

Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica

Monza, 11 aprile 2018

D.G. Territorio e Protezione Civile

Dario Fossati, Sara Elefanti



Regione
Lombardia

I.r. 4/2016, art. 7



art.58 bis (invarianza idraulica, invarianza idrologica e drenaggio urbano sostenibile) della I.r. 12/2005 (legge per il governo del territorio)



**Regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7
recante criteri e metodi per il rispetto del principio
dell'invarianza idraulica ed idrologica**

*d.g.r. 20 novembre 2017, n. 7372
BURL Supplemento del 27 novembre 2017, n. 48*

Principi introdotti

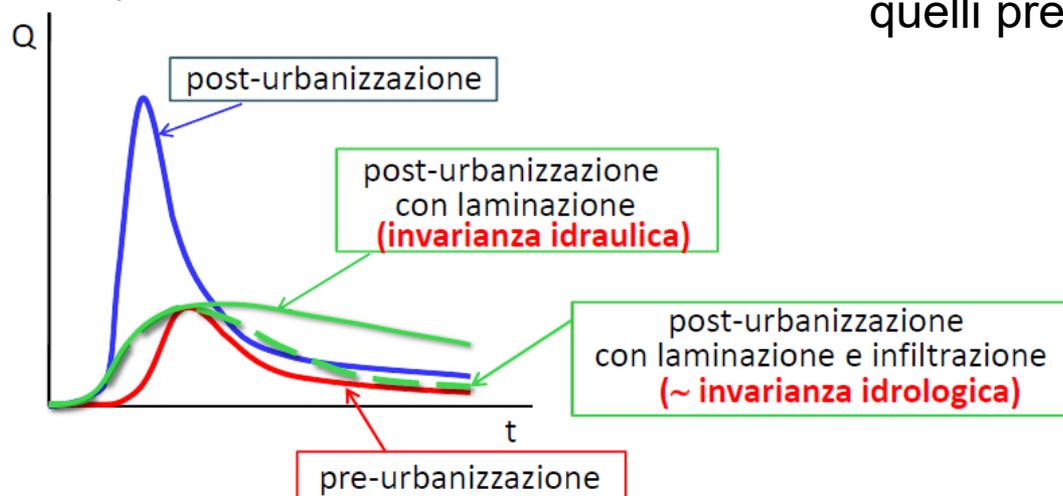
OBIETTIVO: Limitare la produzione di deflusso superficiale in sede locale (dove esso si forma) facilitando il ripristino dei processi naturali del ciclo idrologico (infiltrazione, evapotraspirazione)

Invarianza idraulica

principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione

Invarianza idrologica

principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione



Principi introdotti dall'art. 7 della l.r. 4/2016

L.r. 4/2016, art. 7, comma 2: «I principi di invarianza idraulica e idrologica si applicano agli interventi edilizi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere d), e, f) della l.r. 12/2005 e a **tutti gli interventi che comportano una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione**, secondo quanto specificato nel regolamento regionale di cui al comma 5. Sono ricompresi gli interventi relativi a infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e parcheggi.»

condizione preesistente all'urbanizzazione:

le misure di invarianza idraulica sono da calcolare **non rispetto alla condizione urbanistica pre-intervento**, eventualmente già alterata, **ma rispetto alla condizione "zero" preesistente all'urbanizzazione.**

sua condizione preesistente all'urbanizzazione:

le misure di invarianza idraulica sono da calcolare con riferimento alla SOLA superficie interessata dall'intervento.

Portate mediamente scolanti dalle superfici naturali

Valori massimi ammissibili di portata scaricabile nei ricettori
Valori minimi di volume da laminare

Ambiti territoriali di applicazione (art. 7)

Territorio regionale suddiviso in:

bacini idrografici in cui gli allagamenti sono connessi alla presenza di elevata urbanizzazione

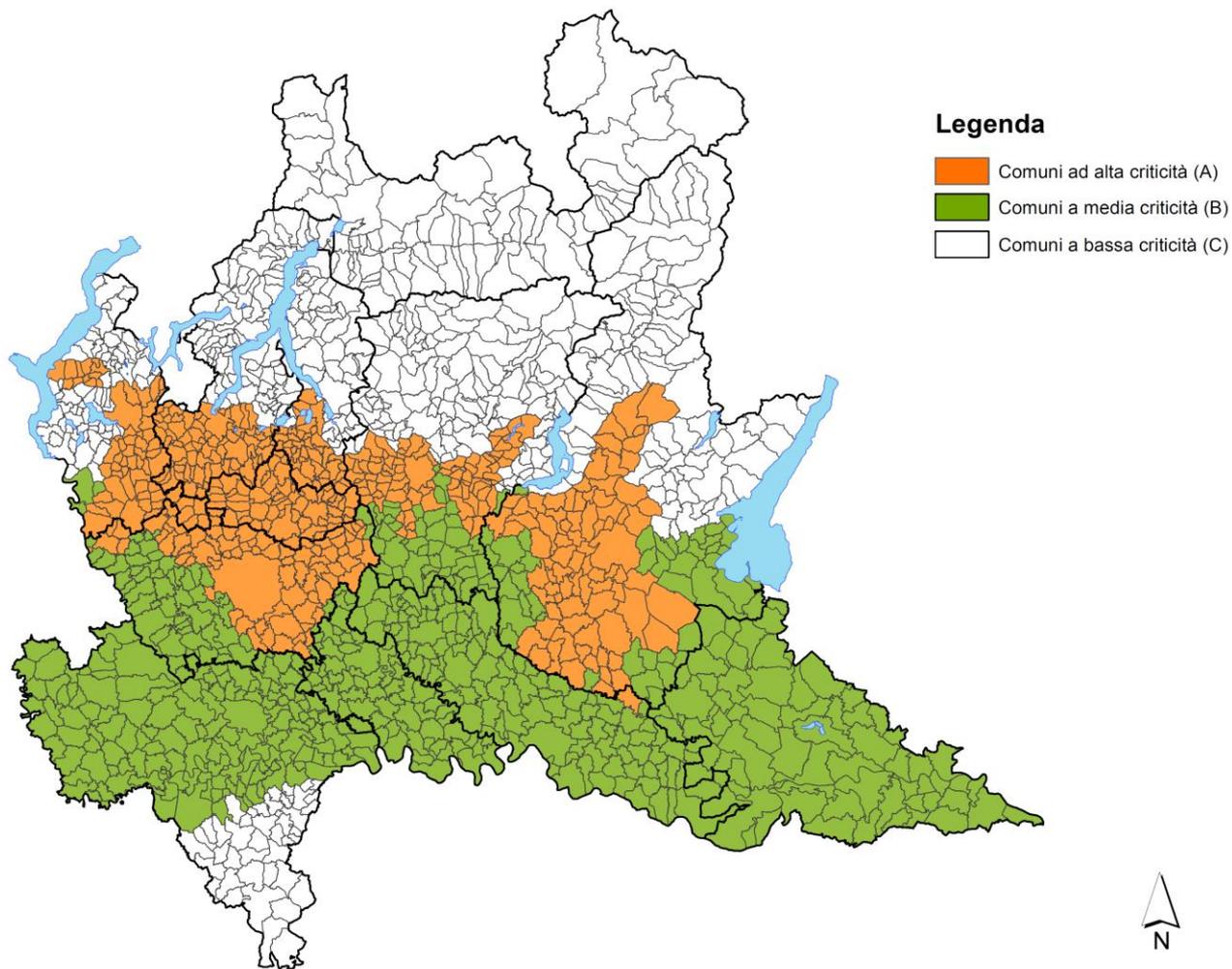
- aree A ad alta criticità idraulica → bacini idrografici critici
- aree B a media criticità idraulica → comprensori di bonifica e irrigazione
- aree C a bassa criticità idraulica → aree non rientranti nelle aree A e B

