN PROGETTO

L'area in esame è sita in Comune di Vigevano – in Via Acqui snc



Estratto dalla Carta Tecnica Regionale A7d1 – Aerofotogrammetria dell'area



IDROGEOLOGIA

Per la ricostruzione delle condizioni idrogeologiche del territorio in esame si è fatto riferimento allo studio Geologico-idrogeologico effettuato a supporto della variante generale del P.G.T. del comprensorio comunale.

Nei primi 100 metri di profondità sono presenti livelli argillosi che risultano arealmente discontinui e, pertanto, l'acquifero sotterraneo, seppure apparentemente multifalda, può essere considerato di tipo freatico.

Al di sotto dei 100 - 120 metri i livelli argillosi appaiono assai più estesi e conferiscono alla falda sottostante un carattere decisamente artesiano.

La disposizione delle linee isofreatiche individua un flusso preferenziale di insieme della prima falda da NO verso SE. La presenza della valle incisa del Ticino ha una forte influenza anche sulle ricche falde idriche presenti nel sottosuolo della pianura e la falda freatica risente direttamente dell'azione drenante operata dal fiume.

Le linee di flusso sotterraneo dell'acqua sono dirette perpendicolarmente al fiume, che viene così alimentato dalla falda in modo sia occulto sia palese, attraverso l'apporto delle numerose risorgenze idriche interne alla Valle. Si assiste ad un generale approfondimento del suo livello statico presso l'orlo del terrazzo principale, per la necessità di raccordarsi bruscamente con la base della scarpata.

Tuttavia la caratteristica principale è la forte variabilità stagionale della profondità del livello acquifero, in relazione, con la periodicità irrigua, e una forte variabilità locale per l'influenza esercitata da canali e rogge.

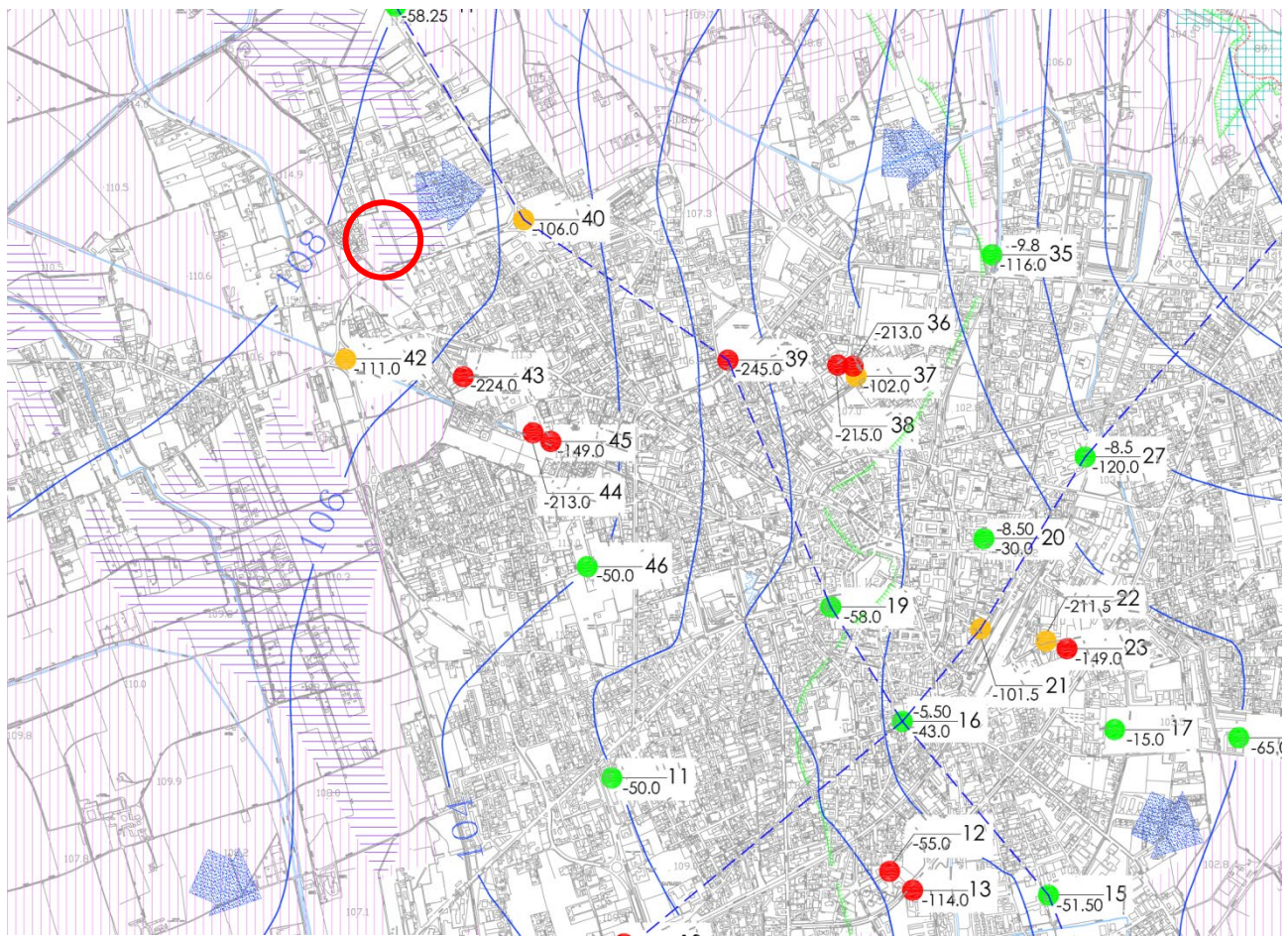
L'oscillazione annuale della falda è compresa tra 1 m e più di 2 metri, con il livello massimo tra giugno e ottobre, corrispondenti al periodo di massima colturale durante il quale i terreni direttamente interessati rimangono a lungo in condizioni di saturazione fino alla superficie o poco al di sotto di essa, e il minimo invernale-primaverile (minimo secondario autunnale).

Diversa la situazione nella valle del Ticino ove la falda è prossima alla superficie del suolo nelle fasce di terreno più depresse, ad esclusione della sola fascia boscosa più prossima al fiume.

Qui, salvo eccezioni, il livello freatico può trovarsi a profondità leggermente maggiori per l'effetto drenante del solco dell'alveo fluviale attivo del Ticino in condizioni di portata ordinaria o di magra.

Dall'interpretazione della Carta idrogeologica allegata al P.R.G. del Comune di Vigevano, l'area di studio, avente quota topografica di m. 112,60 s.l.m., è ubicata in corrispondenza delle quote freatiche poste tra m. 106,00 e m. 108,00 sul livello del mare; pertanto, il livello della falda freatica locale corrisponde da -m. 4,60 a -m. 6,60 da piano campagna.

In area adiacente al sito d'indagine è stato intercettato il livello freatico a -8,40 m. da P.C.



