

# **LINEE GUIDA SULLA INVARIANZA IDRAULICA NELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**

---

**Approvate con DGR n.117 del 24.03.2020**

**DIREZIONE REGIONALE LAVORI PUBBLICI, STAZIONE UNICA APPALTI, RISORSE IDRICHE E DIFESA DEL SUOLO  
AREA TUTELA DEL TERRITORIO**



**REGIONE  
LAZIO**

Le presenti linee guida sono volte a disciplinare il concetto di **invarianza idraulica**, ovvero che ogni nuova trasformazione dello stato del suolo non aggravi la portata del reticolo idrografico, evitando di incrementare potenziali situazioni di rischio e conservando l'equilibrio idraulico dello stato dei luoghi.

L'applicazione delle opportune verifiche attraverso classi di intervento e delle relative soglie dimensionali (di cui alla [Tabella I](#)), con le presenti misure garantirà, per gli ambiti di trasformazione, la salvaguardia ed il miglioramento della capacità ricettiva del sistema idrogeologico e di drenaggio artificiale, al fine di prevenire e mitigare i fenomeni di esondazione e di dissesto idrogeologico provocati dall'incremento dell'impermeabilizzazione dei suoli.

L'invarianza idraulica rappresenta il principio in base al quale, nella previsione di trasformazione dell'uso del suolo, dovranno prevedersi opportune "azioni compensative" tese a far sì che le massime portate di deflusso meteorico, provenienti dalle aree oggetto delle trasformazioni e recapitate nei corpi idrici recettori di valle, non risultino maggiori delle massime portate di deflusso meteorico preesistenti alla suddetta trasformazione.



## 2. L'AMBITO DI APPLICAZIONE

---

Le presenti linee guida si applicano al territorio regionale non interessato da specifiche norme in materia emanate dalle competenti Autorità di Bacino Distrettuali.

Le presenti linee guida si applicano preventivamente all'adozione degli Strumenti Urbanistici Attuativi o comunque denominati, Varianti puntuali, Progetti approvati in variante, presentati posteriormente alla pubblicazione su BURL.

Le trasformazioni dell'uso del suolo a cui si farà esplicito riferimento, saranno quelle alle quali sarà imputabile una "non trascurabile" riduzione di permeabilità superficiale (cfr. paragrafo 4., tabella 1, classi di intervento), ovvero "un'apprezzabile" impermeabilizzazione potenziale, delle superfici interessate dalle trasformazioni medesime.

**APPLICAZIONE AL  
TERRITORIO REGIONALE NON  
INTERESSATO DA SPECIFICHE  
NORME IN MATERIA**

**APPLICAZIONE PREVENTIVA  
ALL'ADOZIONE DEGLI  
STRUMENTI URBANISTICI  
ATTUATIVI, VARIANTI PUNTUALI,  
PROGETTI APPROVATI IN  
VARIANTE**



### 3. LE INDICAZIONI OPERATIVE

Gli Enti deputati al rilascio di pareri, nulla osta o altri atti di assenso comunque denominati, previsti dalla vigente normativa e relativi ad attività di trasformazioni dell'uso del suolo dalle quali può derivare una "non trascurabile" (cfr. paragrafo 4., tabella 1, classi di intervento 2-3-4) riduzione di permeabilità superficiale, saranno tenuti ad accertare l'osservanza, da parte dei soggetti proponenti, delle disposizioni contenute nel presente documento.

#### Tali disposizioni non si applicano:

- ad attività di trasformazioni dell'uso del suolo (urbanistiche o di singolo intervento) che possono comportare una "trascurabile" (cfr. paragrafo 4., tabella 1, classe di intervento 1) impermeabilizzazione potenziale;
- ad attività di trasformazioni dell'uso del suolo (urbanistiche o di singolo intervento) che, per loro natura, possono comportare una variazione in "positivo", ovvero un aumento, della permeabilità superficiale.



