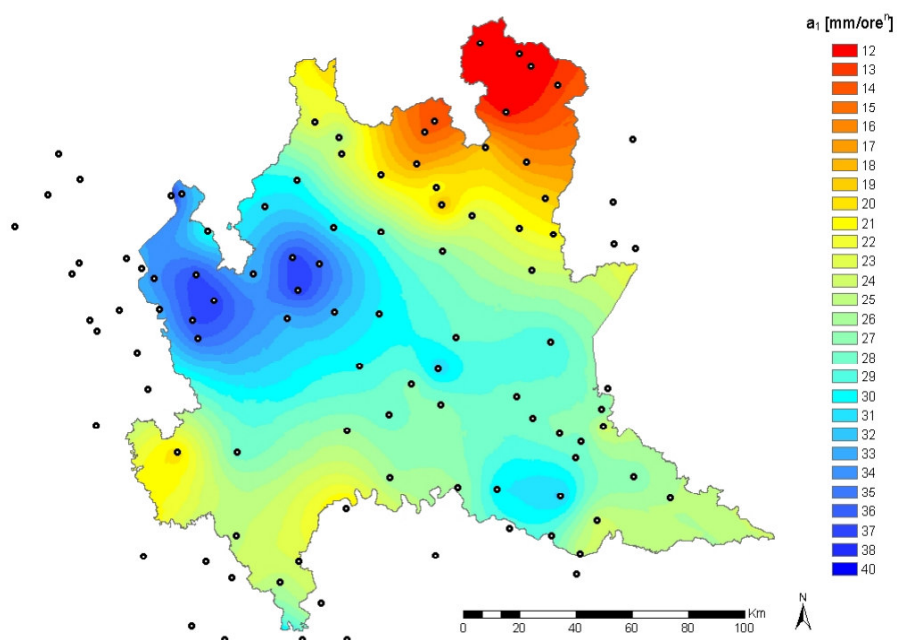


# Comune di Brusimpiano

Provincia di Varese

## DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE

### SINTESI E INDIRIZZI OPERATIVI



Agosto 2020

Progettista: Alessandro Nicoloso | *dottore forestale - paesaggista*

Committente: Comune di Brusimpiano  
Via C. Battaglia, 5 - Brusimpiano (VA)

## INDICE

<b>INDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>DELIMITAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO</b> .....	<b>4</b>
DEFINIZIONE DEL CONCETTO DI RISCHIO .....	4
AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO .....	5
Aree vulnerabili desunte dai piani in vigore .....	5
Aree vulnerabili individuate da analisi diretta.....	5
QUADRO DI SINTESI DEL RISCHIO IDRAULICO .....	7
<b>MISURE DI RIDUZIONE DEL RISCHIO</b> .....	<b>8</b>
MISURE STRUTTURALI .....	8
MISURE NON STRUTTURALI .....	9
<b>INDIRIZZI PER LE MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA</b> .....	<b>10</b>
INDIVIDUAZIONI DEGLI AMBITI TERRITORIALI .....	10
DISPOSIZIONI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI INVARIANZA UTILIZZANDO L'INFILTRAZIONE NATURALE.....	10
Aree non adatte o poco adatte all'infiltrazione naturale .....	11
Qualità e monitoraggio delle acque.....	12

## PREMESSA

Nel presente documento vengono sintetizzate in forma testuale e con riferimento alla tavola corrispondente:

1. La delimitazione delle aree a rischio
2. Le misure – strutturali e non strutturali – proposte per la riduzione dei rischi esposti
3. Gli indirizzi per le misure di Invarianza idraulica e idrologica da adottare nel PGT

## DELIMITAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO

### Definizione del concetto di rischio

Il rischio idraulico è definito dalla vulnerabilità e dall'esposizione di un bene materiale o immateriale esposto a condizioni di pericolosità idraulica, come riassunto nella tabella sottostante

Termine	Definizione
<b>Rischio</b>	Pericolosità x Vulnerabilità x Valore esposto al pericolo
<b>Pericolo</b>	Proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore avente il potenziale di causare danni. Esprime, pertanto, un concetto di <u>probabilità di accadimento</u>
<b>Gravità del danno</b>	Vulnerabilità x Valore esposto al pericolo Conseguenze derivanti all'uomo, in termini sia di perdite di vite umane che di danni materiali agli edifici, alle infrastrutture ed al sistema produttivo
<i>Vulnerabilità</i>	Attitudine di una determinata componente (ad esempio: la popolazione umana, gli edifici, i servizi, le infrastrutture, etc.) a [non] sopportare gli effetti in funzione dell'intensità dell'evento
<i>Valore</i>	... del bene sottoposto al rischio