Vulnerabilità del territorio

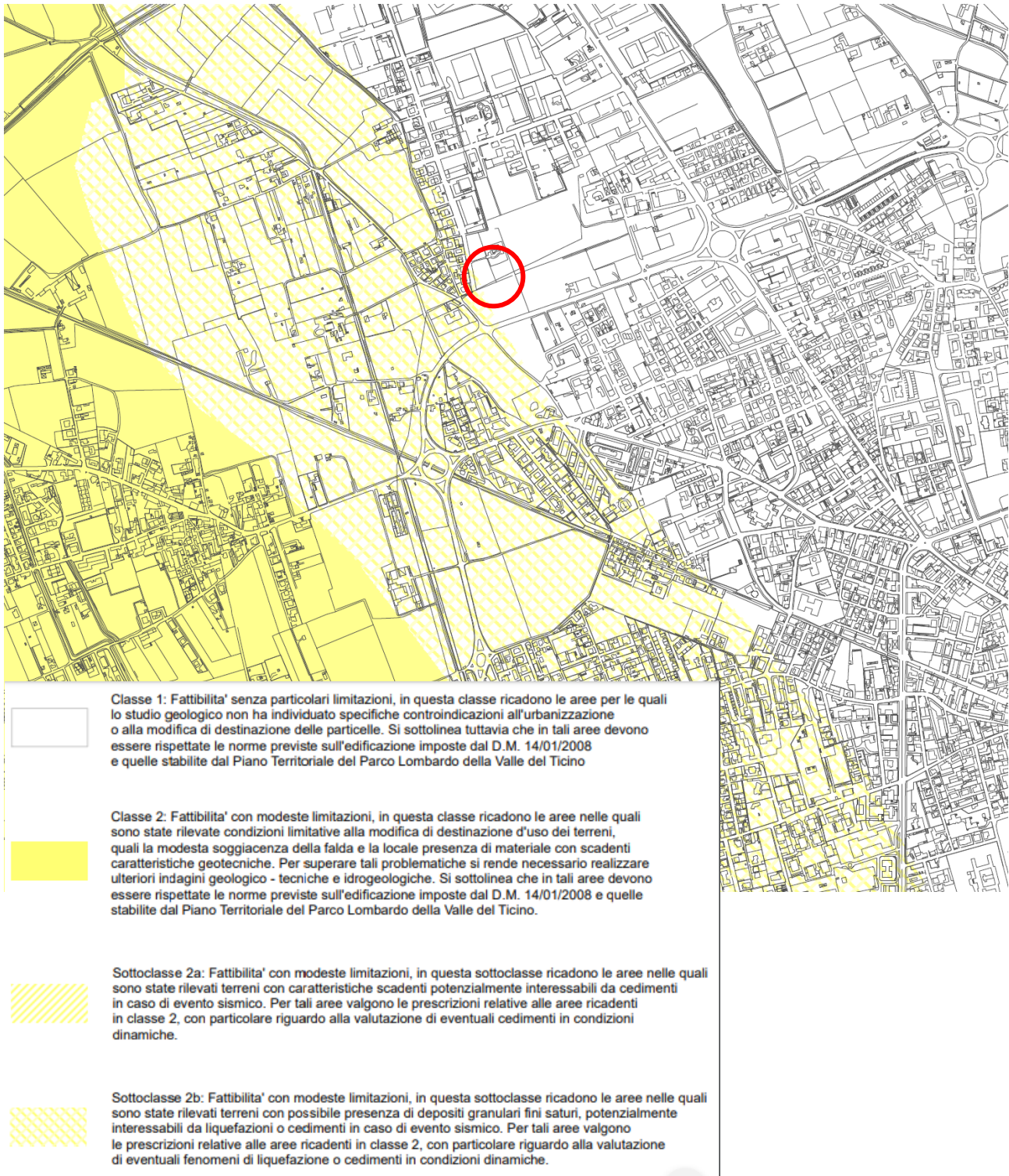


Estratto dalla Carta Idrogeologica dal P.G.T. di Vigevano

FATTIBILITA' GEOLOGICA

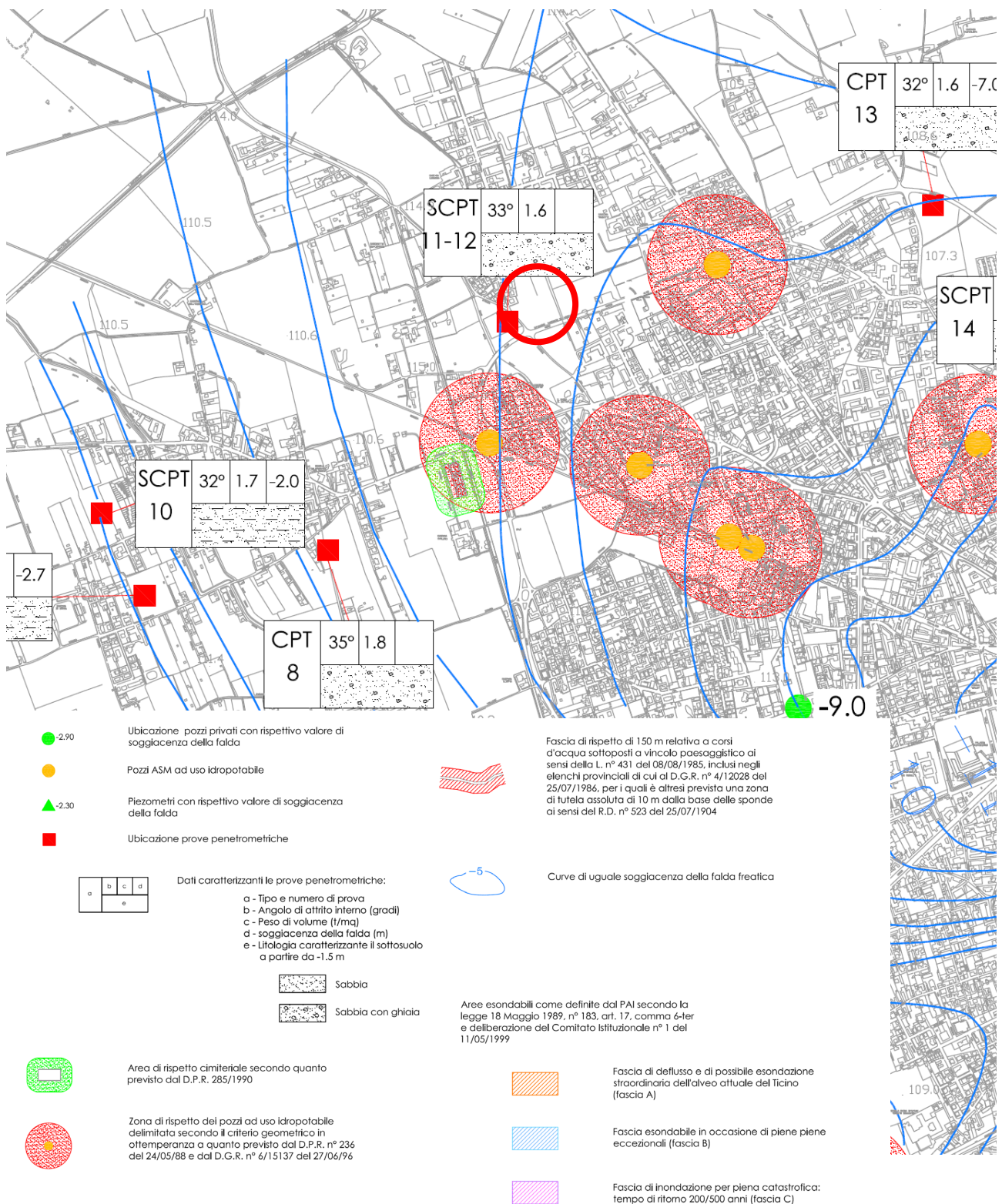
Nella fascia di territorio preso in considerazione, entro la quale è compresa l'area oggetto del presente studio è stata individuata una delle quattro classi fondamentali di fattibilità geologica di cui è costituito il territorio comunale di Vigevano:

L'area oggetto di studio ricade interamente in **Classe di fattibilità geologica I**



Estratto dalla Carta di Fattibilità dal P.G.T. di Vigevano

CARTA DI SINTESI / VINCOLI



L'area su cui sorgerà la nuova costruzione non è soggetta a vincoli

4 – DEFINIZIONE DELLA CRITICITA' IDRAULICA

L'intervento in progetto si trova in Comune di Vigeveno in Via Acqui snc, alla quota media di 112,60 m. s.l.m..