## 4. LA DISCIPLINA DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Ogni strumento di pianificazione e/o intervento di cui al punto 2, che può essere ritenuto responsabile di una diminuzione “non trascurabile” (cfr. tabella 1, classi di intervento 2-3-4) di permeabilità superficiale ovvero di “un’apprezzabile” impermeabilizzazione potenziale delle superfici destinate a trasformazione, dovrà essere corredato da:

**a) uno studio idrologico-idraulico teso a valutare gli effetti indotti, sul reticolo idrico recettore di valle, dal possibile aumento delle massime portate di deflusso meteorico, conseguente alla trasformazione dell’uso del suolo (impermeabilizzazione potenziale delle superfici), rispetto allo stato dei luoghi;**

**b) opportune “azioni compensative”, mirate a garantire il “principio di invarianza idraulica”, predisposte sulla base degli esiti dello studio idrologico-idraulico, richiamato alla lettera a).**

Lo studio idrologico-idraulico menzionato alla lettera a), dovrà essere firmato da un tecnico abilitato, iscritto all’albo del relativo ordine professionale e qualificato, ossia di comprovata esperienza nell’elaborazione di relazioni idrologiche-idrauliche finalizzate, in particolare, al raggiungimento degli scopi di cui alle presenti Linee Guida.



# 4.1 SOGLIE DIMENSIONALI

Le “soglie dimensionali”, in ordine alle quali differenziare le varie classi di intervento a cui è eventualmente associabile un determinato grado di impermeabilizzazione delle superfici da esso interessate, sono definite, uniformandosi a quanto già prodotto da altri enti pubblici, in Tabella 1:

CLASSI D'INTERVENTO	SOGLIE DIMENSIONALI
<b>TRASCURABILE</b> impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione <b>inferiore a 0,1 ha</b> (1.000 m <sup>2</sup> )
<b>MODESTA</b> impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione <b>maggiore di 0,1 ha</b> (1.000 m <sup>2</sup> ) ed <b>inferiore ad 1 ha</b> (10.000 m <sup>2</sup> )
<b>SIGNIFICATIVA</b> impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione <b>maggiore di 1 ha</b> (10.000 m <sup>2</sup> ) ed <b>inferiore a 10 ha</b> (100.000 m <sup>2</sup> ); Interventi su superfici di estensione <b>superiore a 10 ha</b> (100.000 m <sup>2</sup> ) con <b>Imp(*) &lt; 0,3</b>
<b>MARCATA</b> impermeabilizzazione potenziale	Interventi su superfici di estensione <b>superiore a 10 ha</b> (100.000 m <sup>2</sup> ) con <b>Imp(*) &gt; 0,3</b>

(\*) : frazione della superficie totale che sarà impermeabilizzata

TAB. 1

Qualora l'Ente deputato al rilascio di eventuali pareri, nulla osta o altri atti di assenso comunque denominati, previsti dalla vigente normativa e relativi ad attività di trasformazioni dell'uso del suolo, ravvisi, durante la fase istruttoria, che l'intervento in essere risulti, ai fini dell'invarianza idraulica, di classe 2), 3) o 4) (cfr. tabella 1), dovrà richiedere all'istante di produrre, salvo che quest'ultimo non abbia già provveduto a farlo, gli elaborati di cui alle lettere a) e b) del paragrafo 4.



## 4.2. VOLUME D'INVASO

Il volume minimo d'invaso atto a garantire l'invarianza idraulica, in termini di portate di deflusso meteorico, provenienti dalle aree oggetto di trasformazioni dell'uso del suolo (urbanistiche o di singolo intervento) e recapitate nei corpi idrici ricettori di valle, è stabilito dalla seguente espressione, ricavata dal "metodo dell'invaso" :

$$W = W^{\circ} \times \left( \frac{\varphi}{\varphi^{\circ}} \right)^{\frac{1}{1-n}} - (15 \times I) - (W^{\circ} \times P) \quad [1]$$