Ai limiti delle aree A sono assoggettate anche gli ambiti di trasformazione e i piani attuativi, indipendentemente dalla loro ubicazione territoriale



Si considerano come ricadenti in area A

Ambiti territoriali di applicazione



➤ Adempimenti per i comuni

➤ Adempimenti per chi realizza interventi che ricadono nell'ambito di applicazione della norma di invarianza idraulica

Adempimenti per i Comuni nell'ambito degli atti di pianificazione e regolamentari

- adeguamento **regolamento edilizio** al r.r. entro 6 mesi (28 maggio 2018), decorsi i quali i Comuni sono comunque tenuti ad applicare il r.r. (art. 6)
- redazione **studio comunale di gestione del rischio idraulico**: obbligatorio per i Comuni in aree A e B, facoltativo per i Comuni in area C (suggerito qualora vi sia evidenza di allagamenti nel territorio comunale) (art. 14) **Allegati alla componente geologica del PGT quali studi di supporto**
- redazione **documento semplificato del rischio idraulico comunale** entro 9 mesi (28 agosto 2018): obbligatorio per tutti i comuni; i Comuni in area A e B possono redigere il solo studio di cui al precedente punto qualora lo stesso sia redatto entro 9 mesi (art. 14)
- recepimento delle misure non strutturali negli strumenti comunali di competenza (es: piani di emergenza comunale, piano delle regole)
- adeguamento **PGT** alla l.r. 12/2005 e al r.r. nei tempi di cui all'art. 5, comma 3, della l.r. 31/2014

nel Piano dei Servizi

individuazione delle misure strutturali

nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT

integrazione degli esiti dello studio/documento (ulteriori aree allagate e allagabili nella carta PAI-PGRA)

→ prevenire e ridurre il rischio

integrazione con adempimenti d.g.r. n. 6738/2017 «Disposizioni regionali per l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico di pianificazione dell'emergenza»

Regolamento edilizio comunale (art. 6)

Esplicita e dettaglia i contenuti dell'art. 6, che prevede procedure diversificate per:

- Permesso di costruire
- Segnalazione certificata inizio attività (SCIA)
- Comunicazione di inizio lavori asseverata (CILA)
- Attività di edilizia libera
- Infrastrutture stradali, autostradali, loro pertinenze e parcheggi

- È necessario allegare al progetto dell'opera di cui si richiede il rilascio del titolo abilitativo:
 - ✓ un progetto di invarianza idraulica e idrologica
 - ✓ se è previsto uno scarico, l'istanza di concessione allo scarico/richiesta di allacciamento alla fognatura/accordo con il proprietario (se scarico in reticolo privato)
- Nell'ambito della procedura di rilascio del permesso di costruire: se previsto scarico in fognatura, il comune può chiedere il parere preventivo del gestore del SII
- La concessione allo scarico: deve essere rilasciata PRIMA dell'inizio dei lavori
- Alla segnalazione certificata presentata ai fini dell'agibilità devono essere allegati:
 - ✓ Dichiarazione conformità opere
 - ✓ Collaudo
 - ✓ Estremi della concessione allo scarico/permesso di allacciamento (qualora sia presente uno scarico)
 - ✓ Se monetizzazione: ricevuta di pagamento
 - ✓ Ricevuta di avvenuta consegna del **Modulo - Allegato D**

invarianza.idraulica@pec.regione.lombardia.it

Regolamento edilizio comunale (art. 6)

Esplicita e dettaglia i contenuti dell'art. 6, che prevede procedure diversificate per:

- Permesso di costruire
- Segnalazione certificata inizio attività (SCIA)
- Comunicazione di inizio lavori asseverata (CILA)
- Attività di edilizia libera
- Infrastrutture stradali, autostradali, loro pertinenze e parcheggi

Attività edilizia libera:

- deve rispettare il regolamento
- PRIMA dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico

Infrastrutture stradali, autostradali, loro pertinenze e parcheggi:

- il progetto dell'intervento deve essere corredato da un progetto di invarianza idraulica e idrologica
- PRIMA dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico

Per TUTTI gli interventi

A lavori CONCLUSI il progettista, o il direttore lavori qualora nominato, compila il Modulo di cui all'Allegato D, e lo trasmette mediante pec a Regione:

invarianza.idraulica@pec.regione.lombardia.it

Gestione del rischio idraulico e PGT

Scopo: determinare le condizioni di pericolosità idraulica che, associate a vulnerabilità ed esposizione al rischio, individuano le situazioni a rischio per le quali individuare misure strutturali e non strutturali

Documento semplificato del rischio idraulico comunale

- delimitazione delle aree a rischio idraulico, in base a documentazioni, studi e piani esistenti, nonché alle conoscenze locali, anche del Gestore SII
- indicazione delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica e delle aree da riservare per realizzarle
- indicazione delle misure non strutturali di riduzione delle condizioni di rischio

Studio comunale di gestione del rischio idraulico

- definizione eventi di riferimento per $T = 10, 50, 100$ anni
- individuazione dei ricettori presenti nel territorio comunale
- delimitazione delle aree soggette ad allagamento:
 - ✓ conoscenze derivanti dal PGT (componente geologica) e dal PGRA
 - ✓ conoscenza del rilievo di dettaglio della rete fognaria, fornito dal Gestore SII
 - ✓ conoscenza della conformazione morfologica del territorio (DBT o Lidar)
 - ✓ modellazione idrodinamica per la ricostruzione delle aree potenzialmente allagabili
- indicazione delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica e delle aree da riservare per realizzarle
- indicazione delle misure non strutturali di riduzione delle condizioni di rischio
 - gli esiti dello Studio devono essere inviati dal Comune al Gestore SII e all'Autorità d'Ambito per le azioni di competenza

Incentivazione

- I Comuni possono promuovere l'applicazione dei principi di invarianza idraulica e idrologica **per interventi che non ricadono nell'ambito di applicazione del regolamento**
- Strumenti:
 - incentivi urbanistici
 - riduzione degli oneri di urbanizzazione o del contributo di costruzione
 - uso degli introiti derivanti dalla monetizzazione per l'emanazione di bandi finalizzati al cofinanziamento di interventi di invarianza idraulica e idrologica

Incentivi fiscali ?

