



Regione
Lombardia



POLITECNICO
MILANO 1863

SEMINARIO

Il Piano di Emergenza Dighe

Il contributo conoscitivo e metodologico della Regione Lombardia

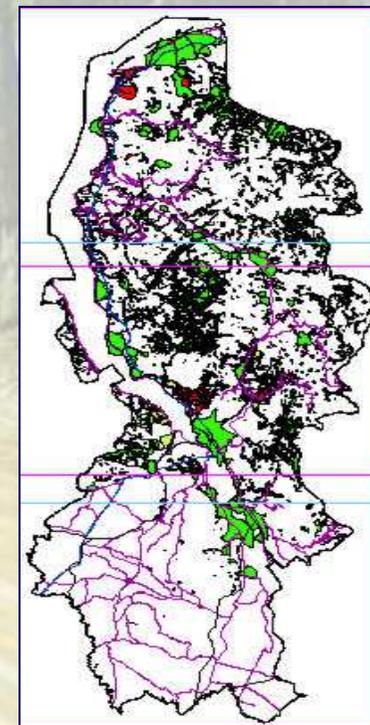
Quali sono i principali problemi connessi all'evacuazione preventiva di un centro abitato o di un'attività economica a rischio?



Provincia di Lecco

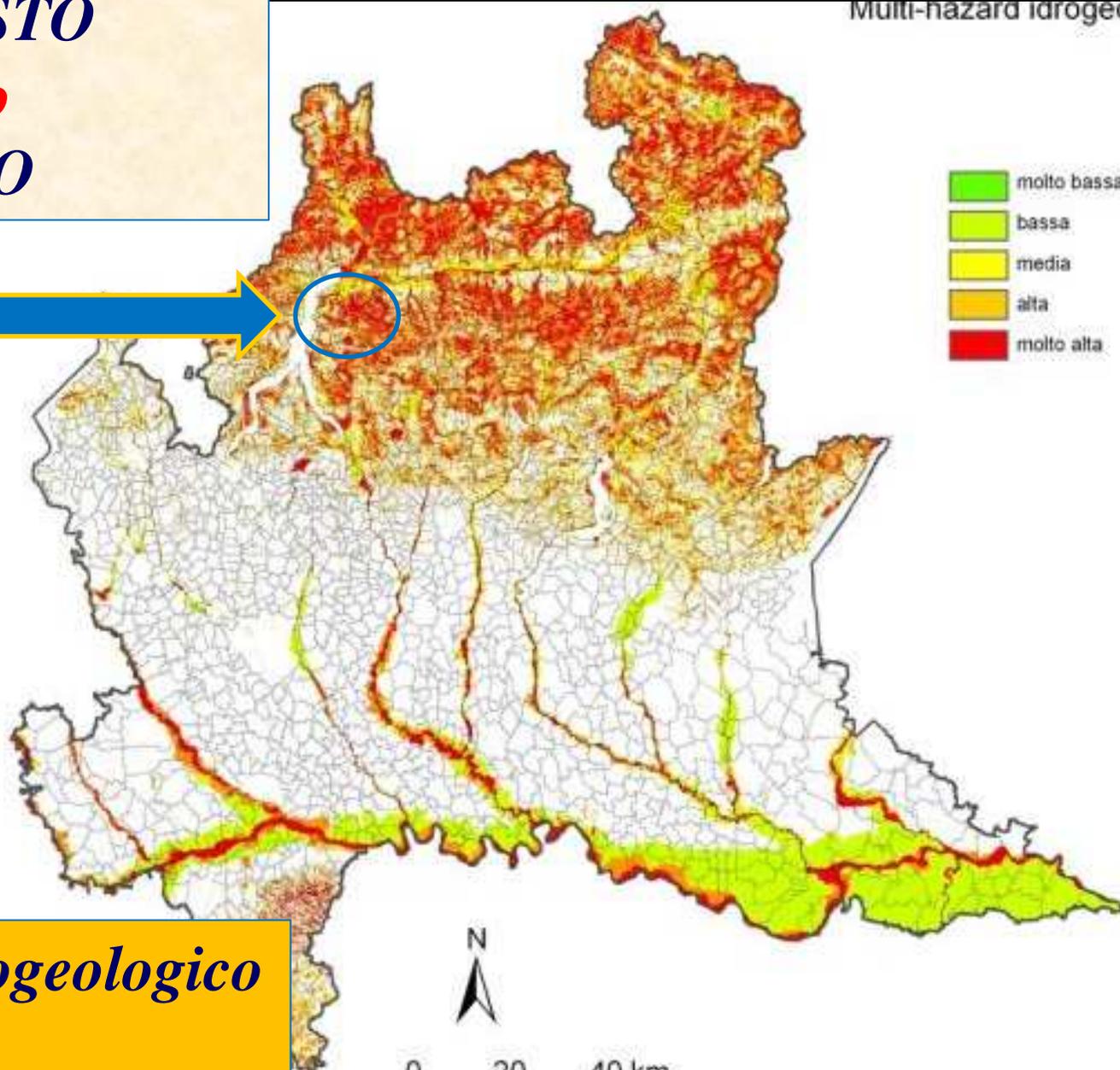
22 marzo 2021

Ing. Geol. Fabio Valsecchi – Provincia di Lecco



**UN CONTESTO
idrogeologico
COMPLESSO**

Multi-hazard idrogeologico



***Dissesto idrogeologico
nell'AREA
LOMBARDA***

Le conoscenze e gli studi....

