

**Aggiornamento dati della Pericolosità Idraulica - Studio del Rischio Idraulico  
predisposto nel 2008, con riferimento ai criteri della D.G.R. n.IX/2616/2011**

**Relazione Tecnica**

**Per conto: COMUNE DI MONZA**

**Settore Governo del Territorio - Servizio Piani Urbanistici - SIT**

Redatto da:	Ramon Galindo Pacheco e Francesco Baroni	
Verificato da:	Ramon Galindo Pacheco	
Approvato da:	Ramon Galindo Pacheco	

## LISTA DI DISTRIBUZIONE

Nominativo	Riferimento
Comune di Monza	Settore Governo del Territorio - Servizio Piani Urbanistici - SIT

## STORIA DELLE MODIFICHE

Data	Versione	Descrizione cambiamenti	Riferimento
2/03/2015	V01		
18/03/2016	V02		

## RIFERIMENTI

- [1] Studio di dettaglio per la ripermimetrazione delle zone a rischio idraulico e elaborazione delle carte di rischio assoggettate alla normativa del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Relazione Tecnica Idraulica. Studio Pacheco per conto del Comune di Monza. Luglio 2008.
- [2] Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona. Attività: Valutazione delle condizioni attuali di sicurezza del sistema difensivo e definizione dell'assetto di progetto del sistema fluviale. Elaborato 5.3.1 – 5.4.1./2/1R/LA: Relazione descrittiva. C. Lotti e Associati per conto dell'Autorità di Bacino del fiume Po. Dicembre 2003.
- [3] Perimetrazione aree a rischio idraulico ai sensi della Legge 267/98, Fiume Lambro a valle di Villasanta. Studio Paoletti, Ingegneri Associati per conto della Regione Lombardia, Direzione Generale OO. PP. E Protezione Civile Servizio Difesa del Suolo e Gestione AA. PP., settembre 1999.
- [4] Piano di Governo del Territorio, Documento di Piano, Parte A, Parte Idraulica - Relazione Idraulica,. Comune di Monza, Assessorato al Territorio, Settore Programmazione e Pianificazione Territoriale, Urbanistica Operativa, Mobilità e Viabilità. Ufficio Piani Urbanistici, giugno 2004.
- [5] Piano di Governo del Territorio, Documento di Piano, Parte B, Parte Idraulica – Zonazione del rischio. Comune di Monza, Assessorato al Territorio, Settore Programmazione e Pianificazione Territoriale, Urbanistica Operativa, Mobilità e Viabilità. Ufficio Piani Urbanistici, giugno 2004.

## NORMATIVA

- [1] Deliberazione di Giunta regionale 30 novembre 2011 –n. IX/2616 “Aggiornamento dei ‘Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12’, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374”, pubblicata sul BURL n. 50 Serie ordinaria del 15 dicembre 2012.
- [2] Legge 18 maggio 1989, n. 183 – Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- [3] Autorità di Bacino del Fiume Po: Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione, maggio 1995.
- [4] Autorità di Bacino del Fiume Po: Piano Stralcio delle fasce fluviali.
- [5] Autorità di Bacino del Fiume Po: Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI).
- [6] L.R. 41/97: Prevenzione del rischio geologico, idrogeologico e sismico mediante strumenti urbanistici generali e loro varianti.
- [7] NTA del PAI dell'Autorità di Bacino del fiume Po (DPCM 24/05/2001).
- [8] DGR 7/7365 dell' 11/12/2001: Attuazione del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (P.A.I.) in campo urbanistico.
- [9] Bollettino Ufficiale Regione Lombardia, 2° Supplemento Straordinario al n. 24, 12 giugno 2008.
- Aggiornamento dei “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005, n. 12”

## INDICE

1.	Premessa .....	1
2.	Aggiornamento delle mappe di pericolosità secondo i criteri della DGR n. 2616/2011 .....	2
3.	Risultati .....	4

## FIGURE

Figura 1. Schematizzazione utilizzata nel 2008 per la modellazione bidimensionale.....	1
Figura 4. Classificazione dei livelli di pericolosità idraulica. Vedi B.U.R.L. 19 gennaio 2012, pag.92 .....	2
Figura 5. Classificazione dei livelli di pericolosità idraulica a confronto con i valori sdi spinta ammissibile.....	3
Figura 6. Pericolosità idraulica determinata applicando i criteri della DGR n. 2616/2011 all'evento di piena con TR 200 anni simulato nello Studio Idraulico di Dettaglio del 2008. ....	5

## TAVOLE

Tavola 1 : Pericolosità idraulica per TR 200 anni.