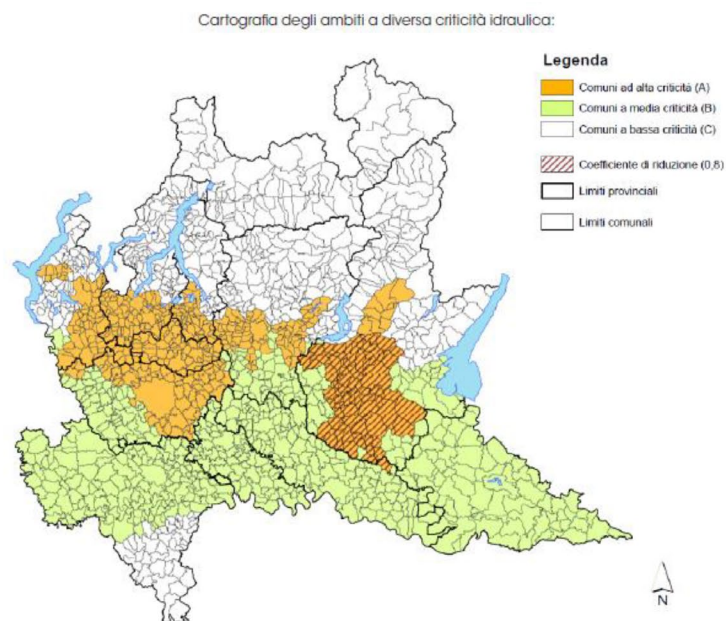
Ai sensi della D.g.r. del 19 aprile 2019, il territorio Lombardo è stato suddiviso in tre ambiti in cui sono inseriti i comuni, in base alla criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori.

Ad ogni Comune è associata una criticità (Allegato B della D.g.r.):

A –alta criticità

B –media criticità

C –bassa criticità



Pertanto l'area in esame viene assoggettata ai limiti indicati per le aree **B – media criticità**

VIDIGULFO	PV	B	
VIGANO SAN MARTINO	BG	A	1
VIGANO S.	LC	A	1
VIGEVANO	PV	B	
VIGGILI	VA	A	1
VIGNATE	MI	A	1
VIGOLO	BG	C	

5 – VERIFICA SUPERFICIE IMPERMEABILE E CLASSIFICAZIONE DELL'AREA

L'intervento in progetto prevede le seguenti nuove superfici impermeabili:

I nuovi interventi risultano così suddivisi:

Superficie totale P.L.: 4911,70 mq. di cui soggetti a calcolo sull'invarianza idraulica: 4140,64 mq.

1 – Superficie impermeabile: 826,38 mq. **(S1)**

2 – Superficie impermeabile asfalto pubblico risulta: 260,90 mq. **(S1)**

3 – Superficie in materiale drenante, strada interna privata risulta: 393,79 mq. **(S2)**

4 – Area verde pubblica + privata risulta complessivamente: 2659,57 mq. **(S3)**

Ai sensi Regolamento regionale 19 aprile 2019 - n. 8, le verifiche idrauliche ed idrologiche sono condotte attraverso diversi approcci progettuali a seconda della superficie dell'intervento.

I dati necessari per la scelta della procedura di calcolo d'invarianza idraulica sono:

AMBITO TERRITORIALE Vigevano = Area B (media criticità) - Essendo un A.T. / P.A. / P.L.

indipendentemente dall'ambito territoriale verranno utilizzati i parametri delle aree A (alta criticità).

Coefficiente di deflusso:

$$(S1*1) + (S1*1) + (S2*0,7) + (S3*0,3) / 4140,64 \text{ mq.} = 0,52$$

$$\text{Superficie scolante} = (S1*1) + (S1*1) + (S2*0,7) = 1362,93 \text{ mq.}$$

Coefficiente medio ponderale = 0,52

Pertanto l'area di progetto risulta così definita:

CLASSE DI INTERVENTO 2 – IMPERMEABILIZZAZIONE POTENZIALE MEDIA

Superficie da > 0,1 a ≤ 1,0 ha (1.000 ≤ 10.000 mq)

Superficie superiore a mq. 300 → mq. 4140,64 - Superficie scolante = 1362,93 mq.

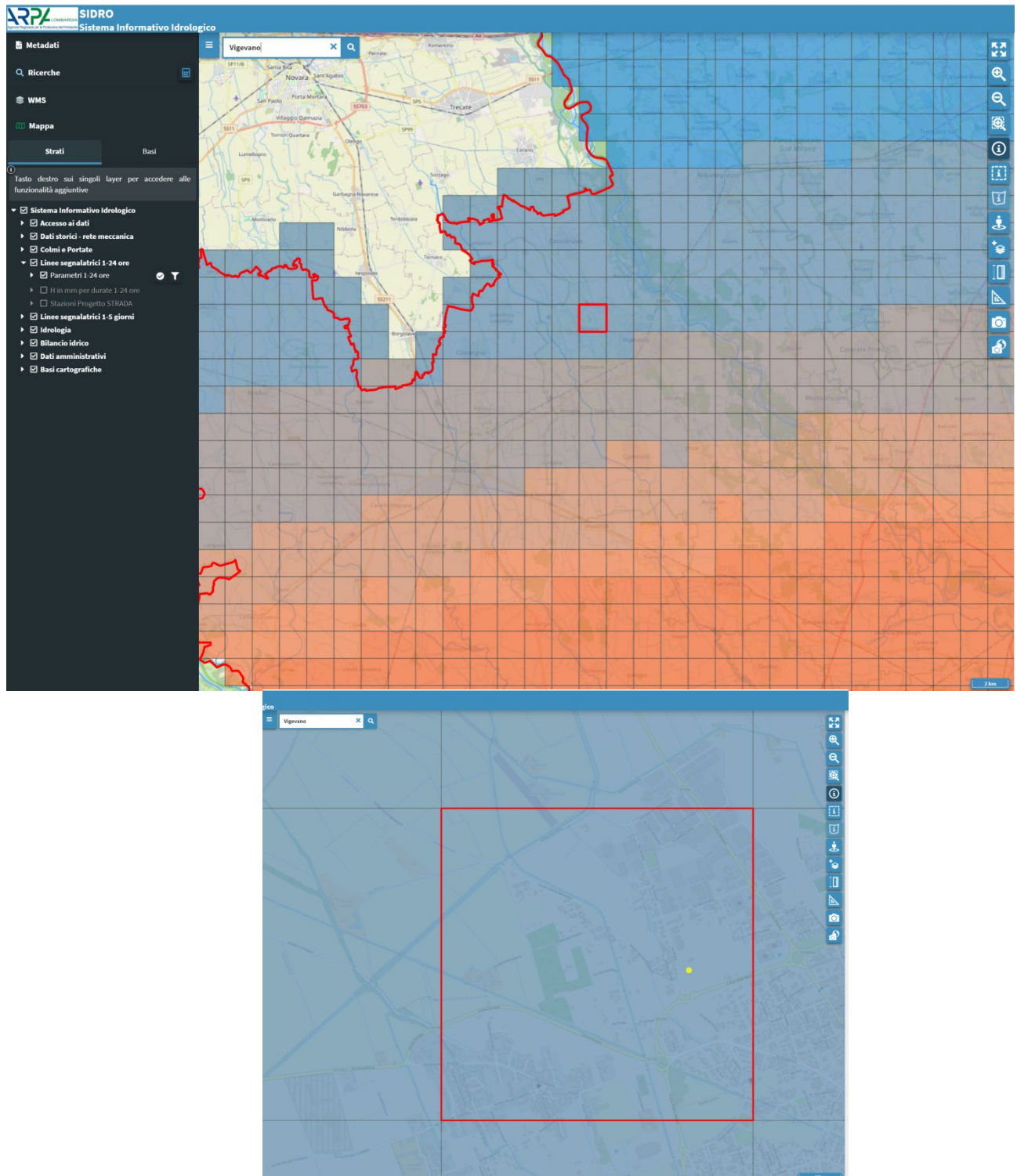
Area B (media criticità) – Classe di intervento: 2 Impermeabilizzazione potenziale media

Modalità di calcolo – procedura delle sole piogge (Art.11) RR 19/04/2019 n.8

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

6 – VALUTAZIONI IDROLOGICHE

Utilizzando il programma idrologico della Regione Lombardia (dati idrologici ARPA) sono stati calcolati i valori di pioggia intensa in mm/h utilizzando il coefficiente pluviometrico orario considerando l'area oggetto di studio.



