



Piano di Magadino

Gerra Piano, 25.09.2013

Piani delle zone di pericolo di alluvionamento dei canali e del fiume Ticino

Seconda serata informativa

Massimo Corti

Ufficio dei corsi d'acqua - DT

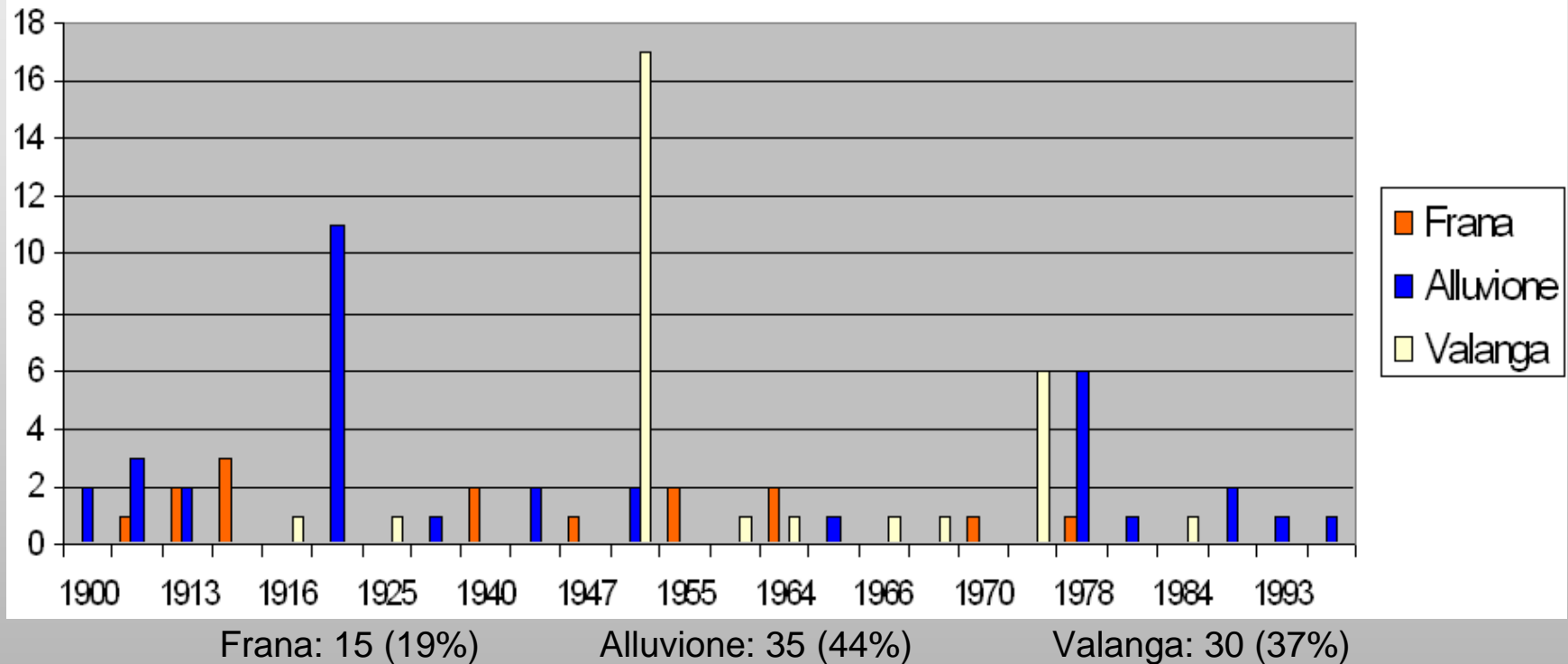
Programma

- Introduzione ai pericoli naturali
- Basi legali
- Spiegazione tecnica generale e significato delle zone di pericolo
- PZP dei canali del Piano di Magadino
- PZP del fiume Ticino
- Domande ed osservazioni

Programma

- **Introduzione ai pericoli naturali**
- Basi legali
- Spiegazione tecnica generale e significato delle zone di pericolo
- PZP dei canali del Piano di Magadino
- PZP del fiume Ticino
- Domande ed osservazioni