## 1. Premessa

Il presente documento è parte integrante dell'aggiornamento dei dati della Pericolosità Idraulica con riferimento ai criteri della D.G.R. n.IX/2616/2011, vedi Normativa [1], nel contesto della variante al PGT del Comune di Monza. Lo studio idraulico adottato è quello predisposto nel 2008 e condotto dallo Studio Pacheco per conto del Comune di Monza.

L'analisi riguarda la ridefinizione della mappatura di pericolosità idraulica basata sui tiranti e le velocità di scorrimento prodotte dallo studio bidimensionale di carattere idraulico per un evento con tempo di ritorno di 200 anni, vedi Riferimenti [1]. Lo studio di dettaglio idraulico è stato sviluppato mediante un modello numerico di carattere bidimensionale, Basilisk 2D. L'analisi ha adottato un reticolo di calcolo composto da celle rettangolari omogenee di dimensioni 5 m per 5 m, per un totale di circa 800.000 celle per la rappresentazione di tutto il dominio di calcolo. La Figura 1 presenta una schematizzazione del dominio di calcolo utilizzato.

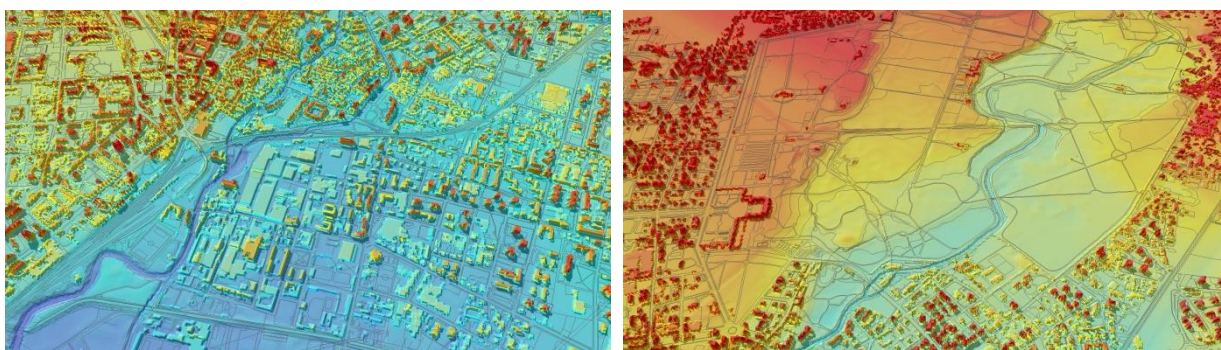


Figura 1. Schematizzazione utilizzata nel 2008 per la modellazione bidimensionale

La presente analisi, ricostruisce la mappatura di pericolosità idraulica facendo riferimento ai criteri espressi dal grafico riportato nel paragrafo 3.4 dell'allegato 4 alla DGR 2616/2011, pubblicata nel B.U.R.L. Serie Ordinaria del 19 gennaio 2012. L'evento di piena adottato nell'analisi corrisponde al tempo di ritorno 200 anni.

Di seguito viene descritta la normativa adottata per la definizione della mappa di pericolosità.

## 2. Aggiornamento delle mappe di pericolosità secondo i criteri della DGR n. 2616/2011

L'aggiornamento dei dati di pericolosità idraulica è stato condotto sulla base del criterio per la classificazione delle aree sulla base dei valori locali di tiranti idrici e velocità idriche. Tale criterio è indicato dalla **DGR 2011 – n. IX/2616**, vedi Normativa [1].

La figura seguente illustra i campi dei diversi livelli di pericolosità in funzione dei tiranti e delle velocità.