Valutazioni idrogeologiche con programma ARPA – Individuazione area in esame

Risultati

↔ ⛶ ✕

📍 486990.761368689, 5019332.122242639

Parametri 1-24 ore (1)

+ 🔍 -

	A1 - Coefficiente pluviometrico orario	N - Coefficiente di scala	GEV - parametro alpha
📍 ⬇️ 🛑 📄 🔗	28.28	0.31	0.2971

A1 - Coefficiente pluviometrico orario
N - Coefficiente di scala
GEV - parametro alpha
GEV - parametro kappa
GEV - parametro epsilon
Foglio di calcolo

28.28
0.31
0.2971
-0.0656
0.8075

Apri

Parametri 1 – 24 ore

Di seguito si riportano i coefficienti ricavati con tempi di ritorno di 50, 100 e 200 anni:

TEMPI DI RITORNO	PIOGGIA INTESA IN mm/H
50	60,2
100	68,0
200	76,0

Alle pagine seguenti si riportano le tabelle di calcolo della linea segnalatrice 1-24 ore, i diagrammi della linea segnalatrice 1-24 ore e i diagrammi delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica tratto dal programma idrologico di ARPA Lombardia per tempi di ritorno di 50-100 e 200 anni

Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: Via Acqui snc - Vigevano (PV)

Coordinate: 486990.76 - 5019332.12

Linea segnatrice

Tempo di ritorno (anni) 50

Parametri ricavati da: <http://idro.arpalombardia.it>

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 28,28

N - Coefficiente di scala 0,31

GEV - parametro alpha 0,2971

GEV - parametro kappa -0,0656

GEV - parametro epsilon 0,8075

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore] 1

Precipitazione cumulata [mm] 60,2

Formulazione analitica

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

Bibliografia ARPA Lombardia:

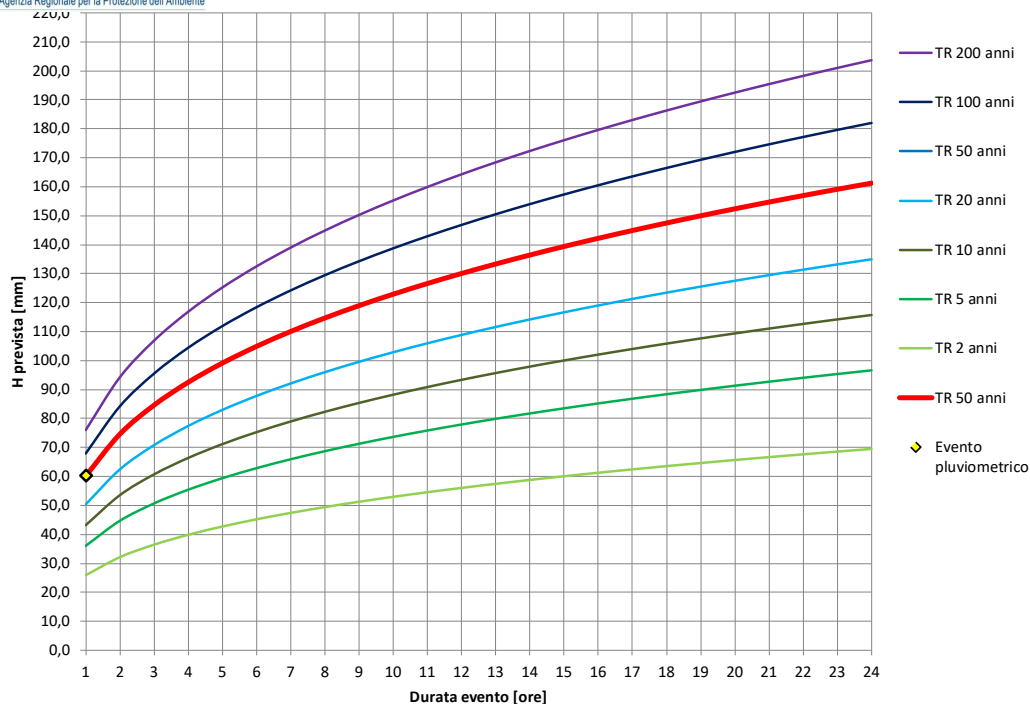
<http://idro.arpalombardia.it/manual/lspg.pdf>

http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

Tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate e dei tempi di ritorno

Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0,91771	1,27579	1,52795	1,78178	2,12865	2,40283	2,68879	2,1286454
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 50 anni
1	26,0	36,1	43,2	50,4	60,2	68,0	76,0	60,198092
2	32,2	44,7	53,6	62,5	74,6	84,2	94,3	74,6280382
3	36,5	50,7	60,7	70,8	84,6	95,5	106,9	84,6233698
4	39,9	55,4	66,4	77,4	92,5	104,4	116,9	92,5169536
5	42,7	59,4	71,2	83,0	99,1	111,9	125,2	99,1433131
6	45,2	62,9	75,3	87,8	104,9	118,4	132,5	104,908243
7	47,4	66,0	79,0	92,1	110,0	124,2	139,0	110,043177
8	49,4	68,7	82,3	96,0	114,7	129,5	144,9	114,69398
9	51,3	71,3	85,4	99,6	119,0	134,3	150,3	118,959164
10	53,0	73,7	88,2	102,9	122,9	138,7	155,3	122,908729
11	54,6	75,9	90,9	106,0	126,6	142,9	159,9	126,59439
12	56,1	77,9	93,4	108,9	130,1	146,8	164,3	130,055557
13	57,5	79,9	95,7	111,6	133,3	150,5	168,4	133,323027
14	58,8	81,8	97,9	114,2	136,4	154,0	172,3	136,421373
15	60,1	83,5	100,0	116,7	139,4	157,3	176,0	139,370551
16	61,3	85,2	102,1	119,0	142,2	160,5	179,6	142,18701
17	62,5	86,8	104,0	121,3	144,9	163,5	183,0	144,884489
18	63,6	88,4	105,9	123,4	147,5	166,5	186,3	147,474592
19	64,7	89,9	107,6	125,5	150,0	169,3	189,4	149,967221
20	65,7	91,3	109,4	127,5	152,4	172,0	192,5	152,370897
21	66,7	92,7	111,0	129,5	154,7	174,6	195,4	154,693016
22	67,7	94,1	112,7	131,4	156,9	177,2	198,2	156,940039
23	68,6	95,4	114,2	133,2	159,1	179,6	201,0	159,11765
24	69,5	96,6	115,7	135,0	161,2	182,0	203,7	161,230875

Linee segnatrici di probabilità pluviometrica



Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: Via Acqui snc - Vigevano (PV)

Coordinate: 486990.76 - 5019332.12

Linea segnatrice

Tempo di ritorno (anni) 100

Parametri ricavati da: <http://idro.arpalombardia.it>

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 28,28

N - Coefficiente di scala 0,31

GEV - parametro alpha 0,2971

GEV - parametro kappa -0,0656

GEV - parametro epsilon 0,8075

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore] 1

Precipitazione cumulata [mm] 68

Formulazione analitica

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

Bibliografia ARPA Lombardia:

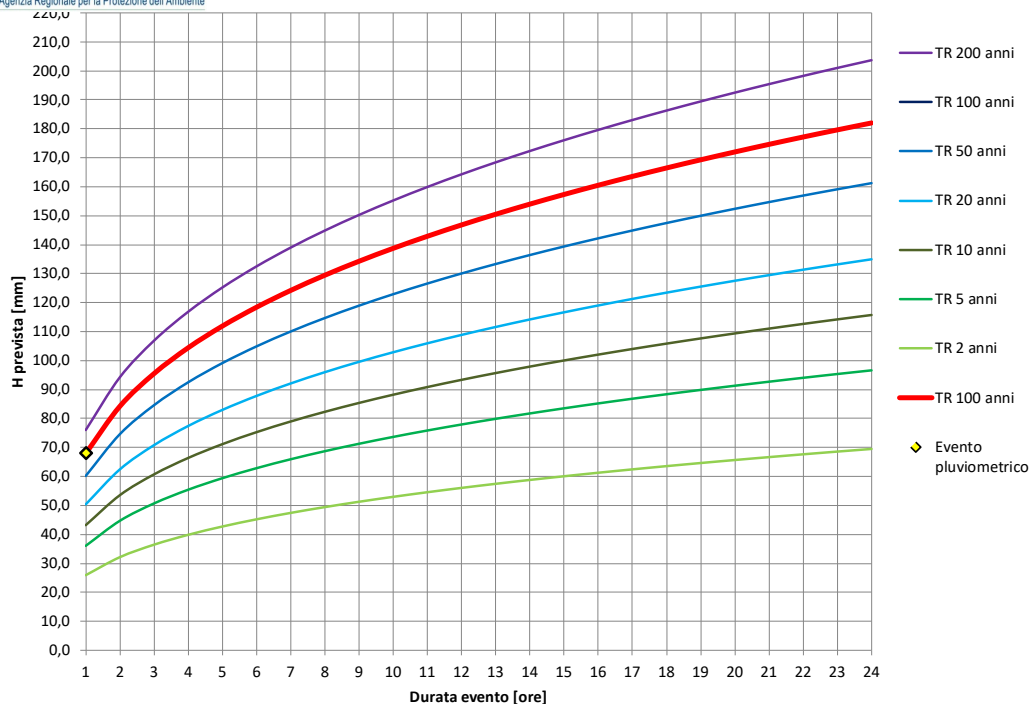
<http://idro.arpalombardia.it/manual/Ispp.pdf>