➤ Adempimenti per i comuni

➤ Adempimenti per chi realizza interventi che ricadono nell'ambito di applicazione della norma di invarianza idraulica

A quali interventi si applica il nuovo regolamento (art. 3)

Interventi edilizi

- **nuova costruzione**, compresi gli **ampliamenti**
- **demolizione**, totale o parziale fino al piano terra, **e ricostruzione** indipendentemente dalla modifica o dal mantenimento della superficie edificata preesistente
- **ristrutturazione urbanistica** comportanti un ampliamento della superficie edificata o una variazione della permeabilità rispetto alla condizione preesistente all'urbanizzazione

Infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e i parcheggi

- interventi di **riassetto, adeguamento, allargamento** di infrastrutture già presenti sul territorio
- **nuove sedi** stradali o di parcheggio

Interventi che comportano una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione

A quali interventi si applica il nuovo regolamento (art. 17)

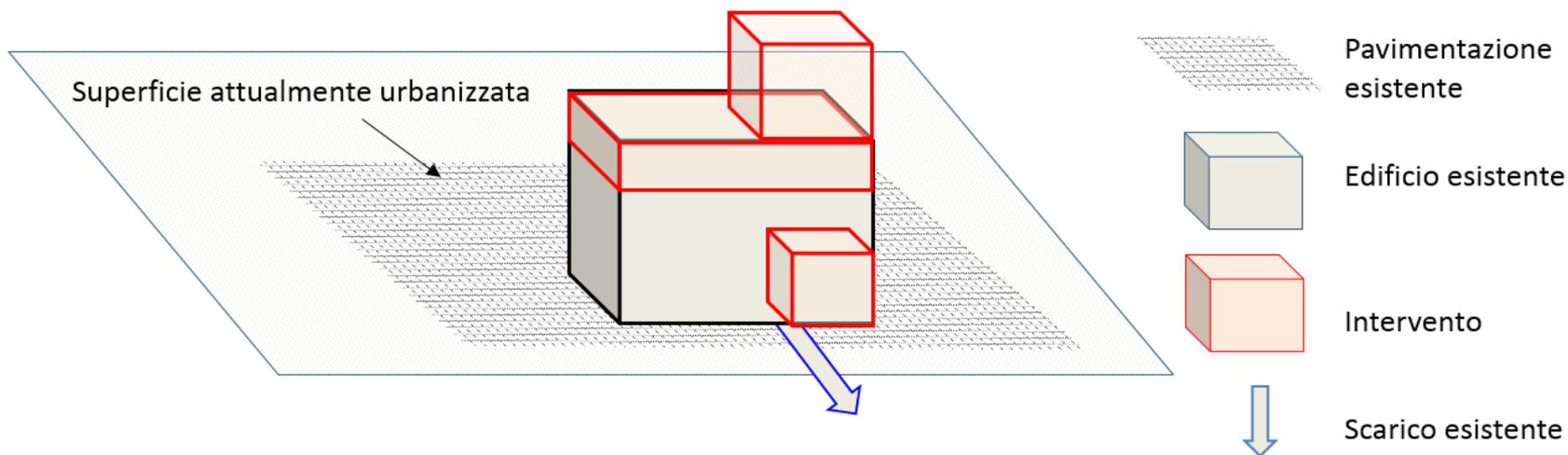
Non sono soggetti all'obbligo di applicazione del r.r.

gli interventi per i quali sia già stata presentata l'istanza di permesso di costruire o la SCIA o la CILA alla data di recepimento del r.r. nel r.e. o, in mancanza, alla data corrispondente al decorso dei 6 mesi successivi alla pubblicazione sul BURL del r.r.

tali termini sono riferiti alla data di inizio lavori per l'attività edilizia libera, e alla data di avvio del procedimento di approvazione del progetto definitivo per gli interventi relativi a infrastrutture stradali, autostradali e loro pertinenze e parcheggi (art. 17, c. 3)

A quali interventi si applica il nuovo regolamento (All A: schemi esemplificativi)

1. RISTRUTTURAZIONE PARZIALE SENZA MODIFICA DELLA SUPERFICIE INSEDIATA

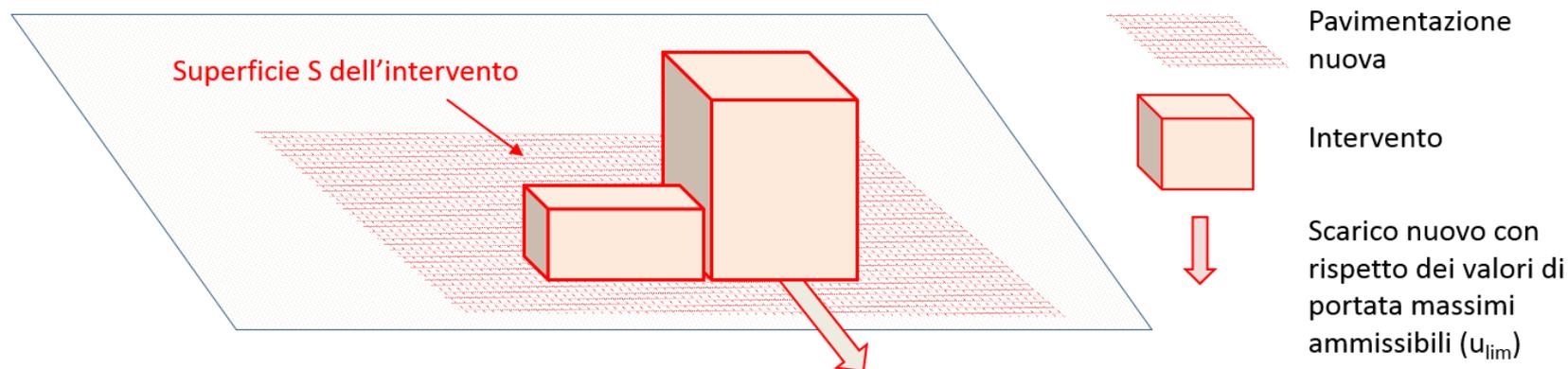


1. Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica.
2. La portata di scarico resta quella esistente

A quali interventi si applica il nuovo regolamento

(All A: schemi esemplificativi)