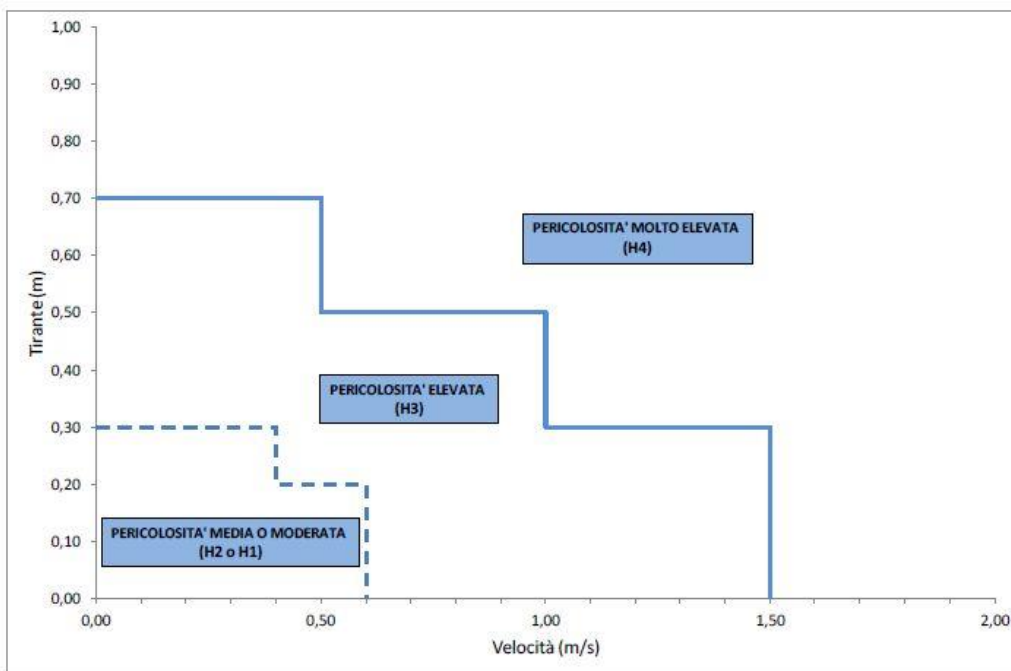


Figura 2. Classificazione dei livelli di pericolosità idraulica. Vedi B.U.R.L. 19 gennaio 2012, pag.92

Le curve definiscono le soglie di riferimento da confrontare con le coppie di valori di tirante idrico – velocità di scorrimento che occorrono nell'evento di esondazione di riferimento. Si può dedurre, che la condizione di pericolosità molto elevata H4 avviene nelle seguenti condizioni:

- per tiranti idrici superiori a 0.70 m a prescindere dal valore della velocità;
- per tiranti idrici compresi tra 0.50 e 0.70 m e per velocità di scorrimento superiori a 0.5 m/s;
- per tiranti idrici compresi tra 0.30 e 0.50 m e per velocità di scorrimento superiori a 1.0 m/s;
- per velocità di scorrimento superiori a 1.5 m/s a prescindere dai tiranti idrici.

L'appartenenza alla classe di pericolosità elevata H3 si ottiene al verificarsi delle seguenti condizioni:

- per tiranti idrici compresi tra 0.30 e 0.70 m e per velocità di scorrimento inferiori a 0.5 m/s;
- per tiranti idrici compresi tra 0.20 e 0.50 m e per velocità di scorrimento tra 0.4 e 1 m/s;
- per tiranti idrici inferiori a 0.30 m e per velocità di scorrimento tra 0.5 e 1.5 m/s;

Le condizioni che determinano l'appartenenza alla classe di pericolosità media o moderata H1-H2 sono le seguenti:

- per tiranti idrici inferiori a 0.30 m e per velocità di scorrimento inferiori a 0.4 m/s;
- per tiranti idrici inferiori a 0.20 m e per velocità di scorrimento inferiori a 0.6 m/s;

Per quanto riguarda la distinzione tra le classi H1 e H2, non esistono indicazioni precise per parte della normativa per la loro classificazione e quindi per operare questa distinzione si è adottato il seguente criterio:

- per tiranti idrici inferiori a 0.20 m e per velocità di scorrimento inferiori a 0.4 m/s viene associata la classe H1;
- le rimanenti aree interne alla classe H1-2 che non rientrano nel criterio sopra definito, appartengono alla classe H2;

I valori di soglia del tirante idrico condizionati alla velocità di scorrimento ai fini della definizione delle classi di pericolosità relative adottando il nuovo approccio definito dalla Regione Lombardia con la DGR n. 2616/2011 sono di seguito rappresentati sovrapposti ai valori di spinta tollerabile di riferimento: 2500 N/m, 1500 N/m e 240 N/m.

Dall'analisi della figura 3 si può osservare che il limite di spinta unitaria associata alla condizione H4 (rischio molto elevato) corrisponde ad una spinta relativa di circa 1500 N/m per velocità superiori a 0.5 m/s e a una spinta di 2500 N/m per altezze superiori a 0.7 m e velocità fino a 0.5 m/s.

