



REGIONE LOMBARDIA



PROVINCIA DI BRESCIA



COMUNE DI VEZZA D'OGLIO

VARIANTE

AL PGT DEL COMUNE DI VEZZA D'OGLIO

AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO GEOLOGICO

COMPONENTE SISMICA-DIRETTIVA ALLUVIONI  
INTEGRAZIONI AREE IN FRANA E ANALISI FATTIBILITA' PLAZZO  
DELL'ASINO

**TAV. 3.1**

CODICE PROGETTO 163380

**RELAZIONE FASCE OGLIO**

	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
AGGIORNAM. REVISIONI	c				
	b				
	a				

NOVEMBRE 2016

Geol. Luca Maffeo Albertelli



UFFICI SEDE OPER.: Via Montegrappa, 41 – 24060 Rogno (BG) - Sede Legale: Via Manifattura 29/G - 25047 DARFO B.T.(BS)  
Tel. 0354340011 fax. 0354340011 P.IVA 03480990989 e-mail: [luca@cogeo.info](mailto:luca@cogeo.info) [landcogeosrl@legalmail.it](mailto:landcogeosrl@legalmail.it)

## INDICE

PREMESSA.....	3
AMBITO DI ANALISI.....	4
LA DIRETTIVA ALLUVIONI .....	5
LE ATTUALI PREVISIONI E DATI TECNICI ESISTENTI .....	7
LA PROPOSTA DI ADEGUAMENTO DELLE FASCE DI ESONDAZIONE DELL’OGLIO .	9

## PREMESSA

Il Comune di Vezza d'Oglio, nel percorso di gestione del PGT, intende proporre una variante al proprio strumento urbanistico. Nell'ambito di tale variante, si è colta l'occasione per adeguare lo studio geologico comunale, soprattutto in recepimento della nuova normativa sismica e per approfondire le problematiche idrauliche a seguito della Direttiva Alluvioni, per correggere alcune situazioni di locale imprecisione cartografica e aggiornare la carta PAI con nuovi dissesti.

La presente relazione illustra le considerazioni di carattere idraulico speditive, che si sono condotte al fine di meglio definire le condizioni di pericolosità, relative ai potenziali fenomeni di esondazione del Torrente Oglio, in conformità alle cautele e misure di prevenzione che sono contenute nella Direttiva Alluvioni.

Per gli altri approfondimenti, riferiti all'aggiornamento dello studio geologico, si rimanda alle relazioni e tavole grafiche contenute nel presente studio generale.

Allo stato attuale, nella pianificazione geologica del Comune di Vezza d'Oglio, erano presenti le aree esondabili classificate come aree Ee, Eb ed Em del reticolo principale dell'Oglio, e le zone Ca, Cp e Cn delle aste minori della Val Grande, San Clemente e Val Paghera.

*Per tutte queste situazione si è promossa una revisione critica delle condizioni di pericolosità, apportando alcune modifiche in ampliamento a favore di sicurezza, ampliando di fatto la classe di fattibilità 3.*

*L'esigenza di meglio caratterizzare la problematica di carattere idraulico e di deflusso delle acque, nasce sostanzialmente dalla progressiva modifica delle condizioni di precipitazione, che negli ultimi anni, comporta l'insorgere di fenomeni piovosi sempre più anomali, rispetto alle serie storiche sino ad oggi disponibili.* Vi è inoltre una situazione urbanistica che nel tempo si è fortemente modificata, al punto che sono peggiorate le condizioni di deflusso superficiale, per l'incremento delle aree pavimentate e urbanizzate, che di fatto accelerano i deflussi in alveo.

*Di fatto si registrano eventi piovosi intensi e molto intensi, che possono mettere in crisi le capacità di smaltimento delle acque superficiali dei corsi d'acqua, che magari storicamente non hanno dato particolari problemi, ma che oggi possono costituire elemento di criticità.*

Tali aspetti sono richiamati in modo chiaro e preciso nelle norme che fanno riferimento alla direttiva alluvioni (Direttiva Europea n. 2007/60/CE del 23 ottobre 2007 - D.Lgs. 49/2010) e, non per ultimo, nella L.R. n°4/2016 sulla difesa del suolo di Regione Lombardia. In quest'ottica si è pertanto deciso, di rivedere in parte alcune perimetrazioni che erano già contenute in studi di dettaglio.