[1] Il "metodo dell'invaso" assimila il comportamento di un bacino a quello di un serbatoio nel quale arriva una portata  $Q_1$  e dal quale esce, attraverso una luce, una portata  $Q_2$ . La portata  $Q_1$ , generalmente variabile nel tempo [ $Q_1 = Q_1(t)$ ], rappresenta la portata di deflusso meteorico che si "scarica" sul bacino, mentre la portata  $Q_2$ , anch'essa variabile nel tempo, è quella che transita nella sezione di chiusura del bacino medesimo a seguito dell'evento di pioggia. Il serbatoio è dotato di una propria capacità  $[W]$  la quale simula il volume immagazzinato nella rete idrografica che corre a monte della sezione di chiusura.





## 4.2 VOLUME D'INVASO

$$w = w^\circ \times \left( \frac{\varphi}{\varphi^\circ} \right)^{\frac{1}{1-n}} - (15 \times I) - (w^\circ \times P) \quad \text{nella quale espressione:}$$

$w^\circ = 100 + 150 \text{ mc/ha}$	Volume di riferimento da assumersi nei territori di "bonifica";
$w^\circ = 50 \text{ mc/ha}$ :	Volume di riferimento da assumersi nei territori "non impermeabilizzati in ambito urbano";
$w^\circ = 15 \text{ mc/ha}$ :	Volume di riferimento da assumersi nei territori "impermeabilizzati in ambito urbano";
$\varphi$	Coefficiente di deflusso post trasformazione;
$\varphi^\circ$	Coefficiente di deflusso ante trasformazione;

$n = 0,48$	Esponente delle curve di probabilità pluviometrica [ $h = a \times t^n$ ] di durata inferiore all'ora, assunto nell'ipotesi che le percentuali di pioggia oraria, precipitata nei 5, 15 e 30 minuti, siano rispettivamente il 30%, il 60% e il 75% come risulta, orientativamente, da vari studi sperimentali (*). (*). Vedasi a tal riguardo, ad es., Centro Studi Deflussi Urbani (C.S.D.U.) - "Sistemi di fognatura: manuale di progettazione" (1997)
$I =$	Quota (%) dell'area oggetto d'intervento, interessata dalla trasformazione (*). (*). Tale quota è comprensiva anche delle aree che seppur non pavimentate (impermeabilizzate), a seguito della trasformazione, vengono, eventualmente, sistemate e/o regolarizzate;
$P =$	Quota (%) dell'area oggetto d'intervento, non interessata dalla trasformazione (*), tale che [ $I + P = 100\%$ ]. (*). Tale quota è rappresentata solo da quelle aree che non vengono sistemate e/o regolarizzate né sottoposte a qualsivoglia altro tipo di intervento, anche non impermeabilizzate;





## 4.2 VOLUME D'INVASO

$$w = w^\circ \times \left(\frac{\varphi}{\varphi^\circ}\right)^{\frac{1}{1-n}} - (15 \times I) - (w^\circ \times P) \quad [1]$$

Il volume **[w]** misurato in **[mc/ha]** e ricavato applicando l'espressione **[1]**, dovrà essere moltiplicato per l'area totale d'intervento **[S<sub>t</sub>]** (superficie territoriale); questo a prescindere dalla quota **[P]** dell'area oggetto dell'intervento stesso, non interessata dalla trasformazione.

Per determinare i coefficienti  $\varphi^\circ$  e  $\varphi$  che compaiono all'interno dell'espressione **[1]**, si dovrà far riferimento alle seguenti relazioni:

$$\begin{aligned}\varphi^\circ &= 0,9 \times \text{Imp}^\circ + 0,2 \times \text{Per}^\circ \\ \varphi &= 0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per}\end{aligned}$$

nelle quali:

Imp <sup>°</sup>	quota parte dell'area totale da ritenersi impermeabile, <u>prima</u> della trasformazione;
Per <sup>°</sup>	quota parte dell'area totale da ritenersi permeabile, <u>prima</u> della trasformazione;
Imp	quota parte dell'area totale da ritenersi impermeabile, <u>dopo</u> la trasformazione;
Per	quota parte dell'area totale da ritenersi permeabile, <u>dopo</u> la trasformazione.