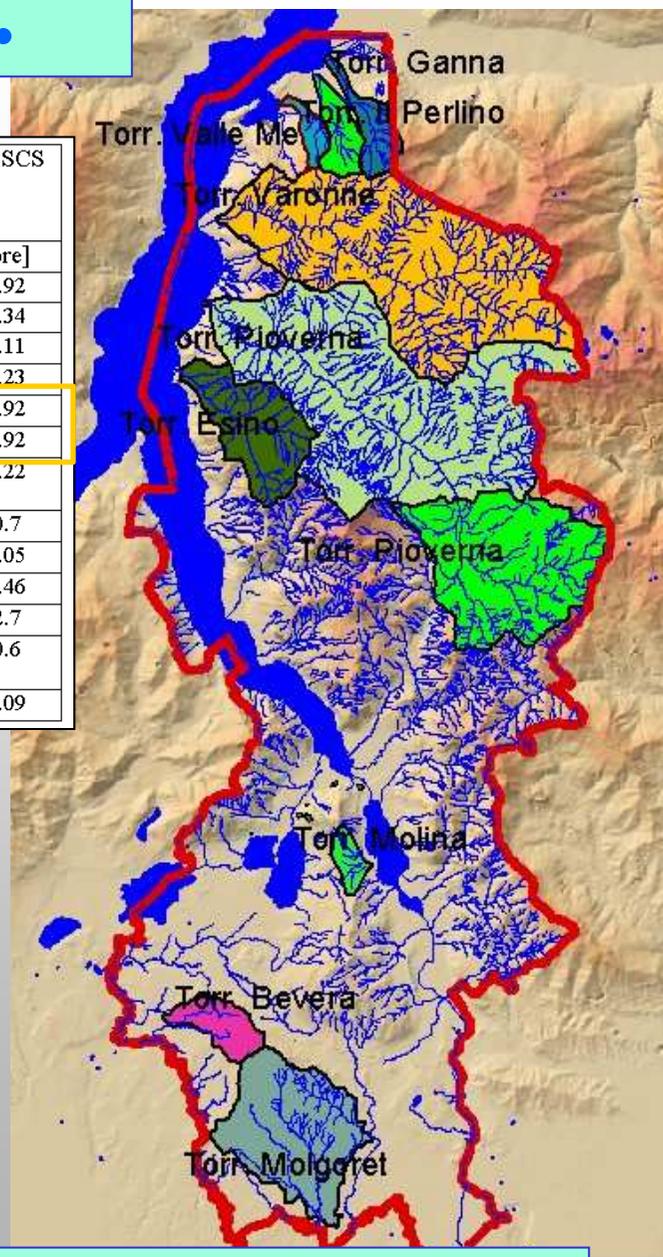
Bacino	Sezione di chiusura	Torrente	Area	Lunghezza asta principale	CN AMC III	Altezza media	Pendenza media asta	Tc Giandotti	Tc SCS
			[Kmq]	[Km]		[m]	[%]	[ore]	[ore]
1	Bellano	Pioverna	154.31	31.10	82	1115.0	2.5	2.52	2.92
2	Colico	Il Perlino	6.46	6.70	81	834.0	14.8	0.91	1.34
3	Colico	Inganna	3.94	5.75	82	1006.1	18.0	0.86	1.11
4	Colico	Valle Merla	3.59	4.83	81	705.0	20.0	0.83	1.23
5	Dervio	Varonne	83.00	21.85	84	1395.0	6.5	2.52	2.92
6	Dervio	Varonne	82.00	21.85	84	1395.0	6.5	2.52	2.92
7	Dervio Redaelli	Rio loc Redaelli	0.61	0.90	84	696	45	0.25	0.22
8	Garlate	Molina	3.06	3.00	90	402.6	14.9	1.0	0.7
9	Introbio	Pioverna	58.24	12.58	80	1134.0	13.4	2.24	2.05
10	Lomagna	Molgoretta	31.68	11.50	88	328.2	2.4	5.06	3.46
11	Nibionno	Bevera	6.63	6.40	90	358.0	2.4	3.0	2.7
12	Perego	Roggia Molgora	1.27	1.90	88	410.9	2.5	1.1	0.6
13	Varenna	Esino	20.07	9.47	79	1032.0	13.4	1.42	2.09

Analisi idrologica/idraulica Il Bacino del torrente Varrone



Provincia di Lecco

Estratto da PEP Provincia Lecco – Prof. Marco Mancini



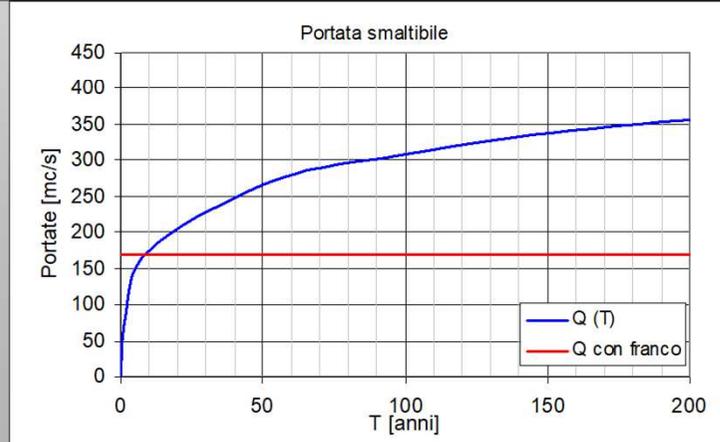
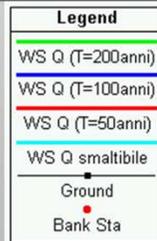
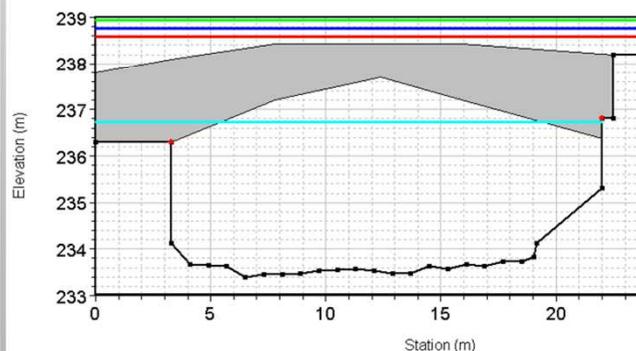
PONTE SULLA SP 72 in Comune di DERVIO sul Torrente Varrone

