



Lago di Lugano

Dipartimento  
del  
territorio

Divisione delle  
costruzioni

Via Franco Zorzi 13  
Casella postale 2170  
6501 BELLINZONA

PIANO DELLE ZONE DI  
PERICOLO

Ufficio dei corsi d'acqua

Via Franco Zorzi 13  
Casella postale 2170  
6501 BELLINZONA

Tel. 091 814 26 81  
Fax 091 814 27 09

Piano delle zone di pericolo  
per il processo di esondazione lago

Piano no.: -

Scala: -

Data: 1 luglio 2024

Modifiche: -

Comuni di Agno, Bissone, Brusino Arsizio,  
Caslano, Collina d'Oro, Lugano, Magliaso,  
Melide, Mendrisio, Morcote, Muzzano, Paradiso,  
Riva S. Vitale, Tresa, Valmara, Vico Morcote

Operatore: as

Piano no.: 001

Progettato	Disegnato	Controllato
as	as	as

Dimensione: 29.7 x 21 cm

Rapporto di Pubblicazione

## SOMMARIO

1	Introduzione.....	1
2	Documentazione di riferimento .....	1
3	Corsi d'acqua e Laghi.....	5
3.1	Generalità sui pericoli legati all'acqua.....	5
3.2	Oggetto della pubblicazione.....	6
4	Documenti in pubblicazione .....	7
5	Procedura di adozione .....	10

## 1 Introduzione

La Legge cantonale sui territori soggetti a pericoli naturali (in seguito LTPNat), entrata in vigore nel 1990, attribuisce al Dipartimento del Territorio il compito di accertare le zone interessate da pericoli naturali, mediante l'allestimento di un piano cantonale (Piano delle Zone di Pericolo, PZP).

La nuova LTPNat, entrata in vigore il 29 maggio 2017, ha confermato (Art. 5, cpv. 1) la competenza del Dipartimento del territorio per l'accertamento dei territori interessati da pericoli naturali.

Laddove sono individuati conflitti di rilievo tra zone di pericolo e zone edificabili la situazione di potenziale pericolo deve essere analizzata in dettaglio (Art. 4, cpv. 2, lettera b) al fine di definire limiti e grado di pericolo a livello particellare. Il PZP costituisce, infatti, il documento base per il disciplinamento degli interventi di premunizione e risanamento e un elemento propedeutico necessario alle scelte pianificatorie.

È stato valutato il pericolo di esondazione del lago di Lugano per tutti i comuni rivieraschi.

Sono stati analizzati, in particolare, eventuali conflitti con le zone edificabili di Piano Regolatore e con le principali infrastrutture, al fine di disporre di una cartografia specifica del pericolo per un'utilizzazione razionale e tutelata delle zone edificabili.

## 2 Documentazione di riferimento

La Confederazione ha pubblicato a partire dal 1997 diversa documentazione di riferimento per la valutazione dei pericoli naturali e per l'allestimento della relativa cartografia. Di particolare interesse ai fini di questo studio si citano:

- *La pianificazione del territorio e i pericoli naturali - Raccomandazioni*, Ufficio federale dello sviluppo territoriale - Ufficio federale delle acque e della geologia - Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, 2005.
- *Protezione contro le piene dei corsi d'acqua*, Ufficio federale dell'ambiente UFAM, 2001
- *Prise en compte des dangers dus aux crues dans le cadre des activités de l'aménagement du territoire*, Office fédéral de l'économie des eaux, Office fédéral de l'aménagement du territoire, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, 1997

Il PZP comprende di norma una carta del pericolo indicativo (a scala generalmente 1:10'000 o maggior dettaglio) e una carta con informazione sul grado di pericolo (a scala particellare).

Il Piano Indicativo delle zone di pericolo fornisce una visione generale delle zone potenzialmente interessate dai diversi fenomeni naturali identificati, senza specificarne il grado di pericolo. Il piano rappresenta una sintesi degli studi di carattere generale e di dettaglio, degli eventi pregressi conosciuti, della memoria storica ricavata da interviste alla popolazione e dai vari archivi consultati. Questo piano è spesso la base per individuare le zone in cui è necessario procedere con un approfondimento.

Il Piano delle Zone di Pericolo riporta, dove analizzato, il grado di pericolo a una scala di dettaglio (di norma in scala 1:2'500).