Con le integrazioni apportate in generale allo studio geologico e nello specifico, alle fasce esondabili, si dovranno adeguare anche le previsioni di altri strumenti importanti per la gestione delle emergenze, come il Piano di Protezione Civile. Tale strumento, oltre all'aggiornamento cartografico, dovrà essere integrato anche nelle procedure di allertamento per le situazioni di criticità, recentemente disciplinate dalla D.G.R. X/4599 del 17.12.2015, che aggiorna la precedente direttiva regionale, (approvata con D.G.R. 8753/2008).

## AMBITO DI ANALISI

Per quanto riguarda il Fiume Oglio, sono presenti i seguenti studi e dati di dettaglio:

- *“ESONDAZIONE E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE FLUVIOTORRENTIZIO LUNGO IL FIUME OGLIO DA PONTE DI LEGNO AD INCUDINE” approvato dalla Regione Lombardia con deliberazione n. VII/9787 del 12 luglio 2002;*
- *approfondimento tecnico dello studio “ESONDAZIONE E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE FLUVIOTORRENTIZIO LUNGO IL FIUME OGLIO DA PONTE DI LEGNO AD INCUDINE” a seguito degli interventi di realizzazione di difese arginali, studio approvato da Regione Lombardia con parere tecnico di Regione Lombardia Territorio e Urbanistica, il 7 agosto 2008, prot. Z1.2008.14566;*
- *RELAZIONE idrogeologica e geotecnica dell'intervento in località Rive- Ing. Girolamo Landrini Geol. Luigi Salvetti anno 2009;*
- *RELAZIONE idrologica e geotecnica intervento di sistemazione Ponte Stella – Ing. Girolamo Landrini anno 2012.*

Nella revisione delle aree esondabili si è tenuto conto di tali studi e aggiornamenti tecnici che sono intervenuti nel corso del tempo e si sono sviluppate alcune considerazioni speditive per garantire un miglior grado di attenzione e protezione al territorio.

Vale la pena evidenziare che Regione Lombardia, e Autorità di Bacino del Fiume Po, nella definizione delle aree allagabili, in ottemperanza alla Direttiva Alluvioni, hanno adeguato le proprie previsioni ai contenuti dei primi due studi sopra richiamati, ovvero *“ESONDAZIONE E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE FLUVIOTORRENTIZIO LUNGO IL FIUME OGLIO DA PONTE DI LEGNO AD INCUDINE” degli anni 2001 e 2008.*

Per quanto riguarda gli ambiti di conoide non si sono apportate modifiche alle aree PAI ma si è solo ampliata la classe 3 di fattibilità inserendo la specifica 3Cn1 e 3Cn2 che corrispondono ad una diversa attenzione in tali zone, che viene disciplinata dalla normativa di cui alla tavola 2 alla quale si rimanda per un maggior dettaglio.

Nelle maggiori cautele che si sono adottate nei confronti del rischio idraulico, valgono alcuni principi connessi ai seguenti aspetti:

- le analisi idrauliche che sono state effettuate nel tempo (soprattutto quelle del 2001 e 2008), si sono basate su modelli di calcolo di serie piovose ormai datate, che non trovano una piena rispondenza con i regimi di precipitazione attuali;
- Non sono tenute in considerazione, per ovvie questioni di data, le modifiche antropiche che nell'insieme del bacino possono anche essere state importanti e collegate alla pavimentazione delle aree, alla velocità dei deflussi in alveo dal reticolo secondario, di tubazioni e reticoli di drenaggio delle acque chiare, che oggi presentano uno scenario diverso;

- Non sempre i modelli di calcolo e le valutazioni sulla pericolosità idraulica e idrogeologica, contemplano il concetto di manutenzione del corso d'acqua, intendendo la manutenzione delle opere idrauliche e del torrente o fiume, nei confronti del materiale in alveo e del materiale solido che occlude le sezioni di deflusso. La manutenzione rappresenta un'importante attività in grado di fornire garanzie sull'efficienza e la corretta funzionalità delle difese idrauliche nel tempo. Questo aspetto comporta una necessaria considerazione in termini di rischio residuo per le aree retrostanti tali opere.

Va inoltre osservato che la “pericolosità idraulica e idrogeologica” è connessa a più fattori, la cui determinazione non sempre è immediata e che a volte richiede valutazioni tecnico-scientifiche approfondite, nonché tempi e risorse rilevanti.