Id: 318 SP72 codice: 318-075-072 al Km: 81,850 Comune: Dervio corso d'acqua: Varrone



Caratteristiche geomorfologiche	
Superficie bacino (kmq)=	83.66
Perimetro bacino (km)=	48.5
Lunghezza asta principale (km)=	21.9
Altitudine massima del bacino (m)=	2596.0
Altitudine minima del bacino (m)=	212.0
Altitudine media del bacino (m)=	1395.0
Quota della sorgente (m)=	2200.0
Pendenza media dell'asta (%)=	6.5
Pendenza media del bacino (%)=	65.6
CN III (-)=	84.0

Qc (Analisi regionale) [mc/s]	Tempo di ritorno			
	10	50	100	200
	174	265	309	356



EVENTO DEL 12 giugno 2019



Regione Lombardia

CENTRO FUNZIONALE MONITORAGGIO RISCHI NATURALI
Regione Lombardia
Piazza Città di Lombardia, 1 – 20124, Milano
D.G. Territorio e Protezione Civile
U.O. Protezione Civile

COMUNICAZIONE CODICE GIALLO (ORDINARIA CRITICITA')

n° 107 del 11/06/2019 – ore 13:00
per rischio Idrogeologico, Idraulico, Temporali Forti e Vento forte

Codice GIALLO per rischio TEMPORALI FORTI
su IM-01, IM-02, IM-03, IM-04, IM-05, IM-06, IM-07, IM-08, IM-09, IM-10, IM-11

Codice GIALLO per rischio IDROGEOLOGICO
su IM-01, IM-02, IM-03, IM-04, IM-05, IM-06, IM-07, IM-08

Codice GIALLO per rischio IDRAULICO su IM-09

con decorrenze e revoche riportate in tabella SCENARI e LIVELLI DI ALLERTAMENTO

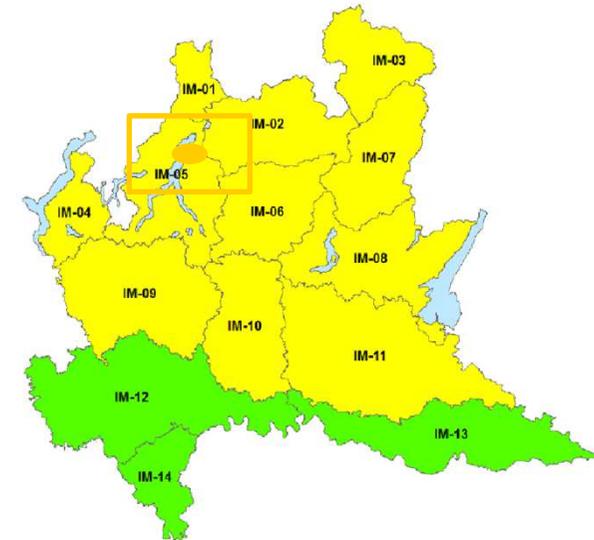
SINTESI METEOROLOGICA

Forti correnti in quota da sud, a tratti instabili, insistono sulla regione. Tra la serata di oggi 11/06 e la giornata di domani 12/06, saranno probabili rovesci e temporali su Alpi e Prealpi, possibili anche sulla Pianura. La probabilità di temporali forti è medio-alta su quasi tutti i settori; su Alpi e Prealpi saranno possibili fenomeni in alcuni casi stazionari (o in rigenerazione) per diverse ore con quantitativi di pioggia forti o molto forti (con massimi anche maggiori di 100 mm). Sulla fascia di pianura la probabilità maggiore di fenomeni è attesa tra la sera di oggi 11/06 e le prime ore della notte su mercoledì 12/06. Giovedì 13/06 tempo in prevalenza sereno o poco nuvoloso su tutta la regione, con assenza di precipitazioni.



Regione Lombardia

CENTRO FUNZIONALE MONITORAGGIO RISCHI NATURALI
Regione Lombardia
Piazza Città di Lombardia, 1 – 20124, Milano
D.G. Territorio e Protezione Civile
U.O. Protezione Civile



VALUTAZIONE EFFETTI AL SUOLO – INDICAZIONI OPERATIVE

In conseguenza della previsione di possibili fenomeni a carattere di rovescio e/o temporale che localmente potrebbero risultare molto intensi, delle precipitazioni già registrate negli ultimi giorni (sempre a carattere di rovescio e temporale), che hanno contribuito ad aumentare il grado di saturazione dei suoli, e di eventi critici legati ai temporali già registrati sul territorio regionale, si chiede ai sistemi locali di protezione civile di **attivare/mantenere una fase operativa di ATTENZIONE**, cioè di predisporre il sistema locale alla pronta attivazione di azioni di monitoraggio e contrasto, congruenti a quanto previsto nella *pianificazione di emergenza comunale*, per la salvaguardia della pubblica incolumità e la riduzione dei rischi.