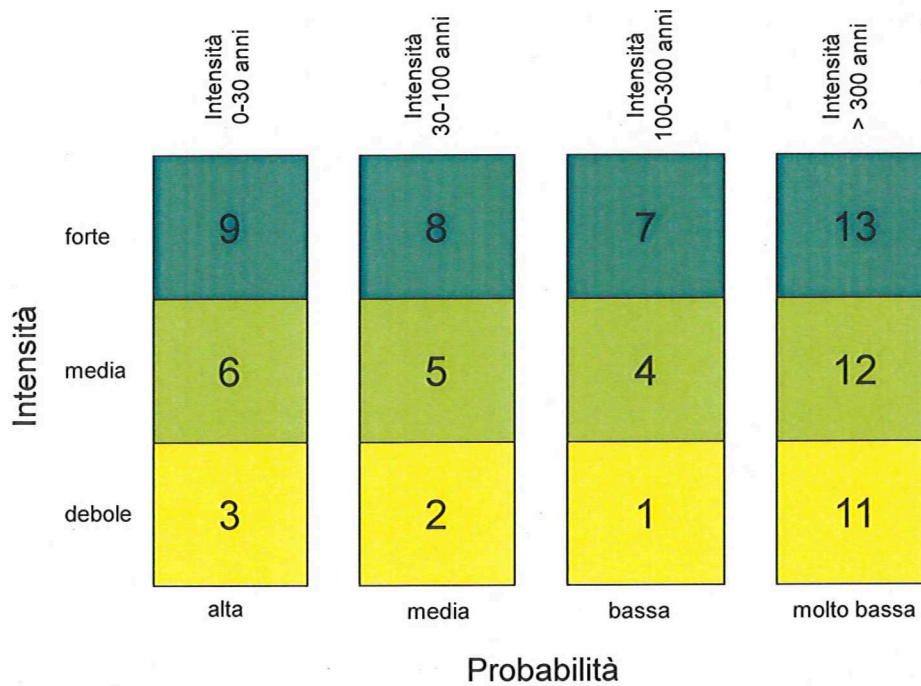
Sulla base delle direttive e raccomandazioni tecniche citate, la pericolosità dei fenomeni naturali si determina attraverso la combinazione di due parametri: la frequenza e l'intensità con la quale può manifestarsi un determinato evento.

La **frequenza** è un parametro uguale per tutti i fenomeni naturali ed esprime la probabilità che un determinato evento possa verificarsi (o il suo periodo di ritorno).

L'**intensità** esprime l'entità di un fenomeno ed è specifica per ogni tipologia di pericolo naturale.

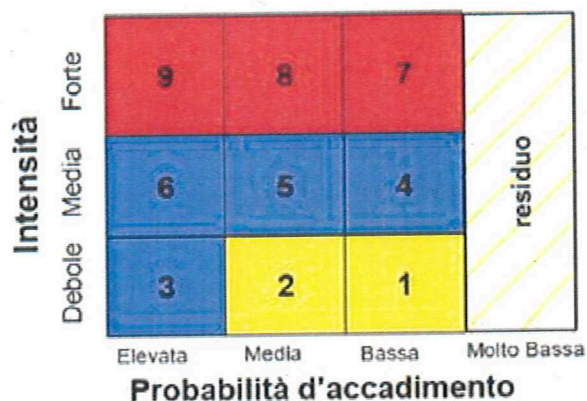
- Nel caso dell'esondazione del lago, o alluvionamento statico, l'intensità del fenomeno è definita unicamente dall'altezza dell'acqua raggiunta in ogni punto in uno specifico scenario:

Processo	Intensità debole	Intensità media	Intensità forte
Esondazione	$h < 0.5 \text{ m}$	$0.5 < h < 2.0 \text{ m}$	$H > 2.0 \text{ m}$







La combinazione di questi due criteri (intensità e frequenza) conduce alla definizione di un grado di pericolo: elevato (zona rossa, riquadri 7-8-9), medio (zona blu, riquadri 3-4-5-6), basso (zona gialla, riquadri 1-2), residuo (zona a tratteggio giallo-bianco).





La matrice utilizzata per il fenomeno di esondazione (alluvionamento statico) è riportata nella figura sottostante.