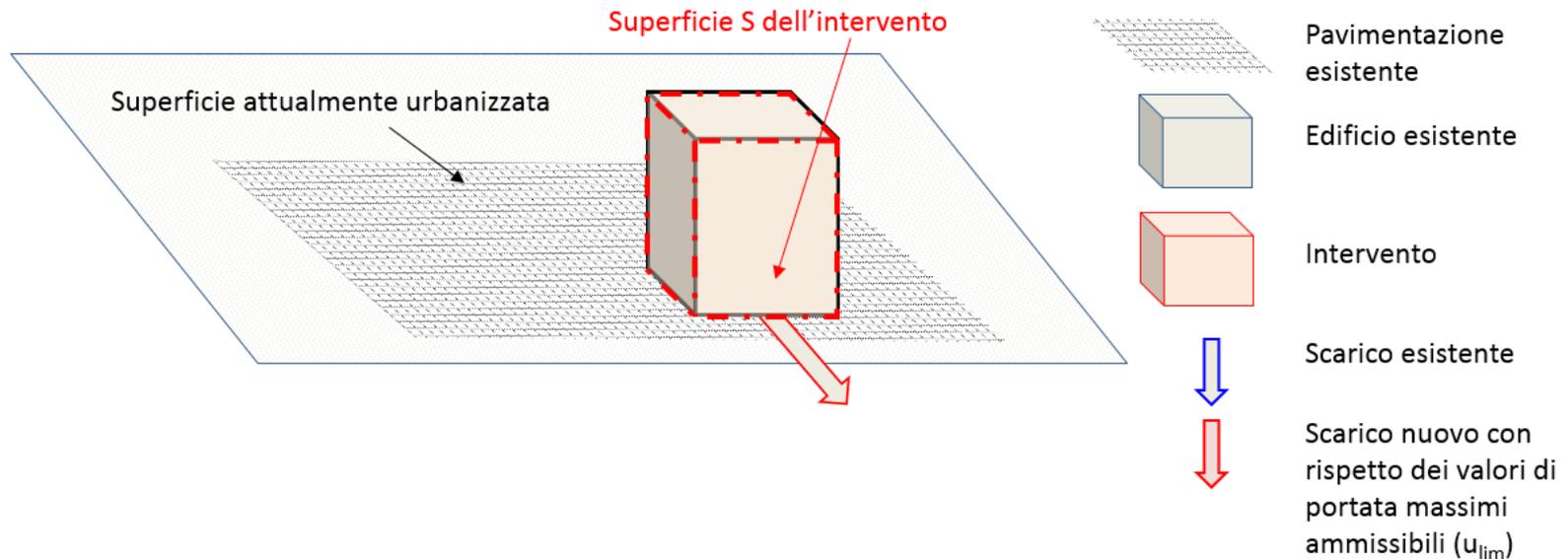
2. NUOVA COSTRUZIONE



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

A quali interventi si applica il nuovo regolamento (All A: schemi esemplificativi)

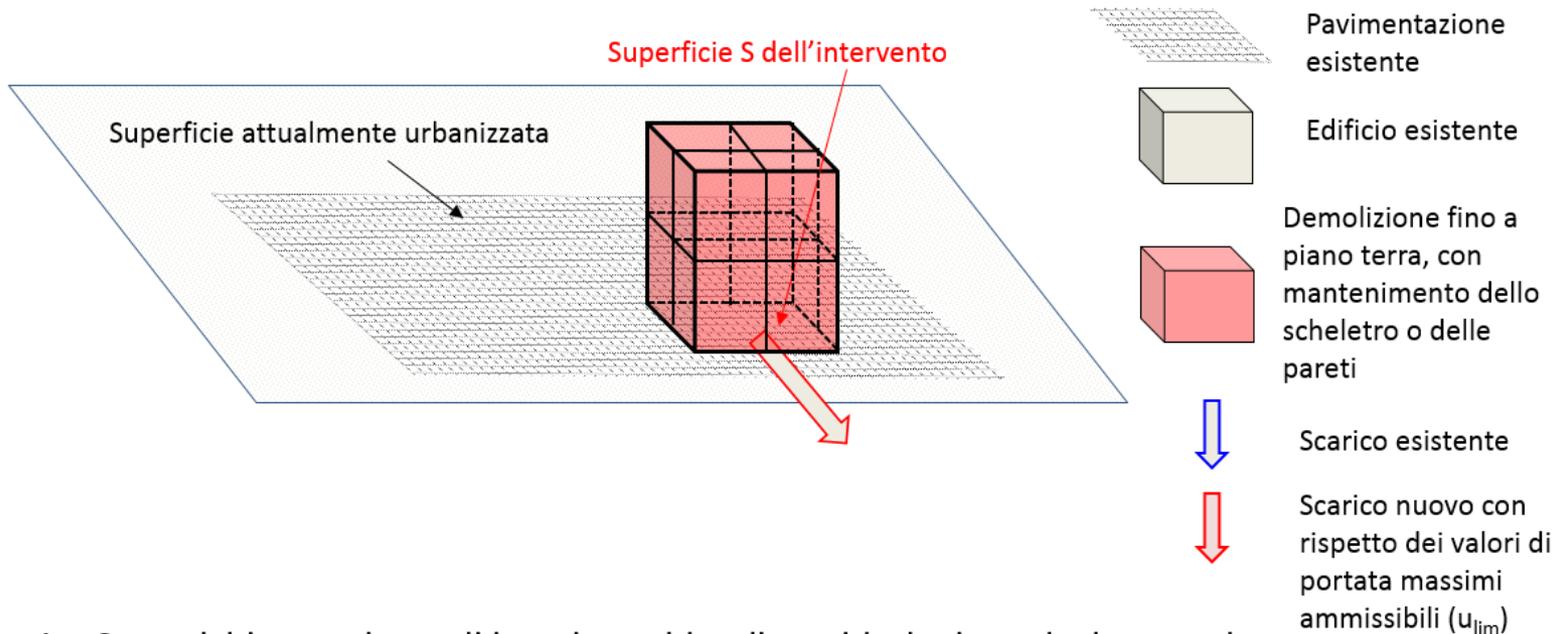
3. DEMOLIZIONE TOTALE FINO AL PIANO TERRA E RICOSTRUZIONE SENZA MODIFICA DELLA SUPERFICIE



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

A quali interventi si applica il nuovo regolamento (All A: schemi esemplificativi)

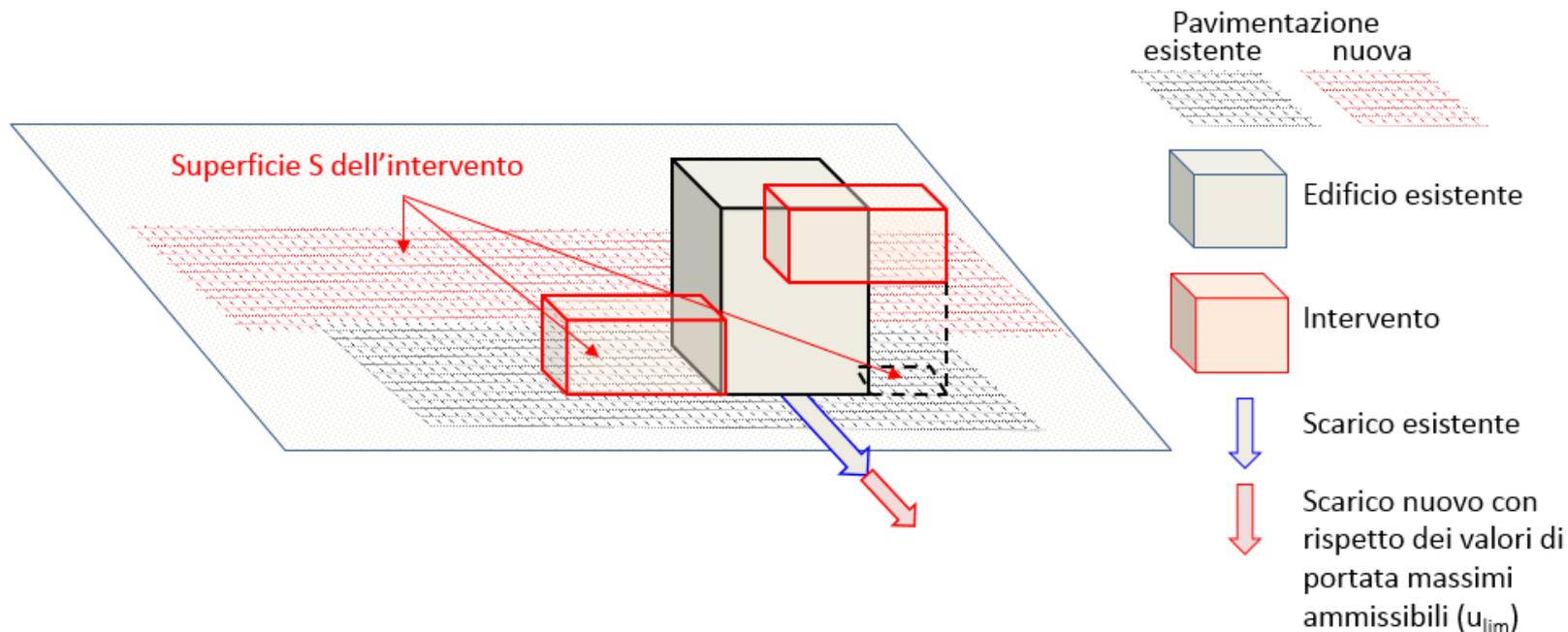
3b. DEMOLIZIONE TOTALE FINO AL PIANO TERRA E RICOSTRUZIONE SENZA MODIFICA DELLA SUPERFICIE