Decessi per fenomeni naturali in Ticino nel periodo 1900-2000



in media 0.8 decessi/anno dovuti a fenomeni naturali

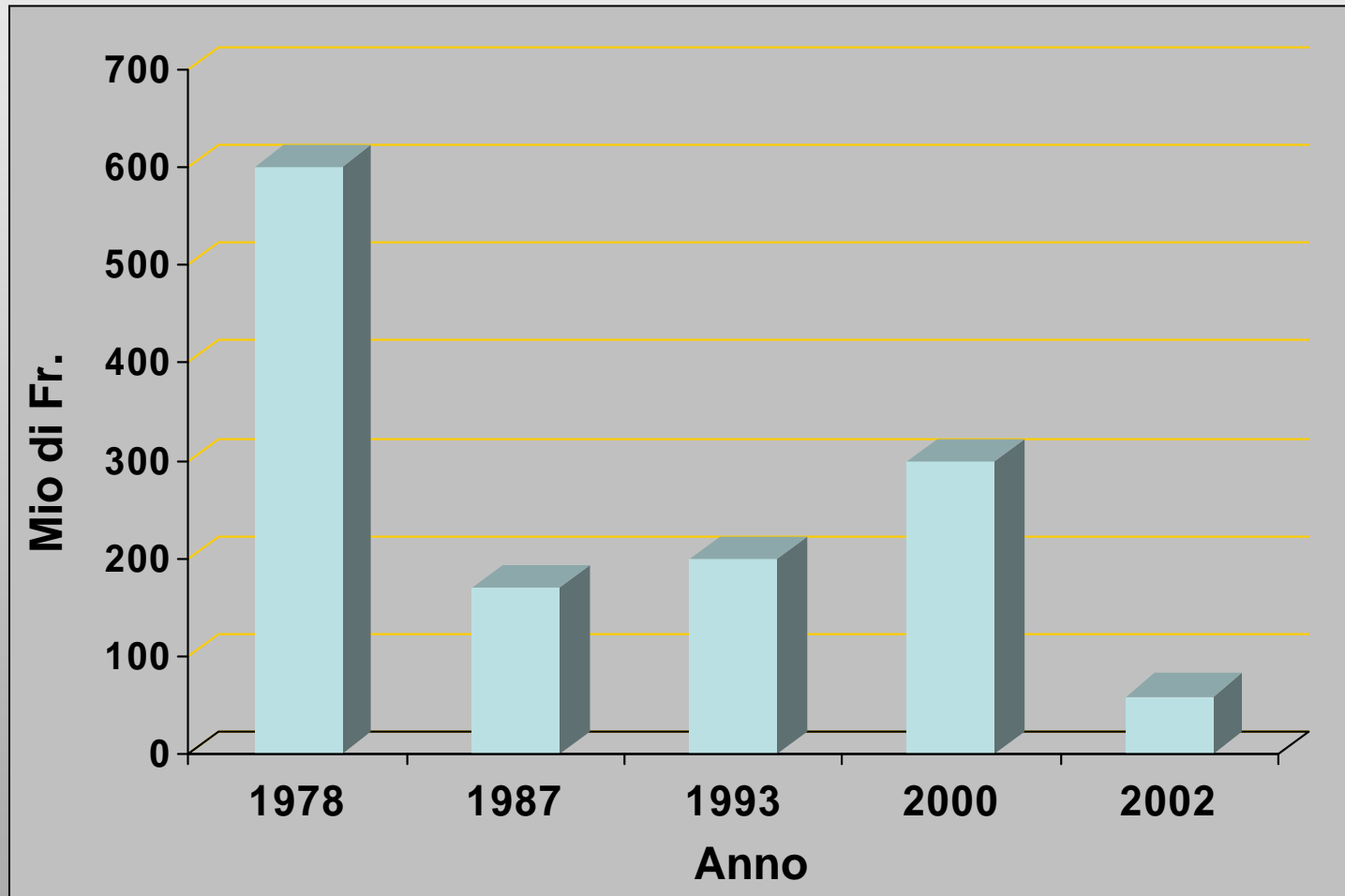
1983-2009: in media 38 decessi/anno dovuti ad incidenti della circolazione stradale

Fonte: Incidenti della circolazione stradale, Ufficio statistica della Polizia cantonale, marzo 2010

1997-2007: in media 831 decessi/anno dovuti a tumori

Fonte: Statistica delle cause di morte, Ufficio federale di statistica, Neuchâtel; elaborazione Ustat, agosto 2009

Danni provocati dalle più importanti alluvioni in Ticino



Programma

- Introduzione ai pericoli naturali
- **Basi legali**
- Spiegazione tecnica generale e significato delle zone di pericolo
- PZP dei canali del Piano di Magadino
- PZP del fiume Ticino
- Domande ed osservazioni

Basi legali

- Legge federale sulla pianificazione del territorio (LPT, 1979)
- Legge sullo sviluppo territoriale (Lst, 2011)
- Legge federale sulla sistemazione dei corsi d'acqua (LSCA, 1991)
- Ordinanza federale sulla sistemazione dei corsi d'acqua (OSCA, 1994)
- Legge cantonale sui territori soggetti a pericoli naturali (LTPN, 1990)

LTPN - Livello conoscitivo

- Accertamento dei territori soggetti a pericolo, secondo criteri di studio univoci e scientificamente validi, mediante l'allestimento di piani delle zone di pericolo (PZP)
- Organo competente per l'applicazione della LTPN: Dipartimento del territorio
- Costo dell'operazione a carico del Dipartimento del territorio