Nel caso in esame, prendendo pertanto come riferimento originario le considerazioni tecniche contenute negli studi approvati ed adottati da vari enti, si sono introdotte delle ulteriori cautele, tese a mitigare la mancanza tecnica che può essere sopravvenuta nel tempo.

## **LA DIRETTIVA ALLUVIONI**

La Direttiva Europea n. 2007/60/CE del 23 ottobre 2007, ha inteso istituire “**un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni, volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche ...**” (art.1).

Il decreto attuativo di cui al D.Lgs. 49/2010, definisce le condizioni per la predisposizione delle mappe di pericolosità e rischio alluvioni in attuazione della Direttiva Europea.

Di fatto l'Italia, con l'istituzione delle Autorità di Bacino, aveva già previsto degli strumenti di definizione della pericolosità idraulica in adempimento alla Legge n. 183 del 1989 (abrogata dall'art.175 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 e s.m.i. di recepimento, tra l'altro, della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE) e alla Legge n. 267 del 1998. Uno dei principali strumenti adottati è stato il Piano di Assetto Idrogeologico (di seguito brevemente PAI) che definisce, nell'ambito di studio, tre principali fasce di esondazione, denominate fascia A, B e C. Il Comune di Vezza d'Oglio, risulta tuttavia esterno dall'ambito di definizione delle aree allagabili di cui al PAI che, parte dal Ponte di Sonico della S.S. n° 42, sino alla foce del Fiume Po.

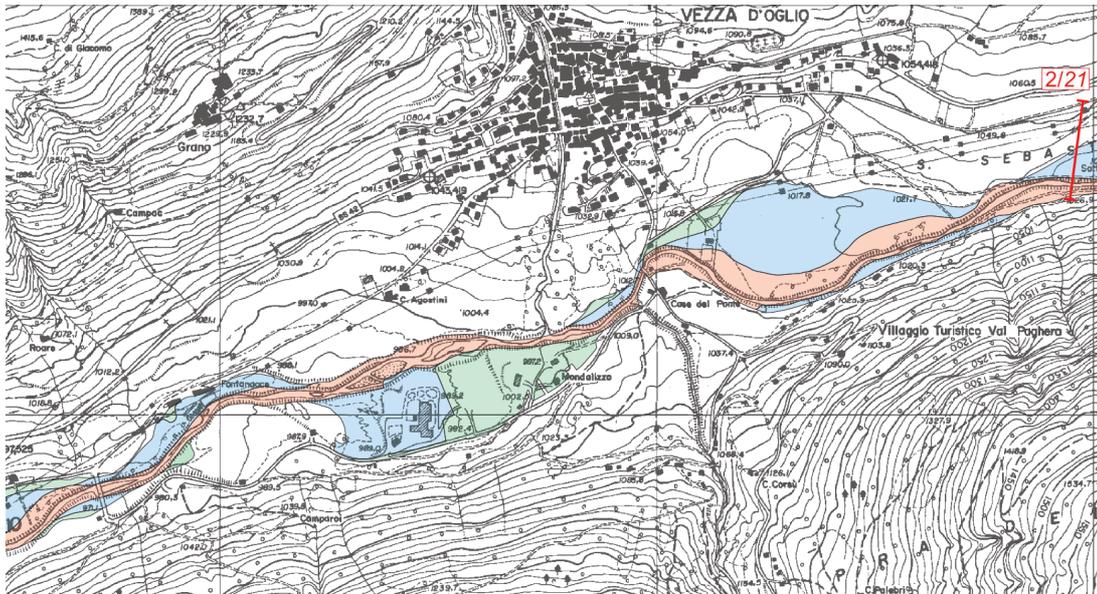
Con l'emanazione del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 concernente “Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi di alluvioni” compete alle Autorità di Bacino Distrettuali l'adozione dei Piani Stralcio di distretto per l'assetto idrogeologico. Il predetto D.Lgs. 49/2010, in particolare, tiene conto, oltre alle Direttive comunitarie collegate, anche della vigente normativa nazionale riguardante sia la pianificazione dell'assetto idrogeologico (tra cui il D.Lgs. 152/2006) sia il sistema di Protezione civile relativo al rischio idrogeologico. In base a quanto previsto dal citato D.Lgs. 49/2010 i Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni sono predisposti dalle Autorità di Bacino distrettuali, per la parte di propria competenza e, dalle Regioni in coordinamento tra loro e con il Dipartimento nazionale della Protezione Civile, per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile. Le Autorità di Bacino distrettuali svolgono tale compito nell'ambito delle attività di bacino previste dal D.Lgs.