La classe di pericolosità H3 è mediamente contenuta tra i valori di spinta 240 N/m e 1500 N/m. Inoltre, occorre sottolineare che il limite di pericolosità associato alle classi H1 e H2, è stato definito sulla base del criterio di altezza e velocità: per i tiranti idrici inferiori a 0.20 m e per le velocità di scorrimento inferiori a 0.4 m/s è stata definita la classe H1, che in termini generali corrisponde alla spinta di 240 N/m fino alla velocità di 0.6 m/s.

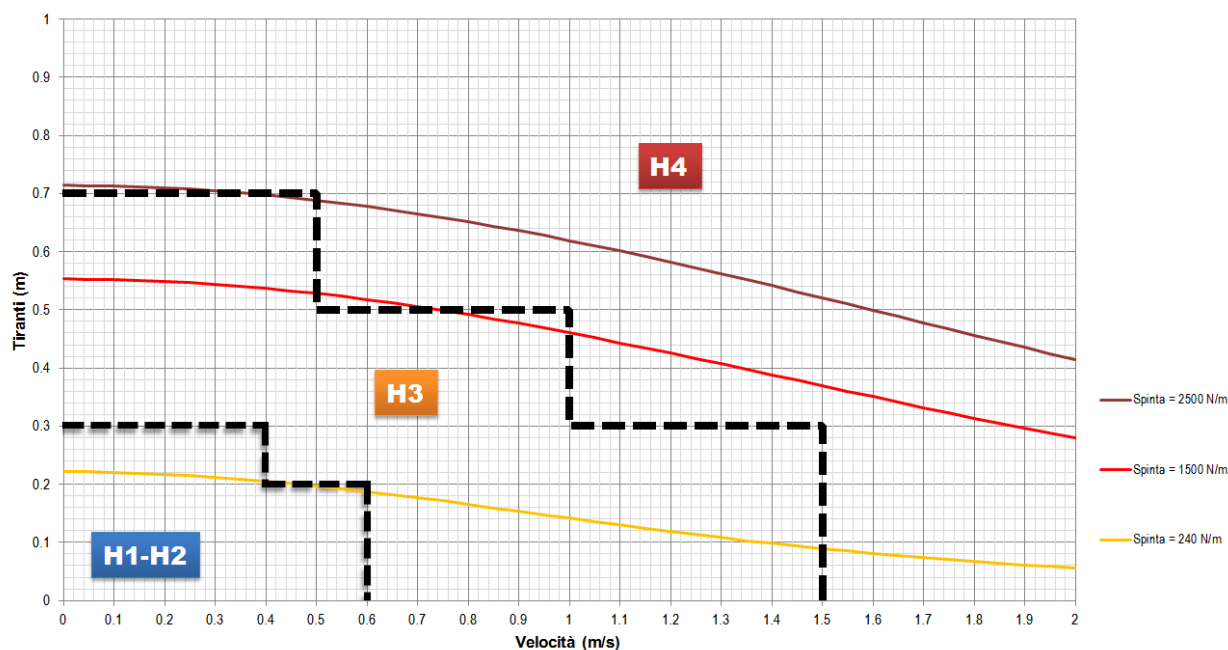


Figura 3. Classificazione dei livelli di pericolosità idraulica a confronto con i valori di spinta ammissibile.

### 3. Risultati

Come sopra menzionato, il documento mostra le aree di pericolosità idraulica per la nuova normativa di riferimento [1] adottando l'evento di piena con tempo di ritorno 200 anni dello studio idraulico del 2008. L'area dello studio si estende dal ponte di San Giorgio - Villasanta fino al ponte dell'Autostrada A4 interessando tutto il territorio di Monza.

Il modello digitale del terreno considera gli edifici del centro abitato integrando le quote di tutti i fabbricati nella geometria del terreno. Sono stati inoltre aggiunti al modello i "muri pieni", intesi come muri di recinzione, presenti nel territorio ai fini del calcolo del deflusso nell'area urbana. L'alveo inciso del fiume Lambro e del Lambretto, così come quello delle rogge più rilevanti dal punto di vista idraulico sono stati inclusi nel modello. La rasterizzazione del modello del terreno ai fini della preparazione del dominio di calcolo bidimensionale è stata effettuata in modo da mantenere la continuità degli elementi lineari rilevanti del terreno, come l'alveo inciso, gli argini, i muri perimetrali, le strade urbane.