LTPN - Procedura PZP

- Coinvolgimento del Municipio e della popolazione (riunioni informative, ad es. serate pubbliche)
- **Pubblicazione** (3 mesi, annuncio all'albo comunale e sul Foglio ufficiale)
- Facoltà di ricorso al Consiglio di Stato, entro 30 giorni dalla scadenza del termine di pubblicazione
- **Adozione** (il CdS decide i ricorsi e adotta il PZP)
- Il Municipio annuncia sul FU l'avvenuta adozione
- Facoltà di ricorso al Tribunale cantonale amministrativo, entro il termine di 30 giorni

LTPN - Conseguenze PZP

- **Menzione nel registro fondiario** (Art. 9a)
- **Inserimento nel Piano Regolatore** con relativa regolamentazione a livello di NAPR (Art. 3)
- **Protezione** della vita umana e dei beni materiali esposti a pericolo (Artt. 3, 11 e seguenti)

Programma

- Introduzione ai pericoli naturali
- Basi legali
- Spiegazione tecnica generale e significato delle zone di pericolo
- PZP dei canali del Piano di Magadino
- PZP del fiume Ticino
- Domande ed osservazioni

Valutazione dei pericoli

1. Quali **potenziali pericoli** esistono nella zona?
2. Quali sono gli **scenari** prevedibili?
3. Quali saranno le **aree coinvolte** e con quale **intensità**?

Publicazioni federali di riferimento

1. Direttive *Protezione contro le piene dei corsi d'acqua* (UFAEG, 2001)
2. Raccomandazioni *Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten* (BWW-BRP-BUWAL, 1997)
3. Raccomandazioni *La pianificazione del territorio e i pericoli naturali* (ARE-UFAEG-UFAFP, 2005)