152/2006, e, quindi, nell'ambito e secondo le medesime procedure di adozione ed approvazione, dei piani di bacino distrettuali, con specifico riguardo a quanto previsto per l'adozione dei P.A.I (art.67). I Piani di cui al D.Lgs. 49/2010 (da ultimare e pubblicare entro il 22 giugno 2015) devono prevedere misure per la gestione del rischio di alluvioni nelle zone ove possa sussistere un rischio potenziale ritenuto significativo evidenziando, in particolare, la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità.

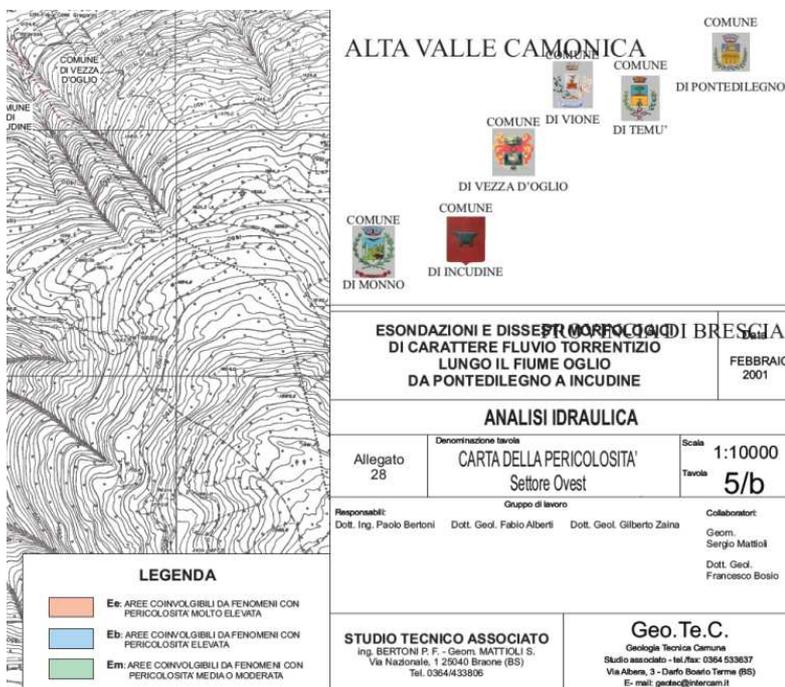
Il decreto in argomento ha, inoltre, disposto i termini per il riesame delle mappe di pericolosità e rischio (22/09/2019 e successivamente ogni sei anni) nonché dei Piani di Gestione (22/09/2021 e successivamente ogni sei anni).

## LE ATTUALI PREVISIONI E DATI TECNICI ESISTENTI

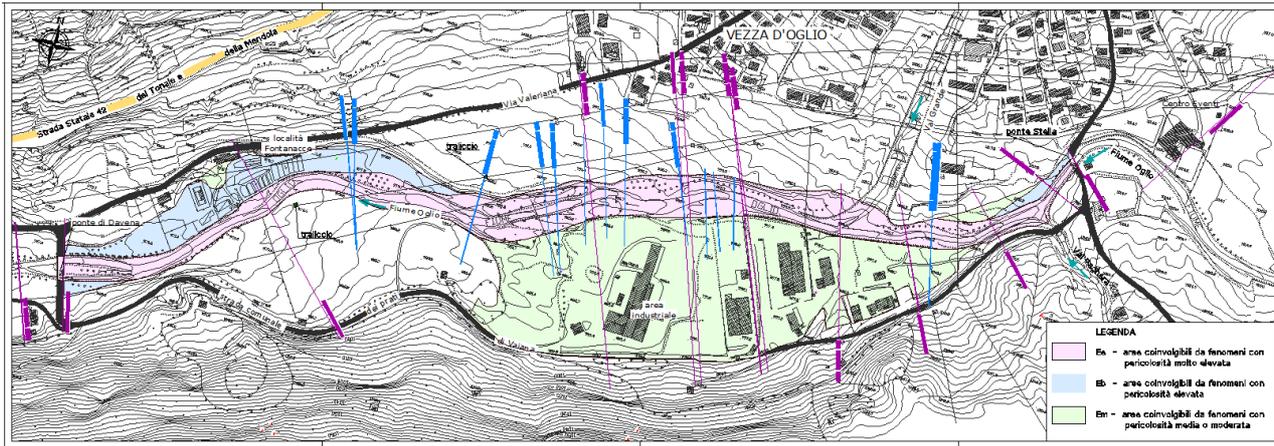
Come già detto, lo studio idraulico più completo dell'asta dell'Oglio, è quello che ha per titolo "ESONDAZIONE E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE FLUVIOTORRENTIZIO LUNGO IL FIUME OGLIO DA PONTE DI LEGNO AD INCUDINE". Tale studio, prese in considerazione la problematica idraulica dell'intero tratto fluviale, compreso tra Ponte di Legno ed Incudine. La prima versione del 2001 prevedeva questa condizione di potenziale esondazione:



Prima perimetrazione delle aree allagabili del febbraio 2001



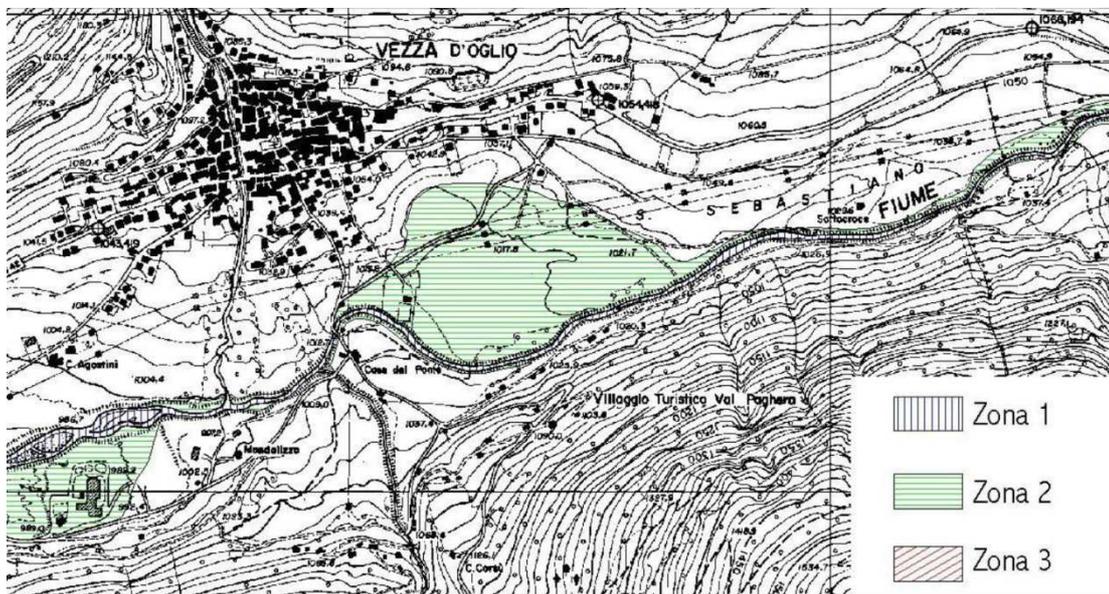
A seguito di interventi idraulici eseguiti lungo la sponda sinistra, in prossimità dell'area industriale/artigianale, venne prodotta una revisione di tale studio con una nuova perimetrazione come di seguito riportata:



Tale ultima perimetrazione è stata adottata dal Comune di Vezza d'Oglio ed approvata da Regione Lombardia, nonché adottata dalla Direttiva Alluvione come analisi delle zone di criticità idraulica.

Il Comune di Vezza d'Oglio ha fornito agli scriventi anche la documentazione tecnica del progetto di sistemazione del Ponte Stella dell'anno 2012 a cura dell'Ing. Landrini, che riporta un'analisi idraulica un poco diversa da quella oggi vigente, con l'individuazione di una più ampia area di potenziale esondazione in sinistra nell'area industriale e in destra orografica, a monte del Ponte Stella.

La cartografia citata riporta questa perimetrazione delle potenziali esondazioni:



Carta delle aree potenzialmente inondabili dal punto di vista morfologico in prossimità del centro abitato di Vezza d'Oglio.