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

A quali interventi si applica il nuovo regolamento (All A: schemi esemplificativi)

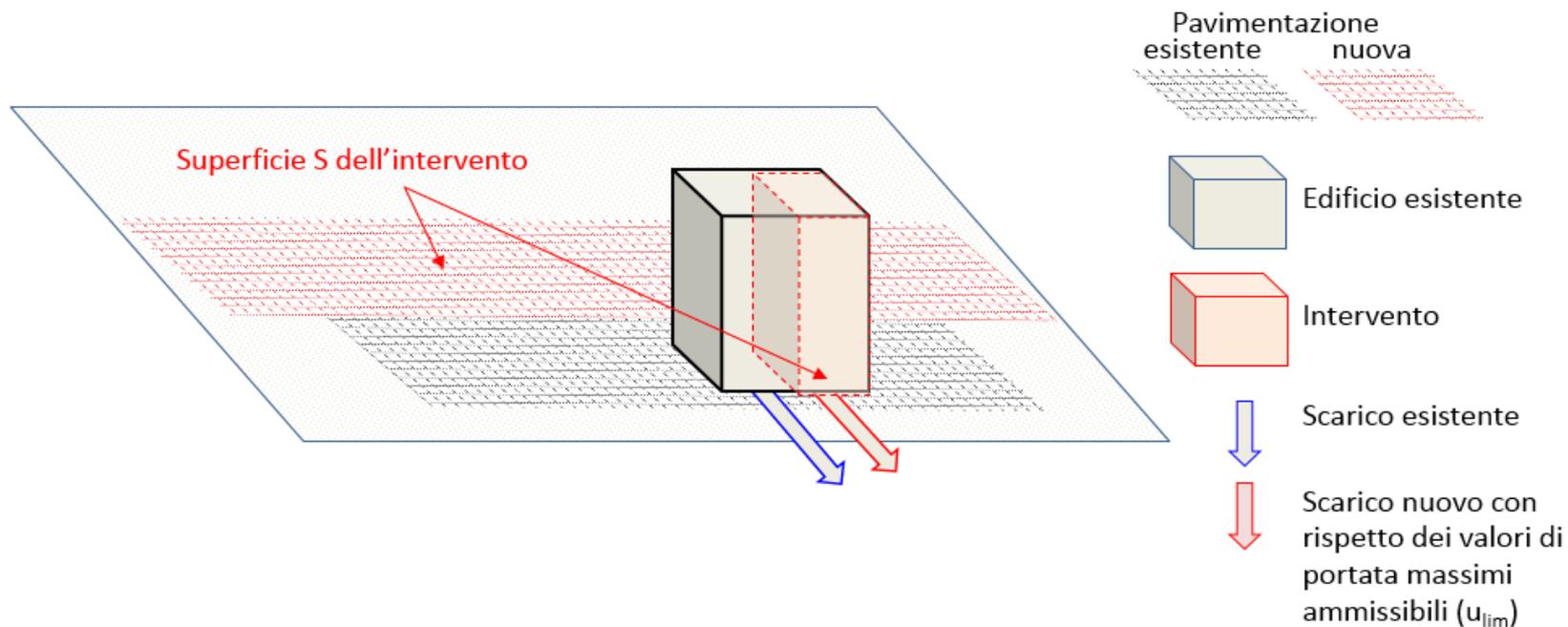
4. RISTRUTTURAZIONE PARZIALE CON MODIFICA DELLA SUPERFICIE



1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S) (ampliamento dell'edificio, calcolata sulla sua proiezione sul suolo, e della pavimentazione)
2. Alla portata di scarico esistente si aggiunge la portata relativa alla superficie ampliata (superficie S interessata dall'intervento), portata vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

A quali interventi si applica il nuovo regolamento (All A: schemi esemplificativi)

5. DEMOLIZIONE PARZIALE FINO AL PIANO TERRA E RICOSTRUZIONE



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

Come si applica il nuovo regolamento

A quali acque si applica (art. 4)

alle acque meteoriche di dilavamento, escluse le acque disciplinate dal r.r. 4/2006

Valori massimi ammissibili di portata scaricabile nei ricettori (art. 8)

La massima portata meteorica scaricabile nei ricettori:

- deve essere compatibile con la capacità idraulica del ricettore → il gestore del ricettore può imporre limiti più restrittivi dei massimi stabiliti dal regolamento
- deve comunque non superare i seguenti valori massimi ammissibili:

aree A ad alta criticità idraulica	10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
aree B e C a media e bassa criticità idraulica	20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento

superficie interessata dall'intervento * coefficiente di deflusso medio ponderale dell'area

Limiti imposti dal PTUA (art. 8 del r.r. 7/17 – art. 51 delle NTA del PTUA 2017)

le portate (...) 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

Modalità di calcolo del volume

Tempi di ritorno (art. 11)

50 anni: da adottare per dimensionamento delle opere di invarianza
100 anni: da adottare per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere di invarianza

Tempo di svuotamento massimo: 48 ore (art. 11, comma 2, lettera f)

se non si riesce a rispettare il termine di 48 ore (ad es. per opere che prevedono l'infiltrazione delle acque trattenuate)

se il volume calcolato è realizzato all'interno di aree che prevedono anche volumi aventi altre finalità (ad es. laghetto ai fini paesistico/ambientali, riuso delle acque)

il volume complessivo deve essere calcolato tenendo conto che dopo 48 ore deve comunque essere disponibile il volume calcolato secondo quanto indicato nel regolamento

Infiltrazione:

devono essere adottati valori cautelativi dei coefficienti di permeabilità (per tenere conto della tendenza all'intasamento dei materassi permeabili)

Scelta del volume da realizzare (art. 11 e art. 12):

È il maggiore tra quello risultante dai calcoli e quello valutato in termini parametrici come **requisito minimo**

per interventi di Superficie < 100m²

scarico diretto su suolo – strati superficiali
sottosuolo – laghi – grandi fiumi

rispetto requisito minimo aree C

aree A ad alta criticità idraulica	800 mc/ha di sup. scolante imp. dell'intervento
aree B a media criticità idraulica	600 mc/ha di sup. scolante imp. dell'intervento
aree C a bassa criticità idraulica	400 mc/ha di sup. scolante imp. dell'intervento

Individuazione delle modalità di calcolo (art. 9)

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	≤ 0,01 ha (≤ 100 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,01 a ≤ 0,1 ha (≤ 1.000 mq)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,01 a ≤ 0,1 ha (≤ 1.000 mq)	> 0,4	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	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, comma 2, lettera d)	
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi		