I Presidi territoriali hanno sempre l'onere di valutare l'attivazione e/o il passaggio a fasi operative di livello superiore, in funzione di valutazioni locali sull'evoluzione degli effetti al suolo e della vulnerabilità del proprio territorio.

In particolare si suggerisce ai Presidi territoriali di prestare attenzione a fenomeni che localmente potrebbero risultare intensi e pericolosi, quali:

- scenari di rischio *temporali forti* (rovesci intensi, fulmini, grandine, raffiche di vento) caratterizzati da elevata incertezza previsionale ma con effetti dannosi sul territorio, quali: danni a coperture e a strutture provvisorie; rottura di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali, segnaletica e impalcature con conseguenti effetti sulla viabilità e sulle reti aeree di comunicazione e di distribuzione di servizi; danni alle colture agricole e agli automezzi a causa di grandinate; innesco di incendi e lesioni da fulminazione; possibili locali dissesti idrogeologici e locali criticità sul reticolo idraulico minore e/o sulle reti di drenaggio urbano con particolare attenzione alle aree metropolitane; problemi per la sicurezza dei voli amatoriali e delle attività svolte sugli specchi lacuali.
- scenari di rischio *idrogeologico-idraulico*, con effetti locali legati a instabilità di versante, colate di detrito o di fango, fenomeni di erosione e cadute massi, innalzamenti dei livelli dei corsi d'acqua, fenomeni di erosione spondale, possibili criticità del reticolo idraulico minore e/o locali insufficienze delle reti di drenaggio urbano (in particolare nei bacini dell'area metropolitana milanese), che potrebbero determinare pericolo per la sicurezza e integrità di beni e persone; allagamenti di locali interrati e di quelli posti a pian terreno lungo vie potenzialmente interessate da deflussi idrici; danni localizzati alle opere di contenimento e regimazione dei corsi d'acqua; danni localizzati a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali situati in aree inondabili; danni a beni e servizi.

**I METODI DI
PREVENZIONE
ordinari**

Possono bastare?



Quali sono i principali problemi connessi all'evacuazione preventiva di un centro abitato o di un'attività economica a rischio?

PIANO COMUNALE: può bastare?



**Il Sindaco di Dervio
..... la diga si
trova nei Comuni di
Pagnona/Premana**

- Il Piano di Emergenza Comunale è l'insieme delle procedure operative di intervento necessarie per fronteggiare una qualsiasi calamità attesa sul territorio. Il Piano è fondamentale per supportare il Sindaco, quale Autorità competente in materia di protezione civile, *nella risposta all'emergenza.*

La testimonianza del Sindaco di Dervio, Stefano Cassinelli, che ha vissuta in prima persona l'emergenza alluvionale del 12 giugno 2019 in Provincia di Lecco

- Ho vissuto diverse emergenze naturali raccontandole da giornalista a contatto con i tecnici e ora l'ho vissuta anche da amministratore con i tecnici che mi erano di supporto. Negli ingegneri e nei geologi ho trovato tanta preparazione, competenza e capacità che sono state fondamentali, un tempo, per raccontare le emergenze, e nel 2019, in occasione dell'esondazione del Torrente Varrone, per cercare come sindaco di gestirla nel migliore dei modi.*
- La politica spesso non riesce a recepire i messaggi che arrivano dai tecnici, a volte i due linguaggi non riescono ad essere allineati e questo può portare a non fare interventi necessari in prevenzione e a scelte sbagliate in emergenza. Purtroppo, c'è una parola terribile nei pensieri degli amministratori: budget, che cozza con i costosi interventi di prevenzione. I tecnici devono imparare a essere più aperti alla comunicazione sia con gli organi d'informazione sia con la politica per sensibilizzare tutti sul fronte della sicurezza, riuscire a portare le loro straordinarie conoscenze a un livello comunicativo più semplice può rappresentare la chiave di volta per avere interventi più rapidi ed efficaci.*



Presidente **ATTILIO FONTANA**

Assessori regionali FABRIZIO SALA *Vice Presidente*
STEFANO BOLOGNINI
MARTINA CAMBIAGHI
DAVIDE CARLO CAPARINI
RAFFAELE CATTANEO
RICCARDO DE CORATO
MELANIA DE NICHILIO RIZZOLI
PIETRO FORONI

GIULIO GALLERA
STEFANO BRUNO GALLI
LARA MAGONI
ALESSANDRO MATTINZOLI
SILVIA PIANI
FABIO ROLFI
MASSIMO SERTORI
CLAUDIA MARIA TERZI