Tabella 1 - Elementi di definizione del concetto di rischio

La relazione tra pericolo e gravità del danno si può esprimere attraverso una classificazione qualitativa associata ad un punteggio così da rendere oggettiva la comparazione tra diverse analisi. Le classi usate per il presente studio sono desunte dalla tabella sottostante e saranno successivamente utilizzate per definire le priorità di intervento suggerite tra le misure strutturali consigliate.

		Gravità del danno			
		1 - Trascurabile	2 - Modesta	3 - Notevole	4 - Ingente
Pericolo	1 - Bassissimo	1	2	3	4
	2 - Medio basso	2	4	6	8
	3 - Medio alto	3	6	9	12
	4 - Elevato	4	8	12	16

Tabella 2 - Identificazione del grado di rischio in funzione della probabilità e della gravità del danno

## Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

---

### Aree vulnerabili desunte dai piani in vigore

---

Per l'elaborazione di una tavola della vulnerabilità delle aree dal punto di vista idraulico è stato consultato il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), che riporta le superfici desunte dalla Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, la documentazione contenuta nell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia IFFI e confrontando tali perimetrazioni con il Digital Terrain Model (DTM) e con le principali caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio.

Data la stretta interazione fra franamenti e regime idraulico dei corsi d'acqua sottostanti nonché l'intrinseca pericolosità in conoide, la valutazione relativa ai rischi idraulici e alla vulnerabilità delle diverse aree urbane non può prescindere anche da una valutazione più generale che comprenda anche la suscettibilità a frane.

Il PAI classifica buona parte del territorio comunale come "Aree a frana quiescente" comprendendo, oltre ai tratti terminali pre-conoide dei bacini dei torrenti Riale e Trallo, l'area boscata tra Brusimpiano, posto invece su conoide stabilizzato non recentemente attivatosi, e la frazione di Montelago. La vulnerabilità maggiore è data dal versante in destra idrografica del torrente Trallo fino all'ingresso in conoide per una fascia parallela all'alveo per circa 150 m. Tali informazioni sono confermate dalle informazioni desunte dall'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) che definisce le aree sopracitata come soggette a franosità diffusa; allo stesso modo identifica alcune aree con frane attive soprattutto nella fascia lacuale a Sud del centro di Brusimpiano, fino al confine comunale, compresi i conoidi di formazione della frazione Montelago. Alcune criticità puntali sono presenti anche nella parte terminale dei bacini Riale e Trallo.

Per quanto riguarda le indicazioni della Direttiva Alluvioni (2007), il conoide di Brusimpiano e la fascia di tessuto urbano consolidato della frazione di Montelago, sono state classificate, nell'ambito dello studio relativo al reticolo secondario collinare-montano, a rischio molto elevato (R4).

Situazioni di pericolosità idraulica sul territorio comunale possono manifestarsi anche nella fascia costiera lacuale in funzione del livello idrometrico del lago Ceresio che, secondo i dati forniti dal Canton Ticino, può comportarne l'allagamento con livello di pericolosità molto elevato (R4) o elevato (R3); il punto di maggiore criticità è localizzato nelle aree di insidenza degli edifici con ingresso da via Nava, a nord del centro di Brusimpiano.

### Aree vulnerabili individuate da analisi diretta

---

Le aree a pericolosità idraulica, individuate in prima approssimazione già durante l'elaborazione dello studio, sono state di fatto confermate e in parte ri-delimitate a seguito dell'evento del 7 giugno 2020, in esito al quale è stato possibile delimitare con precisione i punti di criticità idraulica e le aree soggette ad allagamenti.

La delimitazione finale definita nel presente lavoro ha comunque tenuto conto anche della morfologia del territorio comunale, in particolare dalla clivometria desunta dalle informazioni del DTM, e della possibile risposta idraulica e idrologica anche a seguito di un evento più intenso.

Per quanto concerne le possibili/eventuali insufficienze della rete ipogea si rimanda all'attuale studio in corso a carico della società Alfa che ad oggi ha eseguito la mappatura della rete.