Va evidenziato che in entrambe le analisi di potenziale esondazione, non vi è alcun riferimento al possibile fenomeno di ostruzione progressiva della sezione di deflusso alla confluenza tra la Val Grande ed il Fiume Oglio. In questo caso, un'eccezionale trasporto in massa di materiale detritico di colata dalla Val Grande ma soprattutto dalla Val Bighera, comporterebbe una rilevante ostruzione alla confluenza con conseguente fuoriuscita in sinistra orografica, in direzione dell'area industriale. Non esistono al riguardo modelli e analisi idrauliche, che andrebbero eseguite per

meglio caratterizzare questa condizione di rischio. Nell'aggiornamento dello studio geologico comunale, questo aspetto è stato, per quanto possibile (servono modelli e analisi adeguate a definire i contenuti dell'interferenza) nell'ambito del presente lavoro, tenuto in considerazione, individuando un'apposita sigla di identificazione della problematica, classificando l'area come 3Em/C, ovvero area ad esondazione del Fiume Oglio e di conoide del Torrente Val Grande.

Le norme contengono le indicazioni tecniche degli approfondimenti necessari e delle analisi che debbono essere effettuate in aggiunta alla normale classe di fattibilità 3 per le aree di esondazione Em.

Considerando pertanto oltre a questo ultimo aspetto di potenziale criticità, anche la parziale discordanza degli elementi tecnici contenuti negli studi di dettaglio sopra richiamati, si è deciso di apportare delle modifiche alle aree esondabili come di seguito meglio descritto.

## **LA PROPOSTA DI ADEGUAMENTO DELLE FASCE DI ESONDAZIONE DELL'OGLIO**

La principale modifica apportata, riguarda l'estensione della fascia Em in sponda sinistra orografica nell'area industriale. Di fatto la zona era già inserita in classe 3 di fattibilità geologica e sono pertanto state aggiornate le norme geologiche in considerazione della problematica rilevata.



Per contenere l'incertezza del fenomeno combinato di potenziale esondazione dell'Oglio e, di trasporto in massa lungo la Val Grande, con potenziale parziale, o totale ostruzione della sezione di deflusso dell'Oglio, si è introdotta nelle norme geologiche un'attenzione maggiore da apportare per l'analisi di pericolosità di queste aree.

Sarà necessario quanto prima, aggiornare le analisi tecniche e le valutazioni di dettaglio delle aree esondabili, comprendendo anche questa importante problematica che non è mai stata affrontata dal punto di vista tecnico, con modelli adeguati e verifiche idrauliche, come prescritto dall'allegato

specifico alla «Delibera 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. Tale analisi potrebbe aggiornare le future mappe delle aree allagabili della Direttiva Alluvioni. Va segnalato che la definizione della pericolosità è connessa a più fattori, la cui determinazione non sempre è immediata e che a volte richiede valutazioni tecnico-scientifiche approfondite, come il caso appena richiamato, nonché tempi e risorse rilevanti, che in questa fase non è stato possibile attivare.

Al riguardo si riportano di seguito le considerazioni espresse nell’ambito dell’analisi della Direttiva Alluvioni dall’Autorità di Bacino del Po, sull’incertezza dell’analisi di questi fenomeni:

*Le principali incertezze (nel senso statistico del termine) riscontrabili nel procedimento di delimitazione delle aree inondabili sono da ricondurre ai seguenti aspetti: – incertezze nella stima delle portate di piena (idrologia). I valori delle portate di piena sono stati stimati mediante regolarizzazione statistica delle serie storiche disponibili presso le stazioni di misura e/o mediante modelli idrologici afflussi deflussi o metodi di regionalizzazione. L’incertezza connessa a tale stima è sempre significativa (almeno +/- 10 %) ed è connessa a numerosi fattori: misura delle portate, determinazione delle scale di deflusso, leggi di regolarizzazione statistica, parametri dei modelli idraulici e delle formule di regionalizzazione. A tali incertezze conoscitive si sommano inoltre quelle connesse alla variabilità naturale delle piogge e delle conseguenti portate di piena che “come tutti i fenomeni naturali che sfuggono ad ogni umano controllo non ammettono limiti superiori sicuramente individuabili” (G. De Marchi, 1952);*