Con l'assistenza del Segretario Enrico Gasparini

Su proposta dell'Assessore Pietro Foroni

Oggetto

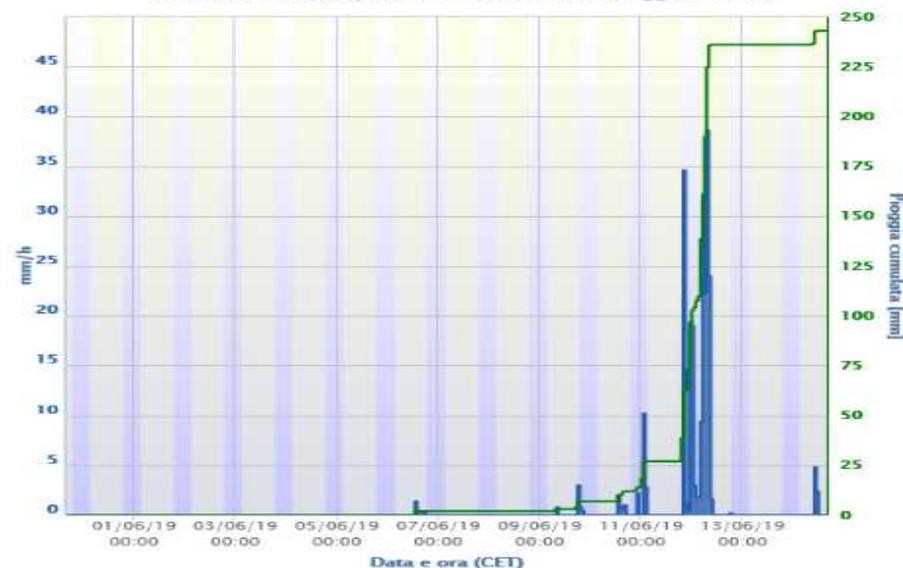
APPROVAZIONE DEL PIANO EMERGENZA DIGA-PED DI PAGONNA SITA IN COMUNE DI PREMANA (LC) AI SENSI DELLA DIRETTIVA PCM 8 LUGLIO 2014 "INDIRIZZI OPERATIVI INERENTI L'ATTIVITÀ DI PROTEZIONE CIVILE NELL'AMBITO DEI BACINI IN CUI SIANO PRESENTI GRANDI DIGHE"

EVENTO DEL 12 giugno 2019

Pluviometro	h [mm]	d [h]	orario start	data start
Diga	/	/	/	11/06/2019
Premana paese	196,8	12	20:30	11/06/2019
Berna/Bema	51,8	12	21:00	11/06/2019
Cortenova	81,4	12	20:20	11/06/2019
Gerola Pescegallo	77,8	12	20:50	11/06/2019
Valtorta	39	12	20:50	11/06/2019
Barzio (Piani di Bobbio)	52,8	12	20:20	11/06/2019

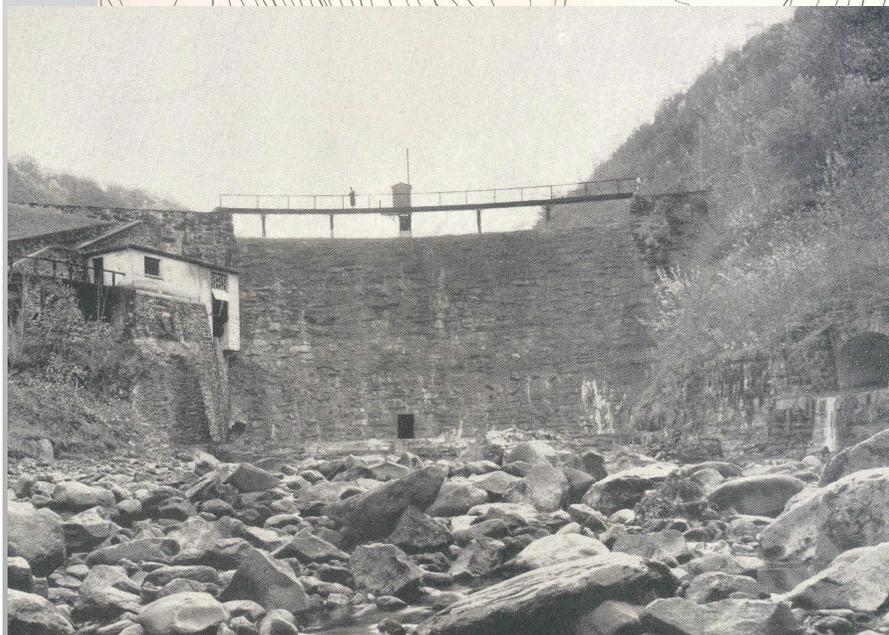
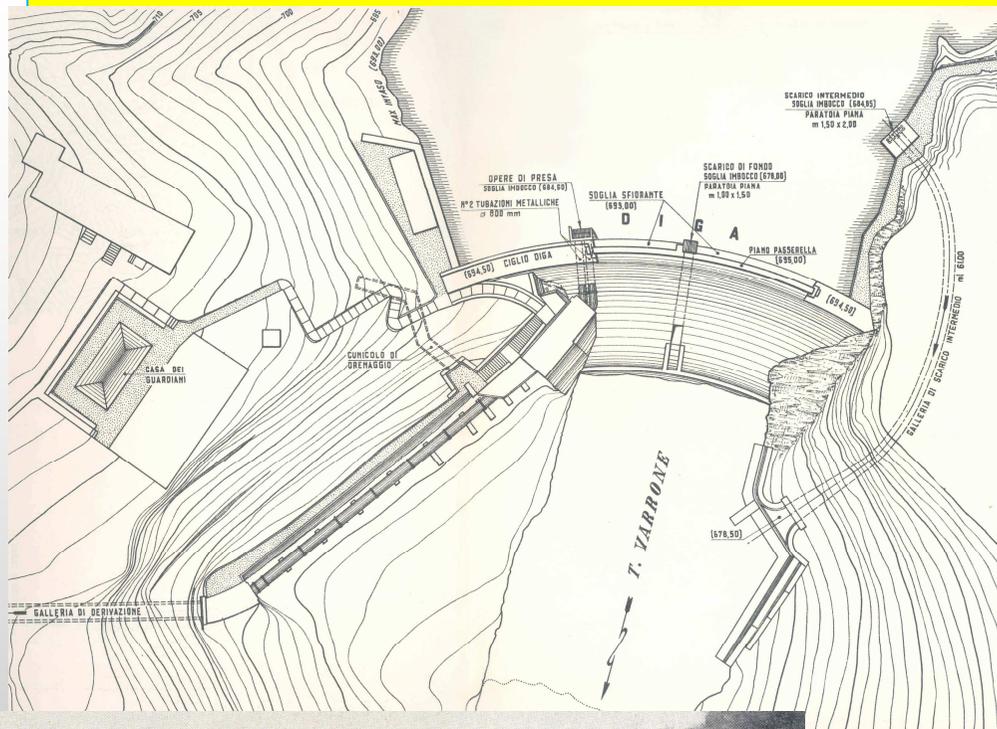
RISCHIO DIGHE metodi e strumenti di Previsione-Prevenzione e GESTIONE EMERGENZA