Sulla scorta delle precedenti considerazioni sono pertanto state individuate le seguenti situazioni di criticità, visibili nella tavola 12 allegata:

- ❖ *Criticità n°. 1 – Rischio ostruzione, insufficienza idraulica*
  - in prossimità di via Roma, il torrente Riale entra in un tratto tombinato previa una griglia di trattenimento del materiale fluitato recentemente danneggiata durante l'evento del 7 giugno 2020. L'intasamento della sezione di ingresso del condotto ha comportato in diverse occasioni anche in passato all'esondazione del torrente con la deviazione delle acque lungo via Roma e via Zolla propense per propria giacitura e pendenza alla canalizzazione delle acque verso lago. In occasione del recente evento del 7 giugno 2020, il torrente Riale ha portato a valle una consistente quantità di detrito fine e grossolano, compreso il materiale vegetale fluitato, che a seguito dell'esondazione è stato depositato a lato delle preferenziali vie di scorrimento del paese
- ❖ *Criticità n°. 2 – Progressiva riduzione sezione - Insufficienza idraulica di legge*
  - torrente Trallo, il tirante idraulico disponibile formato dalla sezione del ponte pedonale immediatamente a monte dello sbocco a lago risulta essere insufficiente a causa del deposito periodico di una quantità notevole di sedimento medio-fine che fa da substrato per lo sviluppo di vegetazione infestante costituita soprattutto da *Reynoutria japonica*.
  - artificiale molto più alto in destra idrografica.
- ❖ *Criticità n°. 3 – Insufficienza idraulica*
  - insufficienza è stata rilevata anche a monte del ponte della SP61 sul Trallo, in destra idrografica, in corrispondenza della scaletta di accesso all'alveo posta in prossimità della fermata degli autobus
- ❖ *Criticità n°. 4 – Insufficienza idraulica*
  - durante l'evento del 7 giugno 2020, esondazione del torrente Trallo all'altezza delle fine di via Caminatti, in destra idrografica nel tratto compreso tra il ponte pedonale e la briglia immediatamente a monte di via Manzoni. In questo caso il flusso sembra essere rientrato in alveo dopo una decina di metri, ma con possibile incanalamento lungo via Caminatti.
- ❖ *Criticità n°. 5 – Insufficienza idraulica*
  - subito a valle del tratto coperto del Trallo compreso tra via Manzoni e via Battaglia si è verificata un'esondazione in sinistra idrografica in cortile privato a causa della limitata altezza dell'argine
- ❖ *Criticità n°. 6 – Insufficienza idraulica*
  - nel giardino di un'abitazione privata a circa 100 m a valle del ponte di via Stefano Bagattini, in destra idrografica si è verificata un'esondazione del Trallo nel corso dell'evento del 7 giugno 2020
- ❖ *Criticità n°. 7 – Alluvionamento sede stradale*
  - in prossimità del depuratore a situato a Sud di Brusimpiano, durante l'evento del 7 giugno 2020 è stata rilevata una copiosa quantità di acqua di dubbia provenienza che occupava la strada provinciale per poi defluire nel lago Ceresio
- ❖ *Criticità n°. 8, 9, 10 – Colata detritica*
  - frazione di Montelago, colate detritiche lungo le aste torrentizie dei bacini del reticolo idrico minore con danni ad alcuni edifici residenziali e conseguente inagibilità, tutt'ora perdurante, di alcuni immobili. Alluvionamento della sede stradale della SP61.

La frazione di Ardena non presenta evidenti criticità giustificate anche dalla posizione elevata dell'abitato rispetto ai piani di scorrimento dei deflussi naturali.

## Quadro di sintesi del rischio idraulico

---

Dalle precedenti considerazioni, emerge che il rischio idraulico per il Comune di Brusimpiano è dato in linea generale dalla possibilità di esondazione localizzata dei torrenti Riale e Trallo in area di conoide cui si aggiunge il rischio da colata nella frazione Montelago in prossimità di canali torrentizi normalmente privi d'acqua la cui trattazione è però, per sua stessa natura assai più complessa e non riconducibile a valutazioni strettamente idrauliche dato che, paradossalmente, pur essendo un fenomeno connesso all'acqua può non generare – all'atto pratico – alcun rischio strettamente idraulico.