Il significato dei differenti gradi di pericolo è illustrato di seguito nella tabella, in termini generali e senza un riferimento specifico alla tipologia di pericolo:

Grado di pericolo	Oggetto da proteggere	Profilo di pericolo
Pericolo elevato (rosso) 	Persone	Le persone sono in pericolo sia all'esterno che all'interno degli edifici.
	OPPURE	
Pericolo medio (blu) 	Beni materiali	È probabile una distruzione improvvisa degli edifici
	OPPURE	
Pericolo basso (giallo) 	Persone	Le persone non sono in pericolo, sia all'interno che all'esterno degli edifici.
	E	
Pericolo residuo (bianco/giallo) 	Beni materiali	I danni agli edifici sono di norma limitati, tuttavia i danni ai beni materiali all'interno degli edifici possono essere ingenti.
		Nelle zone tratteggiate giallo-bianco sono possibili eventi con probabilità molto bassa, l'intensità tuttavia può variare da debole a elevata.

In merito alle conseguenze pianificatorie nelle diverse zone di pericolo, vale in generale quanto sotto riportato:

Grado di pericolo	Conseguenza pianificatoria
<p>Pericolo elevato (rosso)</p> 	<p>La zona rossa è essenzialmente una <b>zona di divieto</b>.</p> <p>Non sono ammessi ampliamenti della zona edificabile. Di regola zone edificabili non ancora edificate devono essere escluse dalla zona edificabile (dezonamento).</p> <p>Non sono autorizzate nuove costruzioni né ampliamenti di edifici esistenti. Trasformazioni e cambiamenti di destinazione possono essere autorizzati a condizione di ridurre i rischi.</p> <p>Gli edifici esistenti a carattere primario devono essere protetti</p>
<p>Pericolo medio (blu)</p> 	<p>La zona blu è essenzialmente una <b>zona di regolamentazione</b>.</p> <p>Non sono di regola ammessi ampliamenti della zona edificabile.</p> <p>Sono consentite nuove costruzioni, a condizione che siano realizzate adeguate misure di protezione (ad es. costruzione di muri di deviazione o di protezione), se necessario combinate con accorgimenti tecnico-costruttivi atti a ridurre la vulnerabilità della costruzione. Trasformazioni e cambiamenti di destinazione possono essere autorizzati nella misura in cui non si verifichi una concentrazione importante di persone e vengano nel contempo realizzati adeguati accorgimenti tecnico-costruttivi atti a ridurre la vulnerabilità della costruzione (ad esempio rialzamento o protezione delle aperture e degli accessi, rinforzo delle pareti esterne, rinuncia o limitazione delle aperture).</p> <p>Non sono autorizzati nuovi edifici sensibili con un elevato potenziale di rischio per persone e cose (ad es. scuole).</p> <p>Gli edifici esistenti a carattere primario devono di regola essere protetti.</p>
<p>Pericolo basso (giallo)</p> 	<p>La zona gialla è essenzialmente una <b>zona di regolamentazione</b>.</p> <p>Di principio non sono ammessi ampliamenti della zona edificabile.</p> <p>Sono consentite nuove costruzioni, trasformazioni e cambiamenti di destinazione. Ogni intervento deve di principio essere accompagnato da adeguati accorgimenti tecnico-costruttivi atti a ridurre la vulnerabilità della costruzione (ad es. rialzamento o protezione delle entrate, delle aperture e degli accessi, rinforzo delle pareti esterne, rinuncia o limitazione delle aperture).</p>
<p>Pericolo residuo (bianco/giallo)</p> 	<p>Anche la zona tratteggiata giallo-bianco è una <b>zona di regolamentazione</b>, con indicazioni commisurate all'intensità attesa del fenomeno.</p> <p>Di principio non sono ammessi ampliamenti della zona edificabile.</p> <p>Sono consentite nuove costruzioni, trasformazioni e cambiamenti di destinazione, a condizione che, se prevedono il soggiorno di persone, l'intensità attesa per il fenomeno estremo non sia elevata. Ogni intervento deve di principio essere accompagnato da adeguati accorgimenti tecnico-costruttivi atti a ridurre la vulnerabilità della costruzione (ad esempio rialzamento o protezione delle aperture e degli accessi, rinforzo delle pareti esterne, rinuncia o limitazione delle aperture).</p>

## **3 Corsi d'acqua e Laghi**

### **3.1 Generalità sui pericoli legati all'acqua**

I fenomeni naturali legati ai corsi d'acqua e ai bacini idrografici che rappresentano una potenziale minaccia per le persone e i beni materiali possono essere suddivisi nelle seguenti categorie: alluvionamento dei corsi d'acqua principali e alluvionamento dei corsi d'acqua minori, erosione di sponda, flusso di detrito, esondazione (alluvionamento statico). Essi hanno quale denominatore comune l'acqua, talvolta quale elemento di minaccia diretto, talvolta quale elemento destabilizzante, all'origine di processi più complessi.