Stazione PREMANA v.Luciani papa – quota 910 slm
Andamento delle precipitazioni: intensità orarie e pioggia cumulata

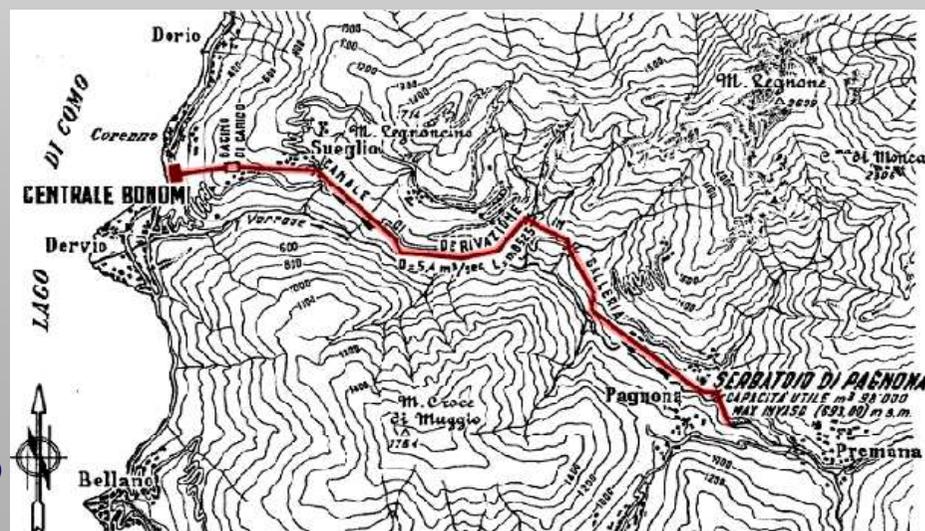


Precipitazioni orarie e cumulate nella prima metà di giugno 2019 a Premana (LC), nell'adiacente valle del T. Varrone, anch'essa pesantemente interessata da nubifragi e violente piene torrentizie: tra le h 20 di lunedì 11 e le h 10 di martedì 12 giugno piovono, in 14 ore, ben 209 mm d'acqua, con massimo di 38,6 mm in un'ora e 93 mm in 3 ore (fonte: [ARPA Lombardia](#)).

La «DIGA DI PAGNONA»



Diga di	PAGNONA	N° archivio D.G. Dighe	45
Comune nel cui territorio è ubicato lo sbarramento	Premana		
Provincia	Lecco		
Regione	Lombardia		
Corso d'acqua sbarrato	Torrente Varrone		
Corsi d'acqua a valle	Lago di Como		
Bacino idrografico	Fiume PO		
Periodo di costruzione	D.M. LL. PP. 24.03.1982	A.a.I. Gravità ordinaria in muratura	
Tipologia diga	D.M. Infrastrutture 26.06.2014	d. Misto o Vario	
Altezza diga (ai sensi D.M. Infrastrutture 26.06.2014)	21,50m		
Volume di invaso (ai sensi D.M. Infrastrutture 26.06.2014)	0,12 x 10 ⁶ m ³		
Utilizzazione prevalente	Idroelettrico		
Ente Gestore	ENEL GREEN POWER S.p.A.		
Stato dell'invaso	Esercizio ordinario		
Superficie bacino idrografico direttamente sotteso	46 Km ²		
Superficie bacino idrografico allacciato	0 Km ²		
Quota massima di regolazione	693 m.s.m.		
Quota di massimo invaso	694 m.s.m.		
Eventuali limitazioni di invaso	NO		
Volume di laminazione proprio del serbatoio in esercizio	0,02 x 10 ⁶ m ³		
Portate caratteristiche degli scarichi			
Portata massima scarico di superficie (alla quota di massimo invaso)	52 m ³ /s		
Portata massima scarico di mezzo fondo (alla quota di massimo invaso)	22 m ³ /s		
Portata massima scarico di fondo (alla quota di massimo invaso)	26 m ³ /s		
Qmax - portata massima transitabile in alveo contenuta nella fascia di pertinenza idraulica	100 m ³ /s		
Qmin - portata di attenzione scarico diga	50 m ³ /s		
AQ - soglie incrementali	15 m ³ /s		



4.3 Propagazione dell'onda di piena

I risultati dello studio di simulazione della propagazione dell'onda di piena sono indicati nella seguente tabella.