http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

Tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate e dei tempi di ritorno

Tr	2	5	10	20	50	100	200	100
wT	0,91771	1,27579	1,52795	1,78178	2,12865	2,40283	2,68879	2,40282686
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 100 anni
1	26,0	36,1	43,2	50,4	60,2	68,0	76,0	67,9519435
2	32,2	44,7	53,6	62,5	74,6	84,2	94,3	84,2405476
3	36,5	50,7	60,7	70,8	84,6	95,5	106,9	95,5233339
4	39,9	55,4	66,4	77,4	92,5	104,4	116,9	104,433656
5	42,7	59,4	71,2	83,0	99,1	111,9	125,2	111,913527
6	45,2	62,9	75,3	87,8	104,9	118,4	132,5	118,421013
7	47,4	66,0	79,0	92,1	110,0	124,2	139,0	124,217354
8	49,4	68,7	82,3	96,0	114,7	129,5	144,9	129,467207
9	51,3	71,3	85,4	99,6	119,0	134,3	150,3	134,281771
10	53,0	73,7	88,2	102,9	122,9	138,7	155,3	138,740062
11	54,6	75,9	90,9	106,0	126,6	142,9	159,9	142,900456
12	56,1	77,9	93,4	108,9	130,1	146,8	164,3	146,807441
13	57,5	79,9	95,7	111,6	133,3	150,5	168,4	150,49578
14	58,8	81,8	97,9	114,2	136,4	154,0	172,3	153,993211
15	60,1	83,5	100,0	116,7	139,4	157,3	176,0	157,322259
16	61,3	85,2	102,1	119,0	142,2	160,5	179,6	160,501493
17	62,5	86,8	104,0	121,3	144,9	163,5	183,0	163,546422
18	63,6	88,4	105,9	123,4	147,5	166,5	186,3	166,470146
19	64,7	89,9	107,6	125,5	150,0	169,3	189,4	169,283839
20	65,7	91,3	109,4	127,5	152,4	172,0	192,5	171,997123
21	66,7	92,7	111,0	129,5	154,7	174,6	195,4	174,618344
22	67,7	94,1	112,7	131,4	156,9	177,2	198,2	177,154796
23	68,6	95,4	114,2	133,2	159,1	179,6	201,0	179,612895
24	69,5	96,6	115,7	135,0	161,2	182,0	203,7	181,998315

Linee segnatrici di probabilità pluviometrica



Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: Via Acqui snc - Vigevano (PV)

Coordinate: 486990.76 - 5019332.12

Linea segnatrice

Tempo di ritorno (anni) 200

Parametri ricavati da: <http://idro.arpalombardia.it>

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 28,28

N - Coefficiente di scala 0,31

GEV - parametro alpha 0,2971

GEV - parametro kappa -0,0656

GEV - parametro epsilon 0,8075

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore] 1

Precipitazione cumulata [mm] 76

Formulazione analitica

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

Bibliografia ARPA Lombardia:

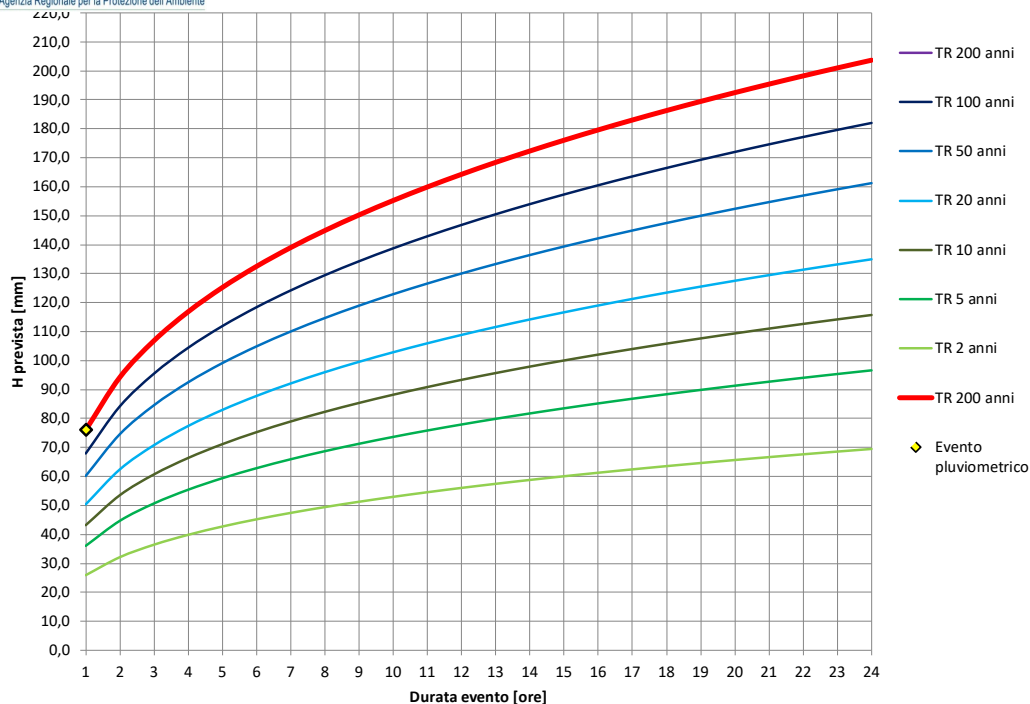
<http://idro.arpalombardia.it/manual/lspg.pdf>

http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

Tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate e dei tempi di ritorno

Tr	2	5	10	20	50	100	200	200
wT	0,91771	1,27579	1,52795	1,78178	2,12865	2,40283	2,68879	2,68878717
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 200 anni
1	26,0	36,1	43,2	50,4	60,2	68,0	76,0	76,0389012
2	32,2	44,7	53,6	62,5	74,6	84,2	94,3	94,2660113
3	36,5	50,7	60,7	70,8	84,6	95,5	106,9	106,891561
4	39,9	55,4	66,4	77,4	92,5	104,4	116,9	116,8623
5	42,7	59,4	71,2	83,0	99,1	111,9	125,2	125,232351
6	45,2	62,9	75,3	87,8	104,9	118,4	132,5	132,514292
7	47,4	66,0	79,0	92,1	110,0	124,2	139,0	139,000456
8	49,4	68,7	82,3	96,0	114,7	129,5	144,9	144,875093
9	51,3	71,3	85,4	99,6	119,0	134,3	150,3	150,262638
10	53,0	73,7	88,2	102,9	122,9	138,7	155,3	155,25151
11	54,6	75,9	90,9	106,0	126,6	142,9	159,9	159,907033
12	56,1	77,9	93,4	108,9	130,1	146,8	164,3	164,278988
13	57,5	79,9	95,7	111,6	133,3	150,5	168,4	168,406276
14	58,8	81,8	97,9	114,2	136,4	154,0	172,3	172,319936
15	60,1	83,5	100,0	116,7	139,4	157,3	176,0	176,045173
16	61,3	85,2	102,1	119,0	142,2	160,5	179,6	179,602769
17	62,5	86,8	104,0	121,3	144,9	163,5	183,0	183,010075
18	63,6	88,4	105,9	123,4	147,5	166,5	186,3	186,28175
19	64,7	89,9	107,6	125,5	150,0	169,3	189,4	189,430301
20	65,7	91,3	109,4	127,5	152,4	172,0	192,5	192,466492
21	66,7	92,7	111,0	129,5	154,7	174,6	195,4	195,399665
22	67,7	94,1	112,7	131,4	156,9	177,2	198,2	198,23798
23	68,6	95,4	114,2	133,2	159,1	179,6	201,0	200,988617
24	69,5	96,6	115,7	135,0	161,2	182,0	203,7	203,657926