- *incertezze nella stima dei livelli di piena (idraulica). I livelli di piena sono stati calcolati mediante modelli idraulici monodimensionali di asta fluviale e solo localmente sono disponibili modelli bidimensionali. L’incertezza nella stima dei livelli di piena può essere significativa ed è connessa alla capacità del modello di rappresentare in termini analitici i reali processi di deflusso ed espansione delle piene. Numerosi sono le caratteristiche ed i parametri che influenzano l’incertezza dei modelli idraulici fra cui i principali riguardano: la geometria del modello ed i dati topografici utilizzati, le condizioni al contorno, la scabrezza e soprattutto la possibilità o meno di taratura su eventi storici. L’incertezza è, inoltre, crescente all’aumentare della gravosità dello scenario di piena;*
- *incertezze nella delimitazione delle aree inondabili (mappatura), connesse, in primo luogo, alla disponibilità di adeguate basi topografiche e cartografiche per la delimitazione delle aree inondabili e conseguentemente al livello di analisi ed interpretazione dei dati del modello idraulico effettuata sulla scorta di tali basi e degli ulteriori elementi conoscitivi disponibili (allagamenti eventi storici, carte geomorfologiche, catasto opere, segnalazioni e documentazione di campo, ecc.).*

La Direttiva Alluvioni individua tre condizioni di pericolosità in base alla ricorrenza degli eventi ovvero:

- $20 \leq T \leq 50$  anni (alluvioni FREQUENTI – elevata probabilità di accadimento)
- $100 \leq T \leq 200$  anni (alluvioni POCO FREQUENTI – MEDIA probabilità di accadimento)
- $200 \leq T \leq 500$  anni (alluvioni RARE DI ESTREMA INTENSITA' – BASSA probabilità di accadimento).

Nel caso in esame, della definizione delle aree allagabili del Comune di Vezza d'Oglio, si farà riferimento alle indicazioni dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, per l'attribuzione delle classi Ee, Eb, Em, secondo lo schema proposto dall'Autorità stessa.

**Tabella riepilogativa ambiti e soggetti attuatori**

AMBITO TERRITORIALE	SOGGETTO ATTUATORE
Reticolo idrografico principale (RP)	Autorità di bacino del fiume Po
Reticolo secondario collinare e montano (RSCM)	Regioni
Reticolo secondario di pianura (RSP)	Regioni con il supporto di URBIM e dei Consorzi di bonifica
Aree costiere lacuali (ACL)	Regioni con il supporto di ARPA e dei Consorzi di regolazione dei laghi
Aree costiere marine (ACM)	Regioni

**Tabella riepilogativa scenari di inondazione**

Direttiva Alluvioni	Pericolosità	Tempo di ritorno individuato per ciascun ambito territoriale (anni)						
		Scenario	TR (anni)	RP	RSCM (legenda PAI)	RSP	ACL	ACM
Elevata probabilità di alluvioni (H = high)	P3 elevata		20-50 (frequente)	10-20	Ee, Ca RME per conoide ed esondazione	Fino a 50 anni	15 anni	10 anni
Media probabilità di alluvioni (M = medium)	P2 media		100-200 (poco frequente)	100-200	Eb, Cp	50-200 anni	100 anni	100 anni
Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (L = low)	P1 bassa		Maggiore di 500 anni, o massimo storico registrato (raro)	500	Em, Cn		Massimo storico registrato	>> 100 anni

Per la normativa di riferimento alle aree a diversa pericolosità idraulica definite per l'appunto come zone Ee, Eb, Em, si farà espresso riferimento alle norme PAI ed in particolare alle norme di cui all'art.9, comma 6 e all'art. 18, nonché alle specifiche norme geologiche di piano, aggiornate con il presente studio, di cui alla tavola 2 (Norme).

Va specificato che proprio in ottemperanza al principio guida della Direttiva Alluvioni, che si pone lo scopo di aumentare la resilienza delle popolazioni e del territorio, nei confronti degli eventi di piena, si dovranno aggiornare gli strumenti di Protezione Civile, primo tra tutti il piano di Protezione Civile Comunale (inserendo anche il possibile rischio connesso all'ostruzione della sezione di deflusso alla confluenza Oglio e Val Grande). Andrà verificato il sistema di allerta, in riferimento soprattutto alle nuove direttive che modificano in parte il sistema di allertamento e previsione delle condizioni di criticità idraulica e idrogeologica, a cui possono essere ricondotti tali fenomeni.

Andranno informate le persone circa i rischi connessi alle situazioni di esondazione, per la presa coscienza delle condizioni di pericolosità, con il fine di ridurre i danni e la perdita di vite umane in caso di evento di piena.