SEZIONE	PROGR. (m)	PORTATE (m ³ /s)	FONDO ALVEO (m s. m.)	ALTEZZE (m)	LIVELLI (m s. m.)	VELOCITA' (m/s)	TEMPI (hh:mm:ss)
DIGA	0	5790	673,00	15,87	688,87	10,04	0.00.00
2	1121	2016	628,70	7,78	636,49	13,96	0.01.10
3	1730	1487	607,10	7,64	614,73	12,4	0.01.55
4	3033	994	554,50	9,07	563,59	12,31	0.03.45
5	4191	765	511,60	7,43	518,92	10,88	0.05.24
6	5113	700	462,80	7,62	470,43	11,74	0.06.46
7	6511	521	405,10	9,56	414,56	10,05	0.08.55
8	7720	495	338,90	5,22	344,12	10,29	0.10.52
9	8778	432	286,60	4,80	291,21	10,83	0.12.34
10	9357	426	243,20	4,32	247,29	12,32	0.13.25
11	9694	402	208,60	7,55	216,15	9,92	0.13.55
12	10500	187	201,44	1,57	203,01	1,64	0.20.19

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo per la propagazione dell'onda di piena

SEZIONE	PROGR. (m)	FONDO ALVEO (m s. m.)	ALTEZZE (m)	LIVELLI (m s. m.)	VELOCITA' (m/s)	TEMPI (s)
1	114,10	669,47	1,43	670,89	3,32	0,00
2	413,00	653,54	1,69	655,23	3,70	85,46
3	569,12	647,94	1,72	649,66	3,06	131,81
4	1127,65	628,71	1,57	630,28	2,81	322,50
5	1767,86	607,10	1,14	608,24	2,34	572,94
6	2376,93	590,27	0,81	591,08	2,34	833,39
7	3164,66	554,50	1,45	555,95	2,85	1138,80
8	3538,36	531,18	1,47	532,65	2,67	1274,28
9	4072,39	516,67	1,31	517,98	2,82	1468,79
10	4216,72	511,64	13,26	513,19	2,92	1518,99
11	4523,47	499,81	2,05	501,85	3,50	1615,13
12	4880,82	482,41	1,79	484,20	3,65	1715,09
13	5195,60	462,75	4,62	467,37	3,35	1804,90
14	6657,98	405,14	1,30	406,43	2,63	2299,10
15	7101,21	397,73	1,10	398,83	3,61	2442,67
16	7828,09	338,93	1,39	340,32	3,94	2635,49
17	8320,62	323,57	0,96	324,53	3,30	2772,33
18	8720,97	286,63	5,15	287,87	3,65	2880,30
19	9365,52	243,30	1,88	245,18	3,74	3034,47
20	9366,50	243,18	1,23	244,41	3,63	3061,76
21	9990,51	208,62	0,87	209,49	3,60	3234,17
22	10186,99	206,30	1,45	207,74	3,06	3292,13
23	10222,68	204,83	0,94	205,77	3,47	3303,00
24	10244,84	204,50	1,13	205,63	2,56	3310,34
25	10562,47	200,68	1,79	202,47	2,85	3428,21
26	10693,42	200,05	1,85	201,90	2,55	3476,69
27	10758,01	199,39	1,62	201,01	2,85	3500,57

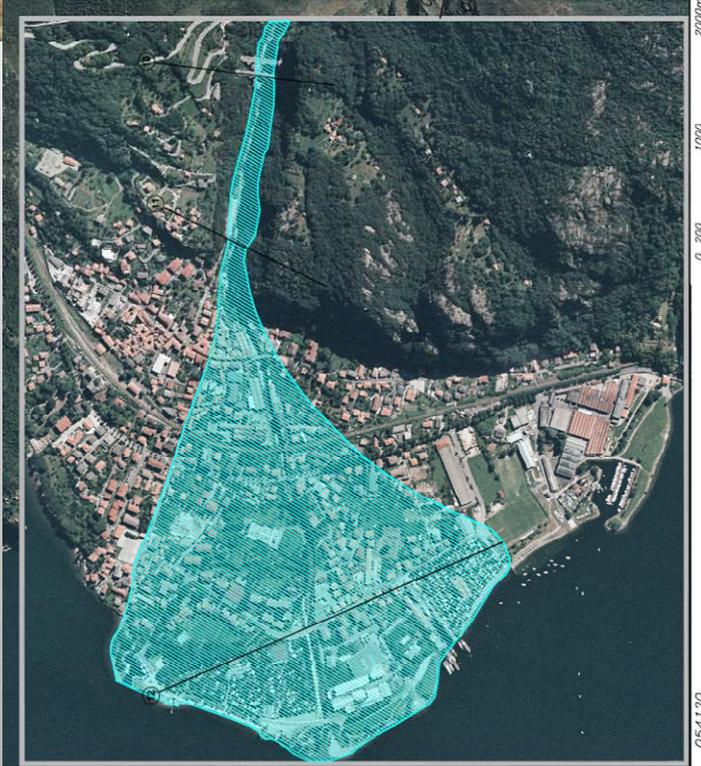
Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo per la propagazione dell'onda di piena