Modalità di calcolo del volume

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE E DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	$\leq 0,01$ ha (≤ 100 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	



- **scarico su suolo o strati superficiali del sottosuolo** e non in ricettore (esclusi laghi, Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio). Non è necessario: il rispetto della portata massima e la redazione del progetto di invarianza idraulica

OPPURE

- invaso di **400 mc** per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento (requisito minimo aree C di cui all'art. 12 c. 2)

Modalità di calcolo del volume

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
14	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,01 a ≤ 0,1 ha (≤ 1.000 mq)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	

Adozione di un **volume minimo di laminazione** (fermo restando il rispetto della portata massima scaricabile e del tempo massimo di svuotamento dei volumi):

aree A ad alta criticità idraulica	800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
aree B a media criticità idraulica	600 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
aree C a bassa criticità idraulica	400 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento

Modalità di calcolo del volume

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,01 a ≤ 0,1 ha (da > 100 mq a ≤ 1.000 mq)	> 0,4	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	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		

- **aree A e B** ad alta e media criticità idraulica → calcolo del volume di invaso con **metodo delle sole piogge** (metodo semplificato)
- **aree C** a bassa criticità idraulica: **400 mc** per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento (fermo restando il rispetto della portata massima scaricabile e del tempo massimo di svuotamento dei volumi)

Modalità di calcolo del volume

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	> 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi		

- **aree A e B** ad alta e media criticità idraulica → calcolo del volume di invaso con **procedura dettagliata** (metodo approfondito)
- **aree C** a bassa criticità idraulica: **400 mc** per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento (fermo restando il rispetto della portata massima scaricabile e del tempo massimo di svuotamento dei volumi)

Il progetto di invarianza idraulica e idrologica (art. 10)

- ✓ Allegato al progetto di trasformazione edilizia/urbanistica
- ✓ Redatto da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici
- ✓ Avente contenuti commisurati alla complessità dell'intervento da progettare

- Relazione tecnica con calcoli di volumi, infiltrazione, svuotamento, dimensionamenti
- Planimetrie e profili
- Piano di manutenzione ordinaria e straordinaria (art. 13)
- Asseverazione del professionista (conformità progetto al regolamento - All. E)

MODALITÀ DI CALCOLO	
AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
Aree A, B	Aree C
Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
Procedura dettagliata (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	

se requisito minimo art. 12, c.1, lett. a)
→ progetto non necessario

se requisito minimo art. 12, c.1, lett. b)
→ progetto semplificato

Progetto semplificato:

- Relazione tecnica semplificata
- Planimetrie e profili
- Piano di manutenzione ordinaria e straordinaria (art. 13)
- Asseverazione del professionista (conformità progetto al regolamento - All. E)

Sistemi di controllo e gestione delle acque meteoriche

Lo smaltimento dei volumi invasati deve avvenire secondo il **seguito ordine decrescente di priorità**:

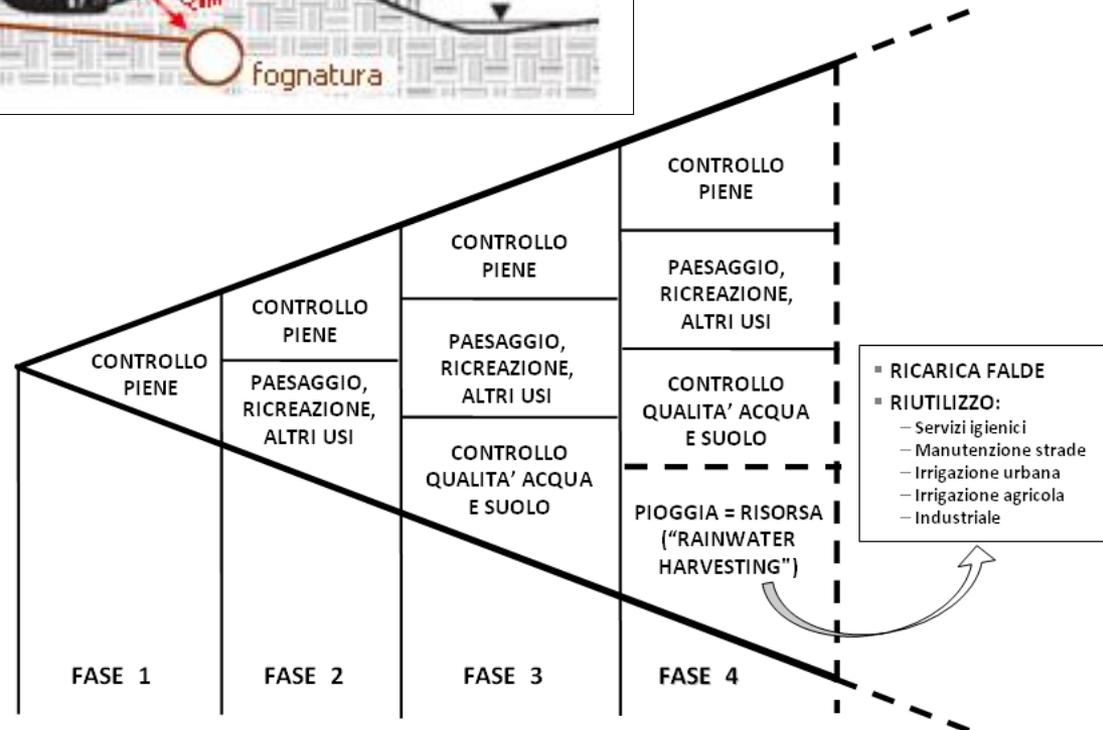
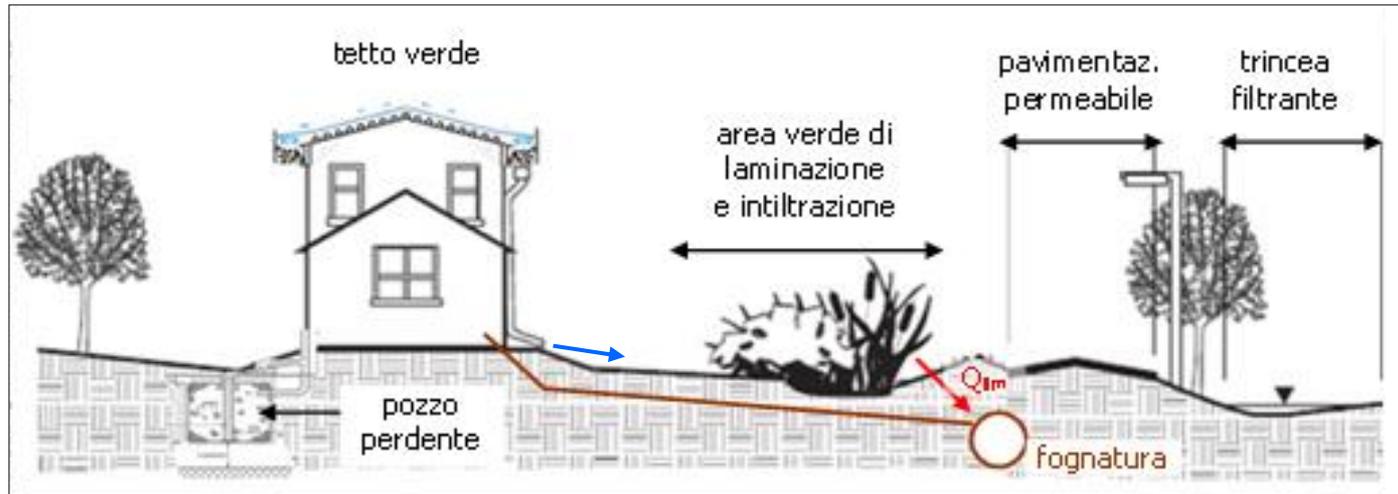
- riuso
- infiltrazione nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, compatibilmente con le caratteristiche pedologiche del suolo e idrogeologiche del sottosuolo, con le normative ambientali e sanitarie, con la reale **qualità** delle acque meteoriche e con le indicazioni contenute nella componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio (PGT) comunale
- scarico in corpo idrico superficiale naturale o artificiale, con i limiti di portata indicati
- scarico in fognatura, con i limiti di portata indicati