La figura 4 riporta i valori di pericolosità idraulica adottando la normativa, DGR n. 2616 del 2011.

La corrispondente tavola in formato A0 è allegata al presente studio.



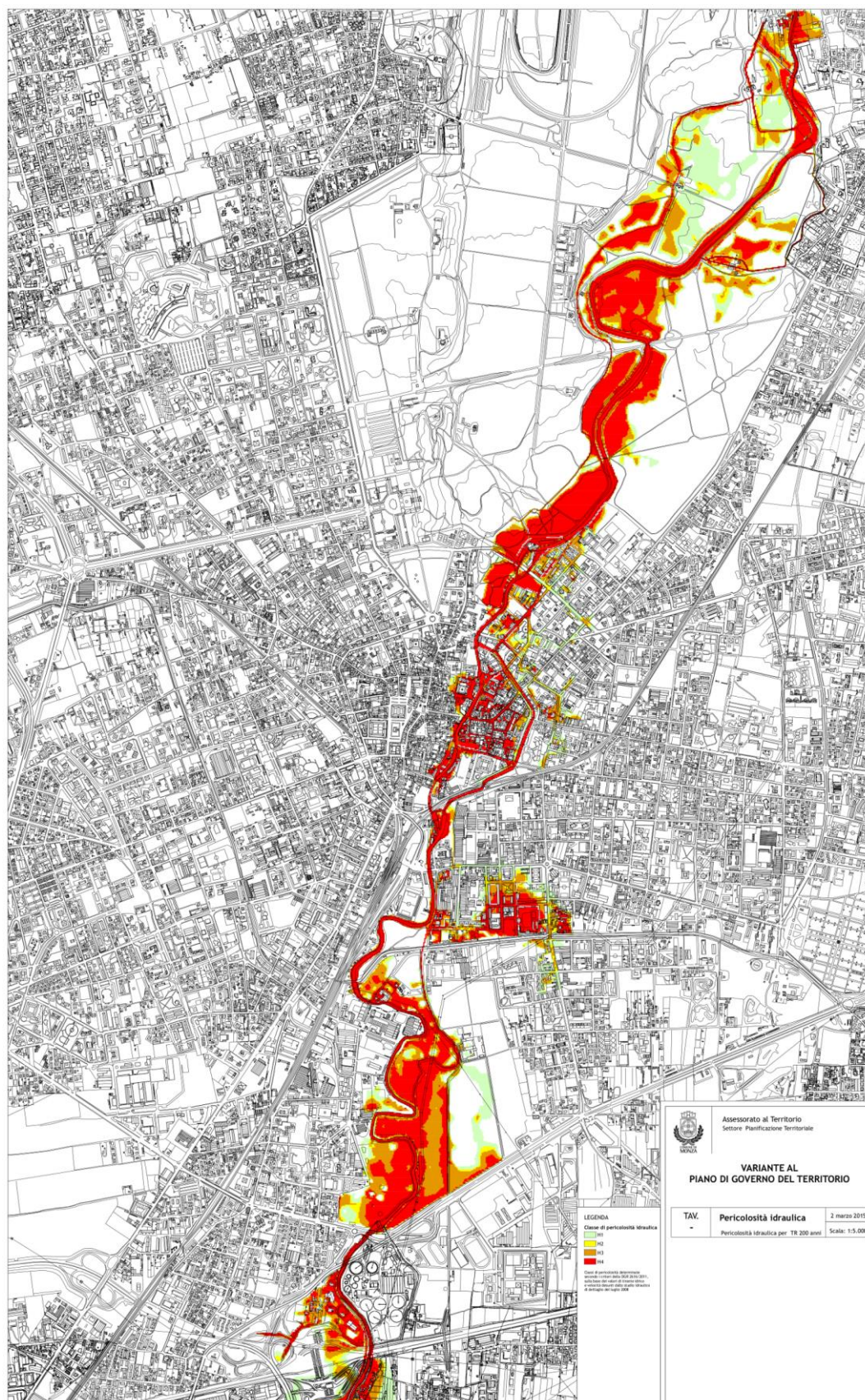


Figura 4. Pericolosità idraulica determinata applicando i criteri della DGR n. 2616/2011 all'evento di piena con TR 200 anni simulato nello Studio Idraulico di Dettaglio del 2008.