Linee segnatrici di probabilità pluviometrica



7 – CALCOLO DELLA SUPERFICIE SCOLANTE IMPERMEABILE

$$\text{Superficie scolante} = (S1*1) + (S1*1) + (S2*0,7) = 1362,93 \text{ mq.}$$

Confrontando i dati pluviometrici locali e le valutazioni idrologiche di Arpa Lombardia sono state calcolate le portate massime di accumulo dell'acqua derivante dalle nuove superfici impermeabili in progetto (superficie scolante impermeabile).

TEMPI DI RITORNO	PIOGGIA INTESA IN mm/H	Portata in mc/s e l/s su superficie di 1362,93 mq.
50	60,20	0,0228 – 22,79
100	68,00	0,0257 – 25,74
200	76,00	0,0287 – 28,76

Considerando gli eventi alluvionali intensi degli ultimi 10 anni in relazione ai dati pluviometrici di Arpa, le verifiche idrauliche di seguito riportate, tenendo presente quanto richiesto dalla normativa:

T = 50 anni: tempo di ritorno da adottare per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica per un accettabile grado di sicurezza delle stesse, in considerazione dell'importanza ambientale ed economica degli insediamenti urbani;

T = 100 anni: tempo di ritorno da adottare per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere come sopra dimensionate; il medesimo tempo di ritorno è adottato anche per il dimensionamento e la verifica delle eventuali ulteriori misure locali anche non strutturali di protezione idraulica dei beni insediati, quali barriere e paratoie fisse o rimovibili a difesa di ambienti sotterranei, cunette di drenaggio verso recapiti non pericolosi.

Sono state precauzionalmente eseguite considerando tempi di ritorno di 50 anni e 100 anni, con piogge intense della durata di 60 minuti.

Il volume delle acque da smaltire non sarà comunque $\geq$ a 500 mc. per ettaro di superficie scolante impermeabile (Aree B), ma l'intervento ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione e/o come piano attuativo previsto nel piano delle regole e pertanto di applicano i limiti delle aree A ad alta criticità.

La portata da smaltire delle acque piovane provenienti da una superficie impermeabile scolante pari a mq. 1362,93 con valori di pioggia intensa di 60,2 mm/h (tempi di ritorno 50 anni), con una portata di 0,0228 mc/sec e considerando un evento alluvionale intenso di 60 minuti, risulta pari a 82,08 mc., con valori di pioggia intensa di 68,0 mm/h (tempi di ritorno 100 anni), con una portata di 0,0257 mc/sec e considerando un evento alluvionale intenso di 60 minuti, risulta pari a 92,52 mc.

Il volume delle acque da smaltire sarà comunque $\geq$ a 800 mc. per ettaro di superficie scolante impermeabile = $(1362,93/10.000) * 800 = 109,03 \text{ mc.}$

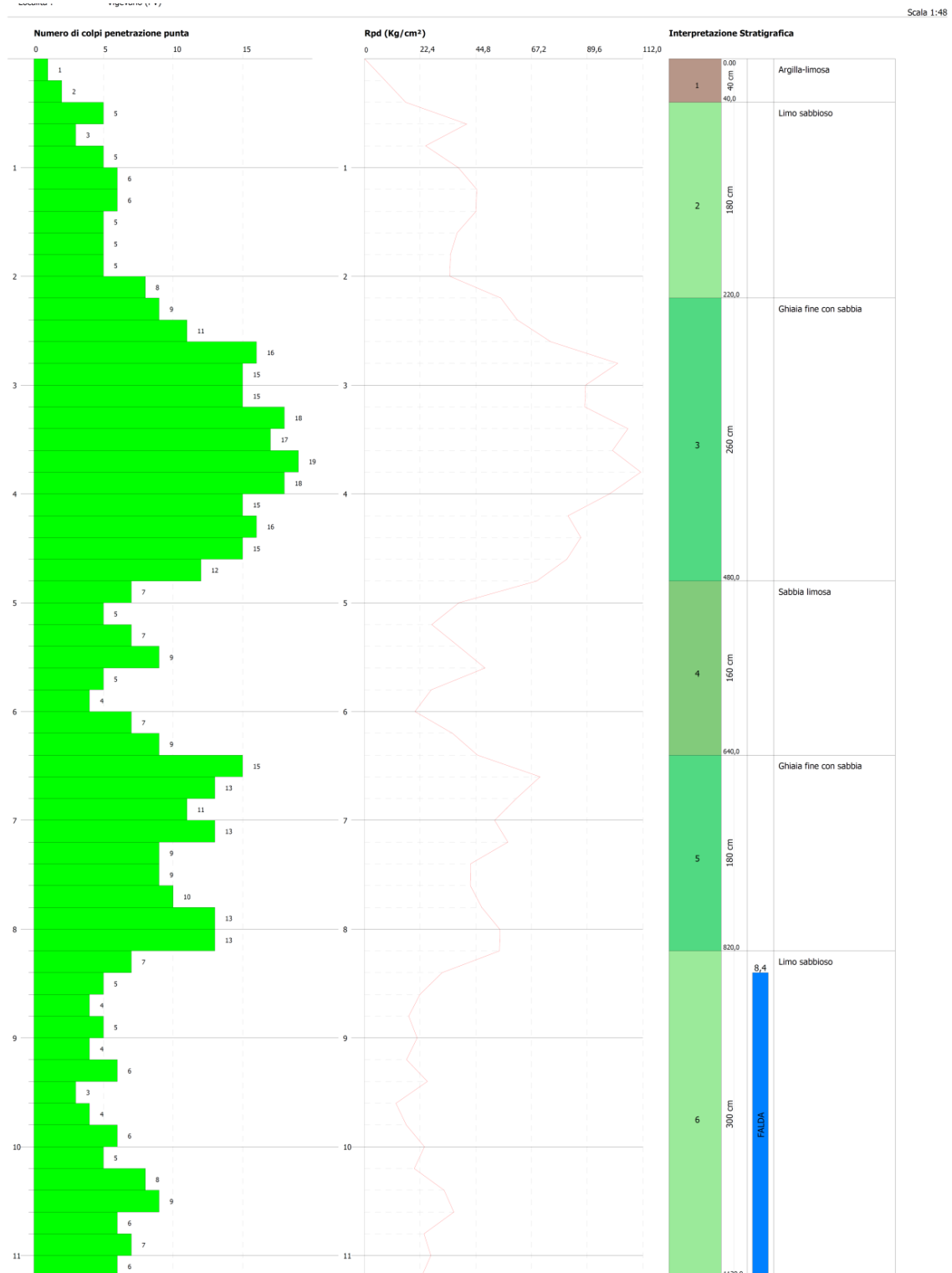
Ai sensi della D.g.r. del 19 aprile 2019, è necessario valutare quali opere possano essere realizzate, con lo scopo o di raccogliere tale volumetria, da smaltire entro le 48 ore dall'evento, oppure se le condizioni litostratigrafiche ed idrogeologiche locali siano in grado di raccogliere tale volumetria d'acqua senza interferire su edifici limitrofi o sulle condizioni idrogeologiche locali.

La portata smaltita delle acque piovane provenienti da superfici ante operam pari a mq. $4140,64*0,3 = 1242,19 \text{ mq.}$ equivalgono a: 20,77 l/s pari a 0,0207 mc/s, con valori di pioggia intensa di 60,2 mm/h (tempi di ritorno 50 anni), con una portata di 0,0207 mc/sec e considerando un evento alluvionale intenso di 60 minuti, risulta pari a 74,52 mc.