Devono essere privilegiati sistemi che garantiscono l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e il riuso.

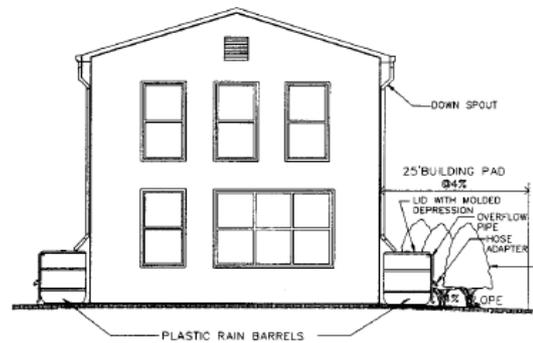
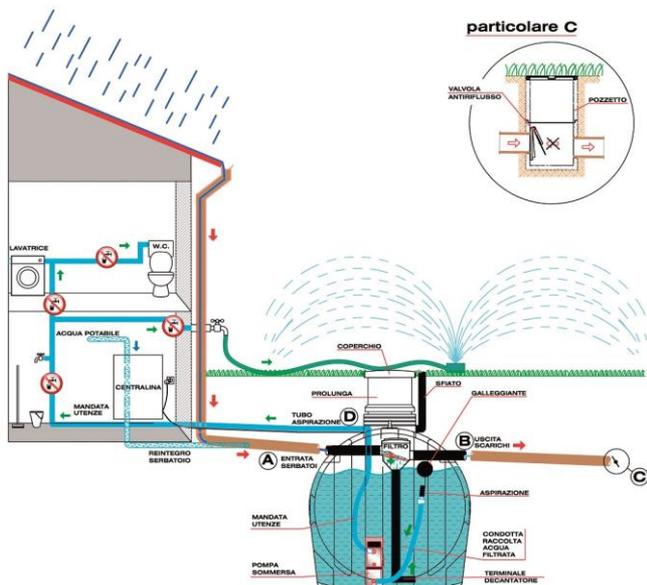
Necessità di laminare gli afflussi meteorici in eccesso rispetto alla capacità disperdente del suolo.

Sistemi di controllo e gestione delle acque meteoriche



Il progressivo ampliamento delle finalità degli invasi di laminazione [adattata da: Welsh, 1989; USEPA, 1999]

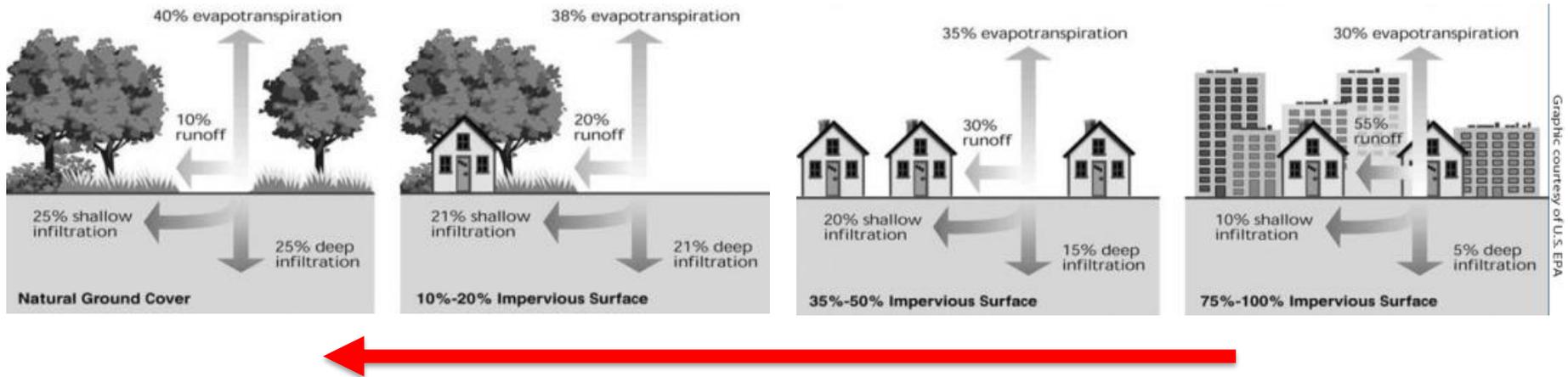
Il riuso delle acque meteoriche



Infiltrazione, evapotraspirazione Il verde urbano

In ambiente urbano il verde contribuisce alla gestione delle acque meteoriche, ripristinando almeno parzialmente il ciclo naturale dell'acqua, poiché:

- è uno strumento di gestione delle acque pluviali
- favorisce l'evapotraspirazione e l'infiltrazione, altrimenti limitate in ambiente urbano a causa dell'impermeabilizzazione delle superfici urbane
- riduce i volumi scaricati (volantizzazione ed evapotraspirazione)
- contribuisce al controllo degli inquinanti
- rallenta e riduce lo scorrimento superficiale





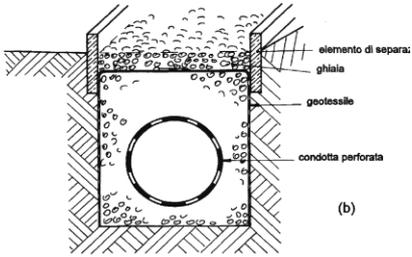
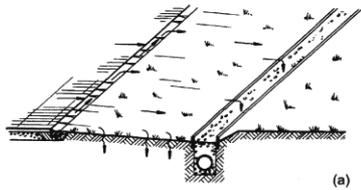
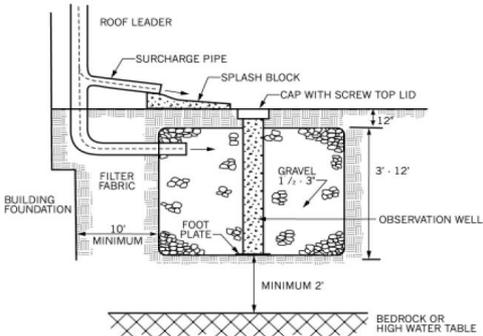
ATM – Viale Sarca