#### **Alluvionamento (o inondazione)**

Per alluvionamento s'intende la tracimazione di importanti quantitativi di acqua dall'alveo naturale o artificiale di un corso d'acqua con allagamento dell'area circostante. Costituiscono un pericolo quando nelle zone colpite si verificano livelli d'acqua elevati o forti correnti. Questi fenomeni sono spesso accompagnati da importanti trasporti solidi e, tra le cause, concorrono i depositi di materiale in alveo e le ostruzioni causate da detriti o tronchi in corrispondenza di costruzioni, ponti e altri restringimenti naturali.

#### **Flusso di detrito**

Un flusso di detriti consiste nello spostamento di una massa di materiale di granulometria eterogena mischiato ad acqua e aria in proporzioni variabili. La velocità di propagazione è relativamente elevata e può raggiungere i 15 m/s. Il fenomeno s'innescia su un pendio o in un canale in concomitanza a forti precipitazioni e presenta il carattere di una valanga. Un evento è spesso composto da diverse pulsazioni. Le colate di detriti possono essere all'origine di importanti depositi di materiale solido e, data la difficoltà di previsione temporale e la loro elevata velocità di scorrimento, rappresentano uno dei processi naturali più pericolosi. La combinazione di elevata quantità di materiale, alta velocità di propagazione e imprevedibilità genera spesso ingenti danni. Particolarmente esposti a questo tipo di fenomeno sono i conoidi di deiezione dei torrenti, che di regola ne costituiscono la testimonianza storica.

#### **Erosione di sponda**

L'erosione rappresenta l'asportazione di materiale solido per opera dell'acqua ed è un fenomeno generalmente collegato con piene ed eventi meteorologici di forte intensità; in determinate condizioni può verificarsi anche con portate normali. Le erosioni laterali e di fondo degli alvei, spesso collegate a smottamenti delle sponde, rappresentano un pericolo diretto per le costruzioni e altre infrastrutture situate ai lati dei corsi d'acqua, mettendo a rischio la loro stabilità o provocandone il crollo.

#### **Esondazione**

L'esondazione (o alluvionamento statico) rappresenta il superamento da parte dell'acqua degli argini oppure delle rive di un lago. Questo processo è causato solitamente da precipitazioni non particolarmente intense, ma prolungate su alcuni giorni ed estese su gran parte dei bacini idrografici. In particolare per i laghi, il fenomeno ha una dinamica lenta e prevedibile e, malgrado possa causare danni importanti ai beni materiali, molto raramente costituisce un pericolo per la vita delle persone

## 3.2 Oggetto della pubblicazione

### Lago di Lugano

L'Ufficio dei corsi d'acqua ha elaborato internamente lo studio delle zone di pericolo di esondazione del Lago di Lugano. Nel rapporto tecnico oggetto di pubblicazione, oltre ad illustrare in dettaglio la procedura utilizzata per la definizione delle zone di pericolo secondo le indicazioni fornite dalle raccomandazioni federali in materia e i principali risultati, sono trattati i seguenti punti:

- inquadramento idrologico del bacino idrografico, tramite la caratterizzazione climatica della regione e la descrizione dei principali immissari del lago di Lugano.
- storia della regolazione del lago, con le motivazioni che hanno condotto alla costruzione dello sbarramento di Ponte Tresa e i criteri che definiscono concretamente le modalità di regolazione odierne.
- descrizione delle maggiori piene storiche che hanno interessato il bacino del lago di Lugano, sia durante il periodo pre-regolazione, sia quelle avvenute dopo la messa in funzione dello sbarramento, nel 1963.
- disponibilità dei dati idrometrici di livello del lago, analisi di omogeneità delle varie serie e analisi statistica che ha condotto alla definizione degli scenari utilizzati per l'elaborazione delle carte del pericolo.

### Scenari di riferimento considerati

Al termine dell'analisi statistica delle serie storiche di misura (cfr. in particolare Cap. 5 del rapporto tecnico) la distribuzione di probabilità più idonea per descrivere i dati è stata la distribuzione GEV (General Extreme Value Distribution).