8 – STRATIGRAFIA DI SITO

Caratterizzazione litostratigrafica elaborata in adiacenza del sito oggetto d'indagine.

L'indagine ha permesso di constatare che i depositi presenti nell'area di indagine presentano litotipi a natura prevalentemente incoerente, sabbiosa e/o sabbioso limosa con presenza di livelli ghiaiosi.



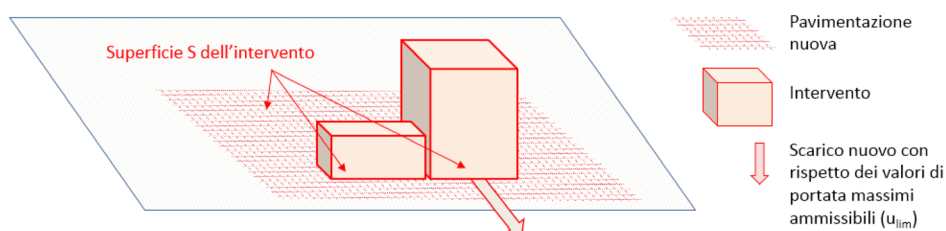
9 – INTERVENTI PROGETTUALI PER L'INVARIANZA IDRAULICA

Ai sensi della D.g.r. del 19 Aprile 2019, occorre valutare quali opere possano essere realizzate, in relazione al contesto litostratigrafico ed idrogeologico locale.

In particolare occorre verificare che tali opere siano in grado di raccogliere la volumetria d'acqua prodotta dalla superficie impermeabile di progetto senza interferire su aree ed edifici limitrofi o sulle condizioni idrogeologiche ed idrauliche locali.

Schema esemplificativo degli interventi ai quali applicare le misure di invarianza idraulica e idrologica

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

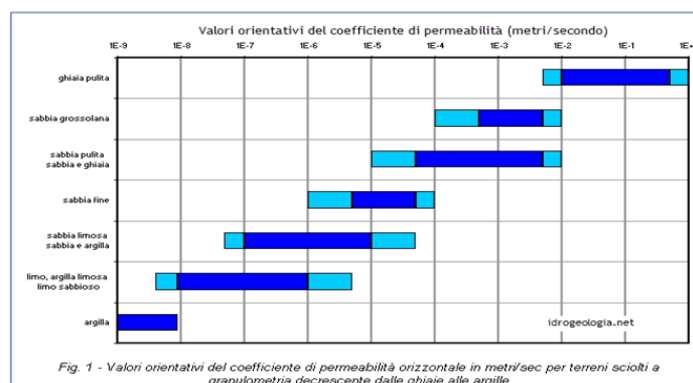


1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

Riprendendo la normativa regionale si ricorda:

La riduzione della permeabilità del suolo va calcolata facendo riferimento alla permeabilità naturale originaria del sito, ovvero alla condizione preesistente all'urbanizzazione, e non alla condizione urbanistica precedente l'intervento eventualmente già alterata rispetto alla condizione zero, preesistente all'urbanizzazione.

Le misure di invarianza idraulica e idrologica si applicano alla sola superficie del lotto interessata dall'intervento comportante una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione e non all'intero lotto.



Secondo i calcoli sviluppati nella tabella sottostante, mediante foglio elettronico di calcolo dedicato, date le condizioni di permeabilità dell'orizzonte di recapito, risulta necessaria la realizzazione di uno o più pozzi drenanti.

POTENZIALITA' DI DISPERSIONE DI UN POZZO PERDENTE CILINDRICO

POZZO DRENANTE 1			
<i>Diametro interno pozzo</i>	<i>Di</i>	1,5	<i>m</i>
<i>Altezza utile pozzo</i>	<i>Hi</i>	2	<i>m</i>
<i>Coeff. Permeabilità</i>	<i>K</i>	3,5E-04	<i>m/s</i>
<i>Larghezza corona esterna drenante</i>	<i>L</i>	0,5	<i>m</i>
<i>Presenza di vasca di prima pioggia</i>		FALSO	vero/falso
<i>Superficie impermeabile soggetta a prima pioggia</i>	<i>Spp</i>	0	<i>mq</i>
<i>Superficie impermeabile non soggetta a prima pioggia</i>	<i>Snpp</i>	1362,93	<i>mq</i>
<i>Superficie delle coperture</i>	<i>Sc</i>	1087,28	<i>mq</i>
Volume pioggia critica (i= 68,00 mm/h) T: 100 anni		92,52	mc
Volume assorbito da un pozzo		11,87	mc
Volume accumulato da un pozzo		5,42	mc
Volume totale per pozzo		17,29	mc
Vasca prima pioggia		0,00	mc
Volume netto da smaltire dal sistema drenante		92,52	mc
CALCOLO POZZI PERDENTI		5,4	num
ARROTONDAMENTO NUMERO POZZI PERDENTI		5	num

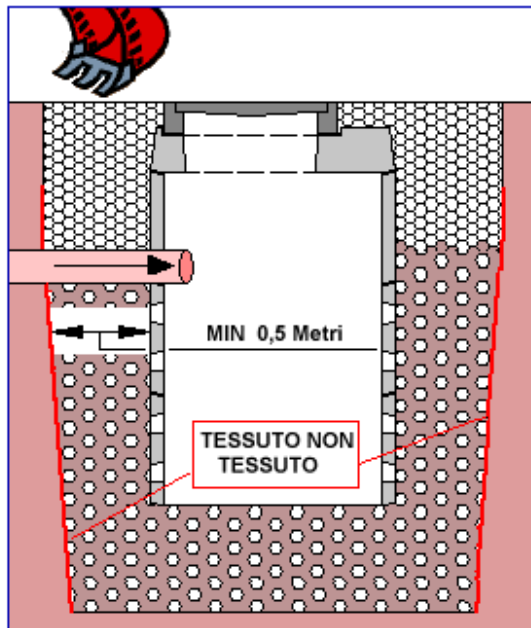
Tempi di ritorno di 100 anni

POZZO DRENANTE 1			
<i>Diametro interno pozzo</i>	<i>Di</i>	1,5	<i>m</i>
<i>Altezza utile pozzo</i>	<i>Hi</i>	2	<i>m</i>
<i>Coeff. Permeabilità</i>	<i>K</i>	3,5E-04	<i>m/s</i>
<i>Larghezza corona esterna drenante</i>	<i>L</i>	0,5	<i>m</i>
<i>Presenza di vasca di prima pioggia</i>		FALSO	vero/falso
<i>Superficie impermeabile soggetta a prima pioggia</i>	<i>Spp</i>	0	<i>mq</i>
<i>Superficie impermeabile non soggetta a prima pioggia</i>	<i>Snpp</i>	1362,93	<i>mq</i>
<i>Superficie delle coperture</i>	<i>Sc</i>	1087,28	<i>mq</i>
Volume pioggia critica Requisiti aree A		109,03	mc
Volume assorbito da un pozzo		11,87	mc
Volume accumulato da un pozzo		5,42	mc
Volume totale per pozzo		17,29	mc
Vasca prima pioggia		0,00	mc
Volume netto da smaltire dal sistema drenante		109,03	mc
CALCOLO POZZI PERDENTI		6,3	num
ARROTONDAMENTO NUMERO POZZI PERDENTI		6	num

Requisiti aree A

Spessore ghiaione esterno al pendente

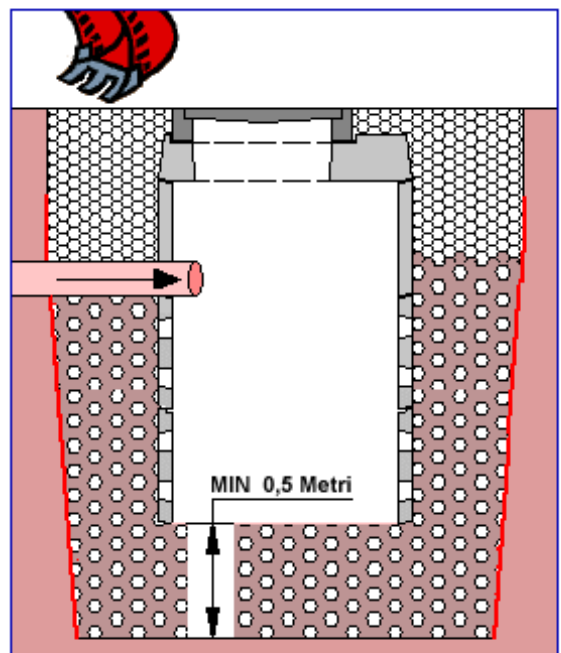
Lo spessore del ghiaione esterno al Sistema disperdente, non dovrebbe essere inferiore a 0,5 metri.