Le insufficienze idrauliche dianzi esposte sono essenzialmente legate al ricorrere di eventi pluviometrici intensi, sempre più frequenti mentre le ricadute di rischio sono in larga parte legate alla progressiva urbanizzazione in fregio al corso d'acqua che non ha tenuto pienamente in considerazione gli spazi necessari di rispetto per raggiungere un buon equilibrio tra ambiente antropico e fluviale. Tale condizione è particolarmente aggravata dalla presenza di tratti tombinati, soprattutto per il torrente Riale, dove sia le attuali strutture per evitarne l'intasamento sia la sezione di ingresso nella parte tombata sono nettamente insufficienti.

La morfologia del conoide e la struttura della viabilità comunale fanno sì che le acque di deflusso provochino frequentemente fenomeni di ruscellamento non incanalato alimentato a maggior ragione dalle acque di eventuali esondazioni dei torrenti nei punti di criticità evidenziati. In queste condizioni, il rischio idraulico è da considerarsi elevato in quanto sono esposti ad alti livelli di pericolosità non solo beni immobili e mobili, ma anche persone con possibili danni anche ingenti. Le superfici di conoide al netto delle aree ad alto rischio idraulico dove il tessuto urbano è presente sono state classificate a rischio moderato per la natura stessa della formazione del conoide e i possibili danni a cose e/o persone.

## MISURE DI RIDUZIONE DEL RISCHIO

### Misure strutturali

Il tessuto urbano del Comune di Brusimpiano è strettamente a contatto con gli elementi idrici naturali. In questi casi, una buona o cattiva gestione delle aste torrentizie ha importanti conseguenze sulla sicurezza dei cittadini e dei loro beni.

In linea con le direttive intraprese con la variante al PGT in fase di attuazione, è bene che gli interventi seguitamente riportati siano attuati non solo per il primario scopo della prevenzione e mitigazione del rischio idraulico, ma anche considerati quali occasioni per il recupero e la riqualificazione idraulica, ambientale, paesistica quindi turistico-ricreativa degli elementi del territorio.

Le principali misure strutturali puntuali, cartografate nella tavola 12, sono:

- ❖ *intervento "A" - Riale*
  - intervento multiplo coordinato
    - interventi di Sistemazione Idraulico Forestale nel bacino di alimentazione finalizzati a limitare l'apporto detritico
    - adeguamento idraulico e/o miglioramento della conducibilità idraulica del tratto tombato con miglioramento della capacità di drenaggio superficiale
- ❖ *intervento "B"*
  - miglioramento della conducibilità idraulica sul tratto terminale del torrente Trallo per evitare il deposito di sedimento e la conseguente riduzione di sezione
- ❖ *interventi "C", "D", "E"*
  - ripristino degli argini danneggiati e/o insufficienti.
  - interventi di manutenzione straordinaria su briglie esistenti con manutenzione straordinaria delle briglie (consolidamento gàvete, eventuale realizzazione di controbriglie in corrispondenza di processi di sotto escavazione – da valutare in sede di progetto)
- ❖ *Intervento "F" – Contenimento apporto solido e adeguamento idraulico*
  - interventi di Sistemazione Idraulico Forestale nel bacino di alimentazione del t. Trallo per
    - prevenire franamenti laterali e apporti detritici nel tratto urbano
    - evitare fenomeni di avulsione in prossimità dell'ingresso nell'abitato
- ❖ *interventi "G", "H", "I"*
  - interventi di mitigazione del rischio da colata detritica. Particolarmente urgente quello di cui al punto "I"

Le principali misure strutturali non cartografate sono:

- ❖ interventi di riduzione del pericolo d'incendio boschivo in coerenza con le indicazioni contenute nel regolamento del Piano di Indirizzo Forestale consistenti in:
  - eliminazione vegetazione arbustiva e materiale secco nelle fasce laterali dei tracciati stradali interferenti con i boschi rientranti nei bacini idrografici del t. Trallo e del t. Riale



- ❖ interventi di riduzione del rischio derivante da ostruzione del regolare deflusso delle acque consistenti in:
  - eliminazione a cadenza almeno annuale di ramaglia, tronchi e ceppaie giacenti in alveo lungo il t. Trallo e il t. Riale
  - taglio, almeno biennale, della vegetazione morta localizzata nella fascia di possibile interazione con il corso d'acqua per una distanza comunque non inferiore a mt 10 dal corso d'acqua.