Infine, richiamando quanto elencato nella Tabella 1, si stabilisce che, relativamente alle classi di intervento denominate **“Significativa”** e **“Marcata”**, è consentita l'adozione di un valore del parametro **[n]** anche diverso da quello indicato del presente documento, a condizione che tale valore derivi da uno specifico studio idrologico riferito al sito interessato dalla trasformazione dell'uso del suolo.



## 5. CRITERI

---

Alla luce di quanto precedentemente rappresentato e sempre richiamando quanto elencato nella Tabella 1 del paragrafo 4.1, si definiscono i seguenti criteri:

**a)** nel caso di classe di intervento denominata: “Modesta impermeabilizzazione potenziale”, i volumi disponibili per la laminazione dovranno soddisfare i requisiti dimensionali di cui all’espressione [ 1 ] del paragrafo 4.2., le luci di scarico dell’invaso (condotti o stramazzi) nel corpo idrico recettore di valle non dovranno superare le dimensioni di un tubo avente un diametro pari a 200 mm e i tiranti idrici consentiti nell’invaso dovranno esser tali da non risultare maggiori di 1,00 m;

**b)**

**b)** nel caso di classe di intervento denominata “Significativa impermeabilizzazione potenziale”, le luci di scarico e i tiranti idrici consentiti nell’invaso, dovranno esser tali da garantire che il valore della portata massima, defluente dall’area oggetto di trasformazione dell’uso del suolo, sia pari al valore assunto dalla stessa precedentemente all’impermeabilizzazione dell’area medesima, almeno per una durata di pioggia di 2 ore e un tempo di ritorno di 30 anni;

**c)**



## 4.2 VOLUME D'INVASO

**C)** nel caso di classe di intervento denominata: “Marcata impermeabilizzazione potenziale”, si necessita di uno studio idrologico-idraulico di maggior dettaglio i cui contenuti sono di seguito riportati:

1. individuazione del bacino idrografico del corpo idrico recettore di valle, nel quale vengono scaricate le portate meteoriche provenienti dall'area interessata dalla trasformazione (impermeabilizzazione) dell'uso del suolo;
2. valutazione dell'idrogramma di piena del corpo idrico recettore di valle, relativo al colmo della portata attesa;
3. valutazione dell'idrogramma di piena relativo alla sola area interessata dalla trasformazione (**impermeabilizzazione**) dell'uso del suolo, rispettivamente prima e dopo la trasformazione medesima. Tale idrogramma viene valutato, di regola, ricorrendo al “**metodo cinematico**”, con riferimento ad un evento di pioggia caratterizzato da un tempo di ritorno di 200 anni e di durata pari al tempo di corrivazione del bacino idrografico del corpo idrico recettore di valle;
4. valutazione, con l'ausilio di un opportuno modello idrologico, dell'effettiva “**laminazione**” esercitata dai previsti dispositivi di invaso;
5. dimensionamento delle luci di scarico, in relazione al tirante idrico consentito nei suddetti dispositivi, al fine di assicurare l'invarianza del colmo di portata;
6. sovrapposizione dell'idrogramma di piena di cui al punto 2) con l'idrogramma di piena di cui al punto 3) dopo la trasformazione (**impermeabilizzazione**) dell'uso del suolo;
7. verifica, a seguito della sovrapposizione di cui al punto 6), del mantenimento del colmo di portata alle condizioni **ante trasformazione**.



# **LINEE GUIDA**

## **SULLA INVARIANZA IDRAULICA NELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**

A CURA DELLA

DIREZIONE REGIONALE LAVORI PUBBLICI, STAZIONE UNICA APPALTI, RISORSE IDRICHE E DIFESA DEL SUOLO  
AREA TUTELA DEL TERRITORIO



**REGIONE**  
**LAZIO**