Per preservare il potere filtrante del sistema nel tempo, è necessario interporre un "Tessuto non Tessuto" tra il ghiaione ed il terreno drenante.

Spessore ghiaione sottostante al pendente

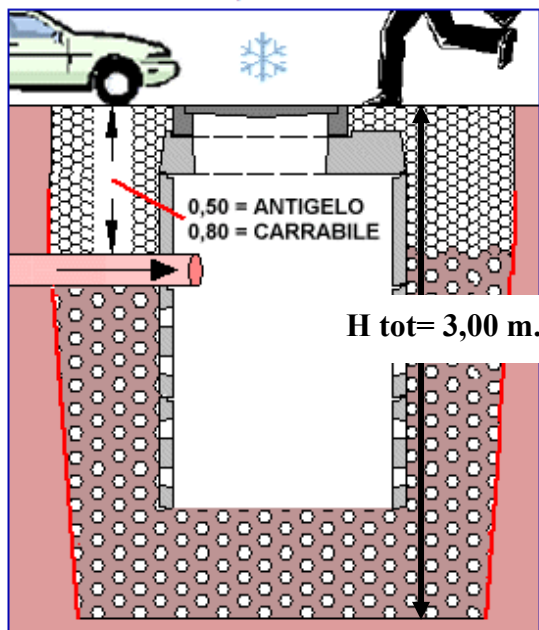
Lo spessore del ghiaione sottostante al Sistema disperdente, non dovrebbe essere inferiore a 0,5 metri.



Sul ghiaione, ben costipato e pressato, vengono collocati gli anelli disperdenti prefabbricati.

Profondità tubo d'entrata

Indica la profondità, espressa in metri, a cui verrà installato il tubo di entrata delle acque di raccolta.



Il valore 0,50 m è la profondità minima antigelo. E' comunque consigliabile scegliere una profondità pari a 0,80 m se la superficie superiore dovrà essere carrabile.

Altezza utile Pozzo perdente

Indica l'altezza teorica necessaria, del sistema drenante, calcolata in metri, tra il tubo d'entrata, ed il ghiaione sotto il pendente.

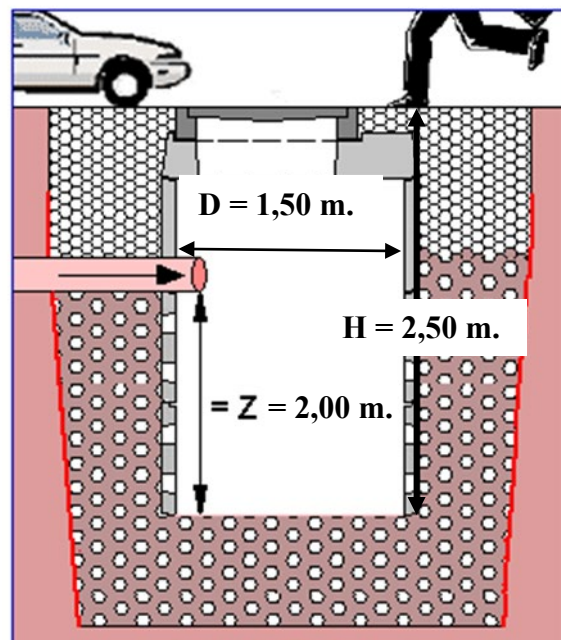


TABELLA RIASSUNTIVA DIMENSIONI SCAVO E POZZO

POZZO DRENANTE

Diametro pozzo = 1,50 m., Altezza pozzo drenante = 2,00 m., Profondità tubo d'entrata = 0,50 m.

Altezza totale del pozzo = 2,50 m. da piano campagna.

SCAVO

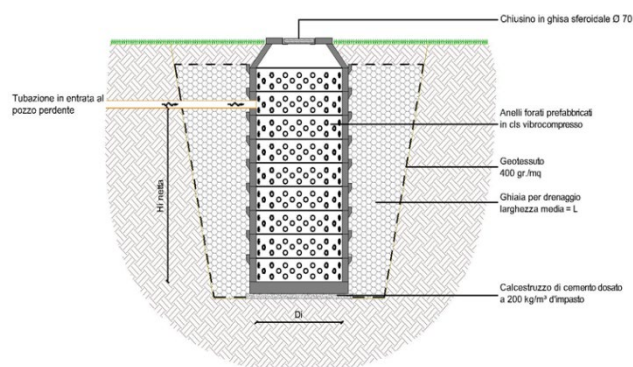
Spessore ghiaione sottostante pozzo drenante = 0,50 m., Profondità totale scavo 3,00 m. circa da piano campagna.

Spessore ghiaione esterno a pozzo drenante = 0,50 m., Larghezza totale scavo 2,50 m. circa.

10 – POZZI DRENANTI – Indicazioni Ex Regolamento Regionale n.7 del 23-11 2017

Pozzi d'infiltrazione e/o pozzi drenanti, sono strutture sotterranee localizzate, utilizzate principalmente per raccogliere ed infiltrare le acque di pioggia provenienti dai tetti di edifici residenziali e commerciali e/o dai piazzali (mentre, come visto, le trincee di infiltrazione sono preferibilmente utilizzate nelle strutture lineari).

I pluviali, per esempio, possono essere estesi fino al pozzo che deve essere posizionato a distanza adeguata (almeno 3 metri) dalle fondamenta degli edifici. La struttura esterna è generalmente prevista in materiale rigido (per esempio in cemento), mentre l'interno viene riempito con materiale inerte (ghiaia) con una porosità di almeno il 30%. I pozzi perdenti sono preferibilmente dotati di accesso ispezionabile al fine di garantirne la manutenzione e le prestazioni nel tempo.



Anche per i pozzi d'infiltrazione può essere necessario prevedere l'inserimento di pre-trattamenti per l'intercettazione di sedimenti ed oli che possono ostruire la struttura. È opportuno inserire nelle grondaie dei filtri al fine di intrappolare particelle, foglie ed altri detriti. Esistono anche in commercio dei piccoli manufatti che si inseriscono nelle grondaie e consentono il transito dell'acqua e l'espulsione delle foglie (Figura sotto).



Esempi di applicazioni per limitare il rischio di intasamento delle strutture di infiltrazione: filtro autopulente, filtro deviatore in linea, griglia per foglie. (Questi esempi sono tratti, in particolare, dal sito www.3PTechnik.it)

11 – CONCLUSIONI

Nella presente relazione si sono analizzate le caratteristiche del sito e predimensionate le opere necessarie per garantire il rispetto, delle prescrizioni del nuovo Regolamento Regionale 19 aprile 2019 – n. 8 sull'invarianza idraulica.

Sulla base della procedura di calcolo prevista dal Regolamento Regionale si è dimostrata la necessità di realizzare una volumetria di infiltrazione pari a **109,03 mc.**

Occorre installare non meno di n° 6 pozzi drenanti con diametro interno pari a 1,50 m. e altezza drenante di 2,00 m. installato ad una profondità di non meno di 50 cm. (per essere carrabile), per un'altezza totale di 2,50 m.

Tutti i calcoli sono stati effettuati con il metodo delle sole piogge e tempi di ritorno di 50 e 100 anni, il volume degli invasi di laminazione sarà comunque ≥ 800 mc. l'intervento ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione e/o come piano attuativo previsto nel piano delle regole e pertanto di applicano i limiti delle aree A ad alta criticità.