## Misure non strutturali

---

Ai fini del miglioramento della sicurezza idraulica sono suggerite le seguenti misure non strutturali:

- ❖ prevedere forma di incentivazioni ex art 11 della LR 12/2005 finalizzate a:
  - estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche al tessuto edilizio esistente in occasione di interventi di ristrutturazione edilizia non soggetti agli obblighi di invarianza (interventi senza ampliamento)
  - promozione dell'acquisto in forma convenzionata di dispositivi di ritenzione temporanea delle acque meteoriche, con particolare riferimento a quelle provenienti dai pluviali, ai fini del riuso indipendentemente dall'esecuzione di interventi edilizi.
- ❖ programmare un progressivo collettamento delle acque chiare prodotte alla rete di smaltimento dedicata con recapito a lago e senza interessamento del depuratore.
- ❖ organizzazione
  - di momenti formativi per residenti al fine di informare relativamente ai rischi e pericoli idraulici e agli indirizzi assunti per la riduzione
  - di seminari formativi per professionisti e imprese che operano sul territorio per migliorare la qualità dei progetti d'invarianza

## INDIRIZZI PER LE MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

### Individuazioni degli ambiti territoriali

Il Comune di Brusimpiano, secondo l'allegato C del Regolamento, rientra nella classe "C" ovvero a "bassa criticità idraulica".

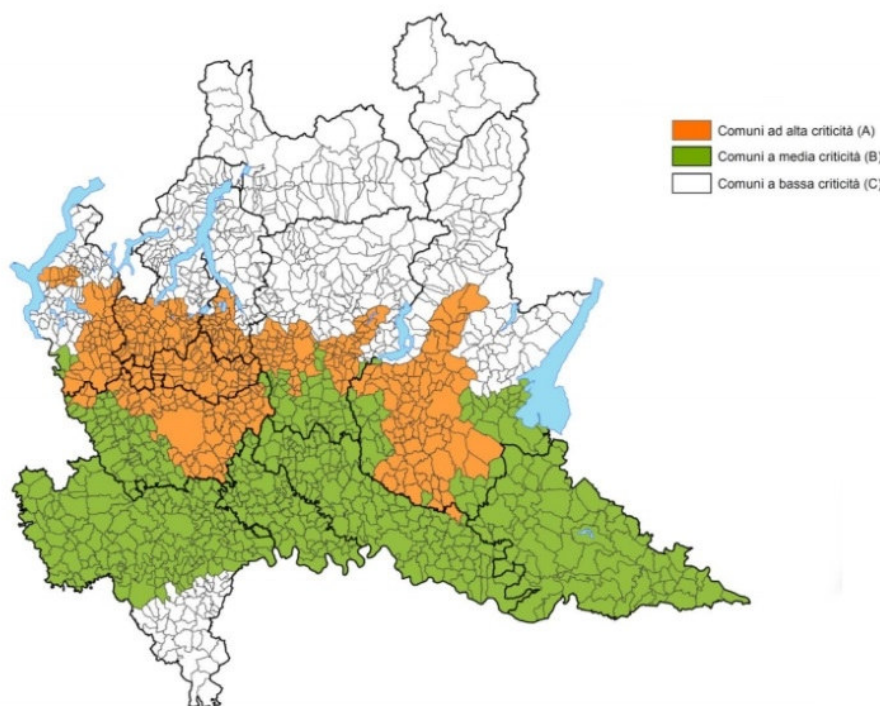


Immagine 1 - Suddivisione del territorio regionale nelle tre tipologie di aree per criticità idraulica

Di conseguenza, in ragione dell'Articolo 8, comma 1, lettera c) del Regolamento, il valore massimo ammissibile di portata meteorica scaricabile nei ricettori è pari a  $20 \text{ l s}^{-1}$  per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento ( $S_{imp}$ ). Nel caso l'intervento ricada in aree definite nel PGT vigente come "ambiti di trasformazione", i limiti e le procedure da adottare nel progetto di invarianza idraulica e idrologica devono essere quelle riferite alle aree "A – alta criticità idraulica" di cui al Art. 7, comma 3 del regolamento.