I quantili corrispondenti ai diversi periodi di ritorno considerati per l'elaborazione del PZP di esondazione, che rappresentano la quota attesa del lago di Lugano con quell'assegnato periodo di ritorno, sono i seguenti:

- Scenario frequente - periodo di ritorno di 10 anni:  $H_{\text{lago}} = 271.40$  m s.l.m.
- Scenario medio - periodo di ritorno di 50 anni:  $H_{\text{lago}} = 271.80$  m s.l.m.
- Scenario raro - periodo di ritorno di 100 anni:  $H_{\text{lago}} = 272.00$  m s.l.m.
- Scenario molto raro - periodo di ritorno di 500 anni:  $H_{\text{lago}} = 272.60$  m s.l.m.

La carta del pericolo di esondazione, costituita dall'intersezione dei 4 scenari secondo la metodologia illustrata nel Cap. 6 del Rapporto tecnico, rappresenta su una mappa i mappali interessati da esondazione del Lago di Lugano, secondo i criteri riportati qui sotto:

- Pericolo elevato (rosso): Quota terreno inferiore a 270.00 m s.l.m.
- Pericolo medio (blu): Quota terreno compresa tra 270.00 e 271.60 m s.l.m.
- Pericolo debole (giallo): Quota terreno compresa tra 271.60 e 272.00 m s.l.m.
- Pericolo residuo (bianco-giallo): Quota terreno compresa tra 272.00 e 272.60 m s.l.m.



## 4 Documenti in pubblicazione

A seguito dello studio eseguito e delle relative verifiche, in ottemperanza a quanto previsto dalla Legge cantonale sui territori interessati da pericoli naturali (LTPNat) si procede alla pubblicazione del Piano delle zone di pericolo per tutti i comuni interessati.

Ai sensi dell'Art. 4 LTPNat il documento PZP (Piano delle Zone di Pericolo) è costituito dal presente rapporto riassuntivo, dalla documentazione tecnica di supporto e dai piani sotto indicati.

Sulla base degli art. 6 e 7 LTPNat i documenti citati sono oggetto della procedura di pubblicazione e adozione da parte del Consiglio di Stato.

La documentazione tecnica a supporto dei piani è contenuta nel seguente rapporto specialistico:

[A] *Dipartimento del territorio, Ufficio dei corsi d'acqua, Lago di Lugano, Piano delle zone di pericolo di esondazione, Rapporto e Piani allegati, Novembre 2023.*

I documenti in pubblicazione sono riassunti nella tabella sottostante. In particolare, per tutti i Comuni, oltre al presente rapporto:

- Relazione tecnica n° P / 000
- Visione generale gradi pericolo n° P / 001
- Visione generale carta di intensità HQ10 n° P / 002
- Visione generale carta di intensità HQ50 n° P / 003
- Visione generale carta di intensità HQ100 n° P / 004
- Visione generale carta di intensità EHQ n° P / 005

### Inoltre per i singoli comuni

#### AGNO

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 501.0 P / 030

#### BISSONE

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 514.0 P / 015

#### BRUSINO ARSIZIO

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 520.0 P / 021
- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 520.0 P / 022

#### CASLANO

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 531.0 P / 032

#### COLLINA D'ORO

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 798.4 P / 027
- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 798.2-3 P / 028

#### LUGANO

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 797.7 P / 006
- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 797.7 P / 007
- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 797.2 P / 008

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 797.2 P / 009
- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 797.1 P / 010
- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 797.9 P / 012
- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 797.12 P / 026

MAGLIASO

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 553.0 P / 031

MELIDE

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 558.0 P / 013
- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 558.0 P / 014

MENDRISIO

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 632.4 P / 018

MORCOTE

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 563.0 P / 024
- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 563.0 P / 025

MUZZANO

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 565.0 P / 029

PARADISO

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 570.0 P / 011

RIVA SAN VITALE

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 623.0 P / 019
- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 623.0 P / 020

TRESA

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 796.3 P / 033

VALMARA

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 795.1 P / 016
- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 795.2 P / 017