Environment Park - Torino



Bosco verticale - Milano

Aree verdi, trincee di infiltrazione, pavimentazioni drenanti



Aree verdi di evaporazione, infiltrazione e laminazione



Aree verdi di evaporazione, infiltrazione e laminazione



Danimarca

Aree verdi di evaporazione, infiltrazione e laminazione



Nuova area ospedaliera
di Parco della Trucca
a Bergamo (2009-2011)

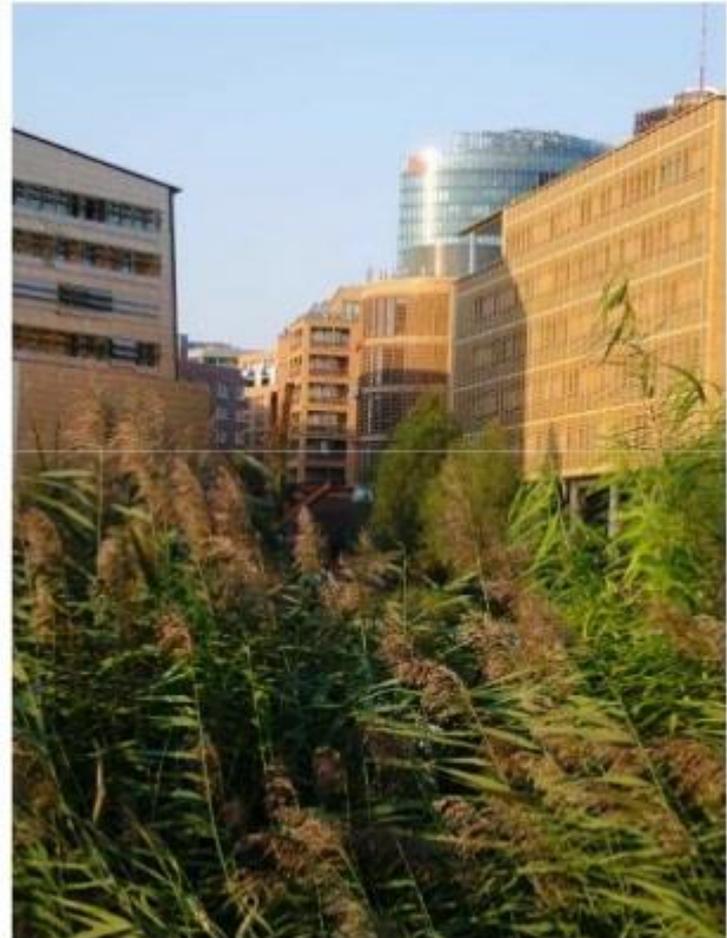


Berlino, Potsdamer Platz

Funzionamento del sistema:

- ✓ tutti gli edifici sono dotati di **tetti verdi**
- ✓ le acque meteoriche scolanti dai tetti verdi sono filtrate e purificate attraverso un sistema di fitodepurazione prima di essere immagazzinata in **cisterne** sotterranee
- ✓ mediante un sistema di sollevamento e distribuzione, si alimentano le **fontane pubbliche** e gli **scarichi dei wc dell'area commerciale**
- ✓ nei periodi di pioggia intensi le acque in eccesso possono essere pompate dalle cisterne di accumulo verso tre **bacini d'acqua**
- ✓ successivamente le acque in esubero vengono **rilasciate in modo graduale** nel vicino Landwehrkanal

Berlino, Potsdamer Platz



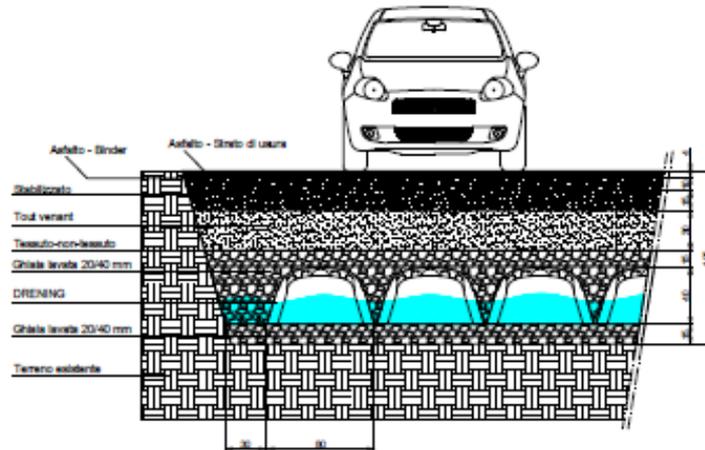
Berlino – Postdamer Platz – Vasca di accumulo e volano per acque di pioggia

Piazze d'acqua in Danimarca



The watersquare basins after a cloudburst

Sistemi di invasi prefabbricati



Invasi sotterranei



Monetizzazione: quando (art. 16)

Casi di impossibilità a realizzare interventi di invarianza

Consentita solo per interventi edilizi e se si verificano contemporaneamente le seguenti condizioni:

- rapporto tra superficie occupata da edificazione e superficie totale dell'intervento $\geq 90\%$
- impossibilità a realizzare i volumi di laminazione minimi nell'area esterna all'edificazione (all'interno della superficie residua $\leq 10\%$ di cui al punto precedente)
- impossibilità a realizzare i volumi di laminazione minimi in altre aree esterne nelle vicinanze
- impedita la realizzazione dei volumi di laminazione sulle coperture dell'edificato
- Impedita la realizzazione dei volumi di laminazione nel sottosuolo

Non sono ammessi casi di impossibilità:

- per gli interventi di ristrutturazione urbanistica definiti dall'art. 27, comma 1, lettera f) della L.R. 12/2005 (rivolti a sostituire l'esistente tessuto urbanistico-edilizio con altro diverso, mediante un insieme sistematico di interventi edilizi, anche con la modificazione del disegno dei lotti, degli isolati e della rete stradale)
- per gli interventi relativi a infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e parcheggi

Dichiarazione motivata di impossibilità a realizzare misure di invarianza: va allegata alla richiesta di rilascio del titolo abilitativo

Monetizzazione: quanto (art. 16)

valore della monetizzazione



superficie scolante impermeabile dell'intervento [mq]

moltiplicata per

- aree A ad alta criticità idraulica → 60 euro per mq
- aree B a media criticità idraulica → 45 euro per mq
- aree C a bassa criticità idraulica → 30 euro per mq

Valori calcolati in base al costo unitario parametrico di una di vasca di volanizzazione o di trattenimento/disperdimento, assunto pari a 750 €/mc di invaso



Costo minimo	Invaso ricavato in aree verdi permeabili ribassate	Costo per mc di invaso: 0 ÷ 50 €/mc
Costo massimo	Vasche in c.a.	Costo per mc di invaso: 500 ÷ 800 €/mc

➔ I reali costi che saranno sostenuti per la **REALIZZAZIONE** delle opere sono basati sui prezzi di mercato

Monetizzazione: utilizzo proventi (art. 16)

I comuni usano le somme derivanti dalla monetizzazione, in ordine di priorità:

- per la redazione del Documento semplificato del rischio idraulico comunale e per lo Studio di gestione del rischio idraulico comunale
- per la realizzazione delle misure di invarianza idraulica e idrologica inserite nel Piano dei Servizi
- per il cofinanziamento di interventi di invarianza idraulica e idrologica che non ricadono negli obblighi di applicazione del presente regolamento

Per eventuali quesiti potete scrivere a
invarianza.idraulica@regione.lombardia.it