### Disposizioni per il raggiungimento degli obiettivi di invarianza utilizzando l'infiltrazione naturale

Il controllo e la gestione delle acque soggette al Regolamento sono effettuati, quando possibile, mediante sistemi che garantiscono l'infiltrazione, l'evaporazione e il riuso, garantendo al contempo il ripristino della disponibilità del volume di laminazione entro 48 ore dalla fine dell'evento precedente. Lo smaltimento dei volumi invasati deve avvenire secondo il seguente elenco a priorità decrescente:

- ❖ riuso, in funzione dei vincoli di qualità e delle effettive possibilità
- ❖ infiltrazione naturale nel suolo, in funzione delle componenti geologiche, idrogeologiche e sismiche
- ❖ scarico in corpo idrico superficiale naturale o artificiale, con i relativi limiti di portata
- ❖ scarico in fognatura, con i relativi limiti di portata.

Sono da preferire gli interventi con la gestione delle acque pluviali di tipo naturale come avvallamenti, rimodellazioni morfologiche del terreno, trincee drenanti, sistemi LID (Low Impact Development).

## Aree non adatte o poco adatte all'infiltrazione naturale

---

La definizione delle aree non adatte o poco adatte all'infiltrazione naturale è rappresentata in Tav. 11 ed è stata generata considerando gli strati informativi del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) e delle informazioni idrogeologiche estrapolate dal PGT comunale. La presenza di anche un solo fattore limitante rende l'area poco adatta all'infiltrazione, mentre la presenza di un solo fattore escludente rende l'area non adatta all'infiltrazione.

I fattori limitanti sono i seguenti:

- ❖ area soggetta a fenomeni complessi
- ❖ aree interessabili da fenomeni fluviali
- ❖ aree di possibile ristagno
- ❖ aree di frana quiescente
- ❖ aree di rispetto delle captazioni idriche

I fattori escludenti sono:

- ❖ aree di versante fortemente acclive
- ❖ aree soggette ad esondazioni lacuali
- ❖ aree di frana attiva di qualsiasi tipologia
- ❖ aree di frana quiescente di tipo complesso o da scivolamento rotazionale/traslativo
- ❖ aree soggette a crolli e/o ribaltamenti diffusi
- ❖ aree suscettibili, in caso di saturazione, a innesco di movimenti di massa
- ❖ aree di rispetto delle captazioni idriche

L'esecuzione di un intervento ricadente in area ad infiltrazione poco adatta o non adatta non esclude la possibilità di adottare sistemi naturali, ma rende obbligatoria un'indagine geologica e/o geotecnica puntuale per verificare la conducibilità idraulica satura del suolo, e l'esecuzione dei calcoli attraverso procedura dettagliata (art. 11 del Regolamento e relativo "allegato G"). Nel caso interventi con possibili effetti negativi diretti e/o indiretti sull'ambiente antropico e/o naturale è necessario consultare tecnici specializzati in grado di eseguire tutte le verifiche del caso.

L'infiltrazione naturale non è ammessa in caso di:

- ❖ aree con alti livelli di inquinamento del suolo
- ❖ aree a soggiacenza inferiore a 3 m
- ❖ aree soggette ad allagamento
- ❖ aree particolarmente acclivi

- ❖ aree con suolo poco permeabile anche negli strati immediatamente subsuperficiali
- ❖ aree ove le acque infiltrate possono direttamente o indirettamente creare danni a strutture.

## Qualità e monitoraggio delle acque

---

Con l'applicazione del Piano Regionale di Risanamento delle Acque (PRRA), il Programma di Tutela ed Uso della Acque (PTUA) ed i relativi regolamenti regionali sono stati raggiunti risultati rilevanti per la riduzione dell'inquinamento e per un efficace sistema di controllo. Le politiche di tutela dei corpi idrici indicate dalla normativa vigente, ossia il D.Lgs. 152/2006 e D.Lgs. 31/2001 s.m.i., sono perseguibili mediante:

- ❖ l'individuazione di obiettivi di qualità ambientale per tutte le diverse tipologie di corpi idrici
- ❖ la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito dei singoli bacini idrografici, sulla base di articolati e costanti programmi di monitoraggio
- ❖ l'approccio integrato al controllo delle emissioni e degli scarichi sulla base di limiti fissati alle emissioni e di standard di qualità ambientali riferiti ai corpi recettori
- ❖ l'individuazione, nell'ambito dei piani di bacino, di misure per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento
- ❖ l'adeguamento dei sistemi di collettamento fognario e di depurazione
- ❖ il sostegno alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo e al riciclo delle acque.