VICO MORCOTE

- Piano delle zone di pericolo di esondazione, 593.0 P / 023

Lista piani	Nome piano	Scala	Comune fiscale	Sezione no.	Piano no.
0	Relazione Tecnica				P / 000
1	Visione generale gradi di pericolo	1: 15'000			P / 001
2	Visione generale HQ10	1: 15'000			P / 002
3	Visione generale HQ50	1: 15'000			P / 003
4	Visione generale HQ100	1: 15'000			P / 004
5	Visione generale EHQ	1: 15'000			P / 005
6	Lugano-Gandria	1: 2'500	797	7	797.7 P / 006
7	Lugano-Gandria (Cantine)	1: 2'500	797	7	797.7 P / 007
8	Lugano-Castagnola	1: 2'500	797	2	797.2 P / 008
9	Lugano-Castagnola (Mte. Caprino)	1: 2'500	797	2	797.2 P / 009
10	Lugano (Città)	1: 2'500	797	1	797.1 P / 010
11	Paradiso	1: 2'500	570	0	570.0 P / 011
12	Lugano-Pazzallo	1: 2'500	797	9	797.9 P / 012
13	Melide	1: 2'500	558	0	558.0 P / 013
14	Melide (Sud)	1: 2'500	558	0	558.0 P / 014
15	Bissone	1: 2'500	514	0	514.0 P / 015
16	Val Mara-Maroggia	1: 2'500	795	1	795.1 P / 016
17	Val Mara-Melano	1: 2'500	795	2	795.2 P / 017
18	Mendrisio-Capolago	1: 2'500	632	4	632.4 P / 018
19	Riva San Vitale	1: 2'500	623	0	623.0 P / 019
20	Riva San Vitale (Nord)	1: 2'500	623	0	623.0 P / 020
21	Brusino Arsizio	1: 2'500	520	0	520.0 P / 021
22	Brusino Arsizio (Sud)	1: 2'500	520	0	520.0 P / 022
23	Vico Morcote	1: 2'500	593	0	593.0 P / 023
24	Morcote	1: 2'500	563	0	563.0 P / 024
25	Morcote (Nord)	1: 2'500	563	0	563.0 P / 025
26	Lugano-Barbengo	1: 2'500	797	12	797.12 P / 026
27	Collina d'Oro-Carabietta	1: 2'500	798	4	798.4 P / 027
28	Collina d'Oro-Gentilino-Montagnola	1: 2'500	798	2-3	798.2 - 3 P / 028
29	Muzzano	1: 2'500	565	0	565.0 P / 029
30	Agno	1: 2'500	501	0	501.0 P / 030
31	Magliaso	1: 2'500	553	0	553.0 P / 031
32	Caslano	1: 2'500	531	0	531.0 P / 032
33	Tresa-Ponte Tresa	1: 2'500	796	3	796.3 P / 033

## 5 Procedura di adozione

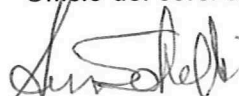
- Previo annuncio agli albi comunale e nel Foglio ufficiale, il PZP è pubblicato presso i Comuni per un periodo di trenta giorni<sup>1</sup>. Nel termine di pubblicazione ogni persona o ente che dimostri un interesse legittimo può formulare osservazioni (art. 6 LTPNat).
- Il Consiglio di Stato adotta il PZP e l'adozione è pubblicata sul Foglio ufficiale. (art. 7 LTPNat).
- Contro il PZP è data facoltà di ricorso al Tribunale cantonale amministrativo; sono applicabili le norme della legge sulla procedura amministrativa (LPAm). Il ricorso non ha effetto sospensivo (art. 8 LTPNat).
- Il PZP serve da base per la pianificazione dell'utilizzazione del suolo e per l'adozione delle misure di gestione dei rischi legate ai pericoli naturali. Il mancato inserimento di un territorio nel PZP non ne esclude la pericolosità. (art. 9 LTPNat)
- Il Consiglio di Stato può far menzionare a registro fondiario l'esistenza del PZP per ogni singolo fondo (art. 11 LTPNat).

Con la crescita in giudicato, i Comuni sono tenuti ad adeguare tempestivamente i piani di utilizzazione comunali, segnatamente con misure di prevenzione a carattere pianificatorio (Art 12 cpv 2, lett. a).

Bellinzona, 1 luglio 2024

**PER IL DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO**

Ufficio dei corsi d'acqua:



Ing. Andrea Salvetti

---

<sup>1</sup> Per la pubblicazione in oggetto, il cui inizio del periodo di pubblicazione è previsto per il giorno 8 luglio 2024, giusta l'art. 16 della Legge sulla procedura amministrativa LPAm, i termini sono prorogati fino al 7 settembre 2024