**COLLASSO alla dica
previsti circa 5800
mc/sec**

**MANOVRA DI
SCARICO previsti circa
46,5 mc/sec**



EVENTO DEL 12 giugno 2019



PREVISIONE IN CASO DI COLLASSO P.E. Prov Lecco

PROCEDURE ATTUALI IN CASO DI COLLASSO



Fase di COLLASSO	
Gestore Diga	Informa immediatamente dell'attivazione della fase UTD Milano, Prefettura-UTG Lecco, Protezione Civile Regione Lombardia, UTR Lecco, Dipartimento della Protezione Civile, Provincia di Lecco, Sindaci dei Comuni di Casargo, Dervio, Premana, Pagnona, Sueglio, Valvarrone, Vendrognò.
Regione Lombardia-Protezione Civile	Si coordina con il <u>Prefetto di Lecco ai fini dell'attuazione delle procedure previste per questa fase dai piani di protezione civile.</u> In via precauzionale anch'essa <u>Allerta Provincia di Lecco e Comuni di Casargo, Dervio, Premana, Pagnona, Sueglio, Valvarrone, Vendrognò ai fini dell'attivazione dei relativi piani di protezione civile.</u> <u>Garantisce il supporto alla Amministrazioni locali per l'assistenza alla popolazione (Colonna Mobile Regionale).</u> Attiva, se del caso, l'Unità di Crisi Regionale per le funzioni necessarie.
Prefettura di Lecco-UTG	Assume la direzione unitaria dei servizi di emergenza da attivare a <u>livello provinciale attivando il CCS e coordinandosi con il Presidente della Regione Lombardia.</u> Attiva il <u>Comando provinciale dei Vigili del Fuoco e le Forze di Polizia.</u> <u>Attua le procedure previste per questa fase dai piani di protezione civile in raccordo con la Provincia di Lecco e in coordinamento con Protezione Civile Regione Lombardia e il Dipartimento della Protezione Civile.</u> Attiva il <u>Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.</u>
Provincia di Lecco	<u>Attiva le proprie risorse a supporto dei Comuni potenzialmente o realmente interessati dall'evento (es. attivazione Colonna Mobile Provinciale)</u> <u>Effettua attività informativa, a livello provinciale, per quanto riguarda eventuali interruzioni/modifiche del sistema viabilistico</u> Mantiene costantemente aggiornate Prefettura e Regione in merito alla situazione presente sul territorio. <div style="border: 2px solid red; padding: 2px;">Gestisce, di concerto con Prefettura, la Sala Operativa Unificata di livello provinciale, in un'ottica di ottimizzazione delle risorse e di migliore coordinamento dei soccorsi</div>

Quali sono i principali problemi connessi all'evacuazione preventiva di un centro abitato o di un'attività economica a rischio?

Il Varrone è un incubo (nota: resoconto emergenza 12 giugno 2019).

*Fino a sera **800 sfollati a Dervio**. Allagate abitazioni e aziende, i residenti sono rientrati alle 19. Bloccato il ponte sulla provinciale 72, interrotta la linea ferroviaria Il Varrone esonda allaga case e aziende. La paura di un disastro è subito alta, a causa del superamento delle quote massime dell' invaso della diga di Pagnona, sul territorio comunale di Premana, successivamente revocato. **Acqua che scivolando a valle avrebbe potuto sommergere buona parte di Dervio**. Una giornata difficile tra mille disagi che alle 19.00 si è conclusa con il rientro a casa delle famiglie evacuate e la riapertura della provinciale 72 nel tratto in centro paese. La decisione a mezzogiorno A mezzogiorno di ieri arriva la disposizione prefettizia di evacuare le abitazioni entro i cento metri dal Varrone, ottocento persone, di queste però buona parte erano fuori per lavoro e sono tornate solo in serata ad allarme rientrato. Interrotta anche la linea ferroviaria già dalla mattinata. **Tanta paura e quella sensazione di non poter far nulla** che ben presto si è diffusa tra la gente uscita in strada ad attendere l' evoluzione della situazione.*

Sul posto la protezione civile, le forze dell' ordine, che hanno monitorato palmo a palmo il paese, bloccando il ponte lungo la strada provinciale 72, e dirottando le auto in altre direzioni, ai più è stato chiesto di tornare a Bellano e di imboccare la strada statale 36 per raggiungere i paesi a nord,

*Una giornata difficile, con la tensione che si è fatta pesante quando in tarda mattina è arrivato l' invito a lasciare le case che ha segnato il momento peggiore per tanti. **Non tutti però si sono recati nelle zone di accoglienza e molti hanno preferito andare da parenti e amici. Nel pomeriggio è stato un susseguirsi di notizie che davano per certo il rientro, poi smentite,***

L' Amministrazione provinciale si è subito attivata con il sistema di protezione civile, con il coordinamento della Prefettura, per fronteggiare l' emergenza,

L'articolo si conclude così..... **Da oggi dovrebbe tornare il bel tempo e restare almeno fino a tutto il week-end.....**



Quali sono i principali problemi connessi all'evacuazione preventiva di un centro abitato o di un'attività economica a rischio?

EVENTO GIUGNO 2019 – qualche riflessione

- incertezza circa la possibile evoluzione dell'evento;
- evento meteorico/alluvionale che può non interessare direttamente il territorio da evacuare (**mancata percezione...**): e attuazione procedure rischio idraulico/idrogeologico;
- tempi di reazione da correlare al tempo collasso/impatto sulle infrastrutture;
- Territorio comunale «Tagliato» in due dal torrente;
- Mobilità dell'area pesantemente condizionata dall'evento – strade chiuse e ferrovia interrotta
- Informazione alla popolazione esercitazioni – sistemi di allertamento