Alluvionamento



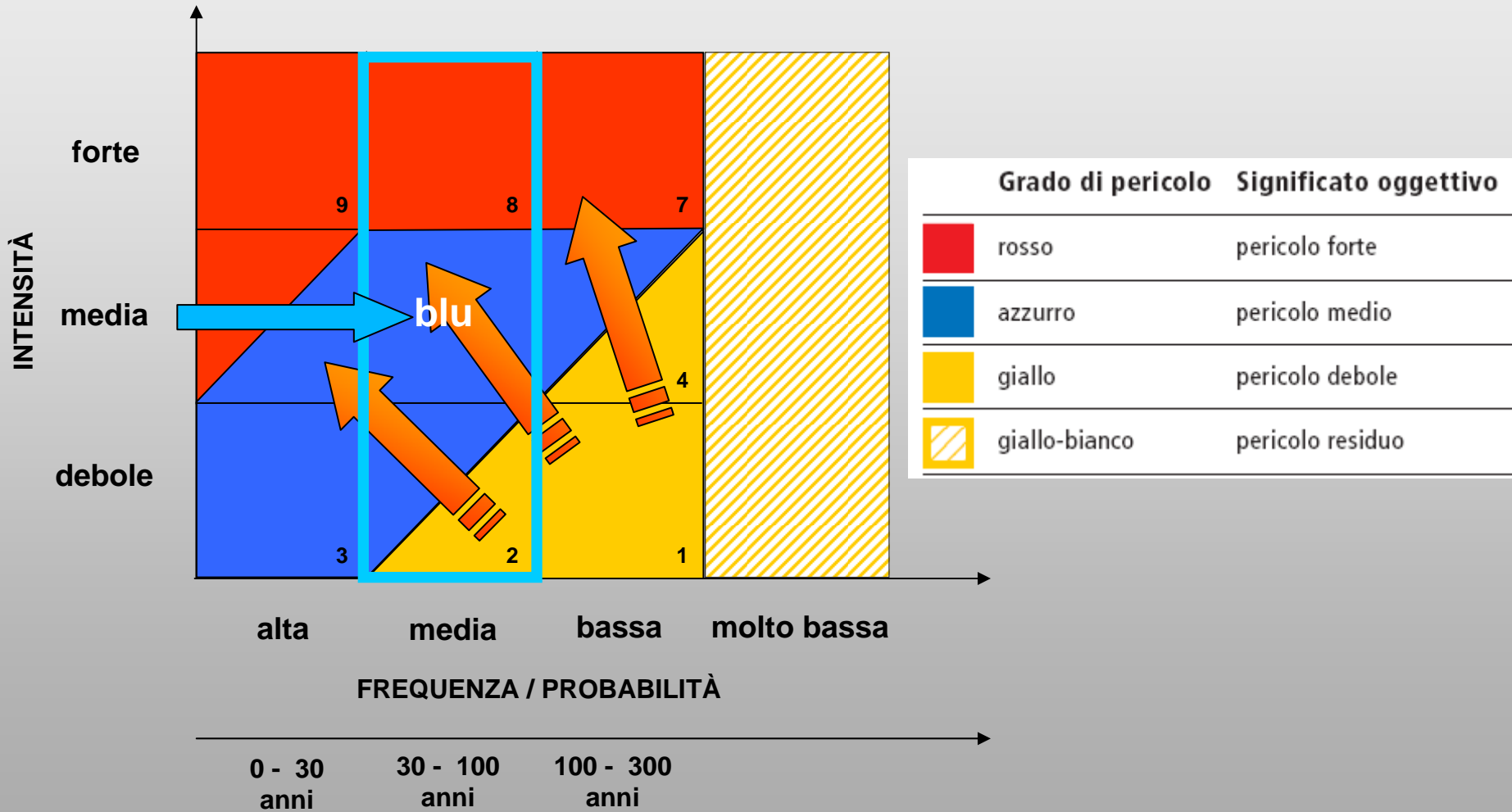
Grandezze di riferimento

- h : altezza dell'acqua (m)
- v : velocità di scorrimento dell'acqua (m/s)

Intensità





| debole | media | forte |
|--|---|--|
| $h < 0.5 \text{ m}$ oppure $v \times h < 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ | $0.5 \text{ m} < h < 2 \text{ m}$ oppure $0.5 \text{ m}^2/\text{s} < v \times h < 2 \text{ m}^2/\text{s}$ | $h > 2 \text{ m}$ oppure $v \times h > 2 \text{ m}^2/\text{s}$ |

Diagramma intensità-frequenza



Il piano delle zone di pericolo



| | Grado di pericolo | Significato oggettivo |
|---|--------------------------|------------------------------|
|  | rosso | pericolo forte |
|  | azzurro | pericolo medio |
|  | giallo | pericolo debole |
|  | giallo-bianco | pericolo residuo |

La carta dei pericoli è una base scientifica che fornisce informazioni sui pericoli naturali, indipendentemente dall'utilizzazione del territorio.

Significato dei gradi di pericolo

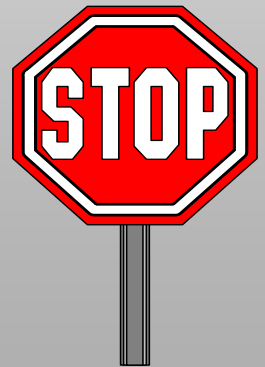
Rosso: pericolo elevato

- Le persone sono in pericolo sia all'esterno che all'interno degli edifici.
- È probabile una distruzione improvvisa degli edifici.

oppure:

- Gli eventi si manifestano con un'intensità media, ma con una probabilità d'accadimento alta. In questo caso le persone sono minacciate soprattutto all'esterno degli edifici.

La zona rossa è essenzialmente una zona di divieto.

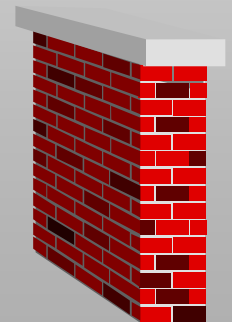


Significato dei gradi di pericolo

Blu: pericolo medio

- Le persone sono in pericolo all'esterno degli edifici, mentre all'interno il pericolo è nullo o trascurabile.
- Sono probabili danni agli edifici, ma praticamente escluse distruzioni improvvise se vengono osservate certe direttive edilizie.

La zona blu è essenzialmente una zona di regolamentazione.



Significato dei gradi di pericolo

Giallo: pericolo basso

- Il pericolo per le persone è debole.
- Sono probabili danni leggeri agli edifici o alcuni impedimenti, tuttavia i danni materiali all'interno degli edifici possono essere ingenti.

La zona gialla è essenzialmente una zona di sensibilizzazione.



Significato dei gradi di pericolo

Giallo-bianco: pericolo residuo

- Nelle zone tratteggiate giallo-bianco eventi con probabilità molto bassa ed intensità (anche) forte possono comportare un pericolo residuo.

Anche la zona tratteggiata giallo-bianco è una zona di sensibilizzazione.

Programma

- Introduzione ai pericoli naturali
- Basi legali
- Spiegazione tecnica generale e significato delle zone di pericolo
- **PZP dei canali del Piano di Magadino**
- PZP del fiume Ticino
- Domande ed osservazioni

Canali - alcuni eventi pregressi

- 16 ottobre 2000: allagamenti a Lavertezzo



Aeroporto di Magadino

Canali - studi

- *Canali del Piano di Magadino, **Zone di pericolo** (Consorzio Magadino 09, Lugano, aprile 2011)*
- *Canali del Piano di Magadino, **Modello numerico per la valutazione e l'ottimizzazione di opere di miglioria idraulica sui canali** (beffa tognacca sagl, Claro, novembre 2011)*

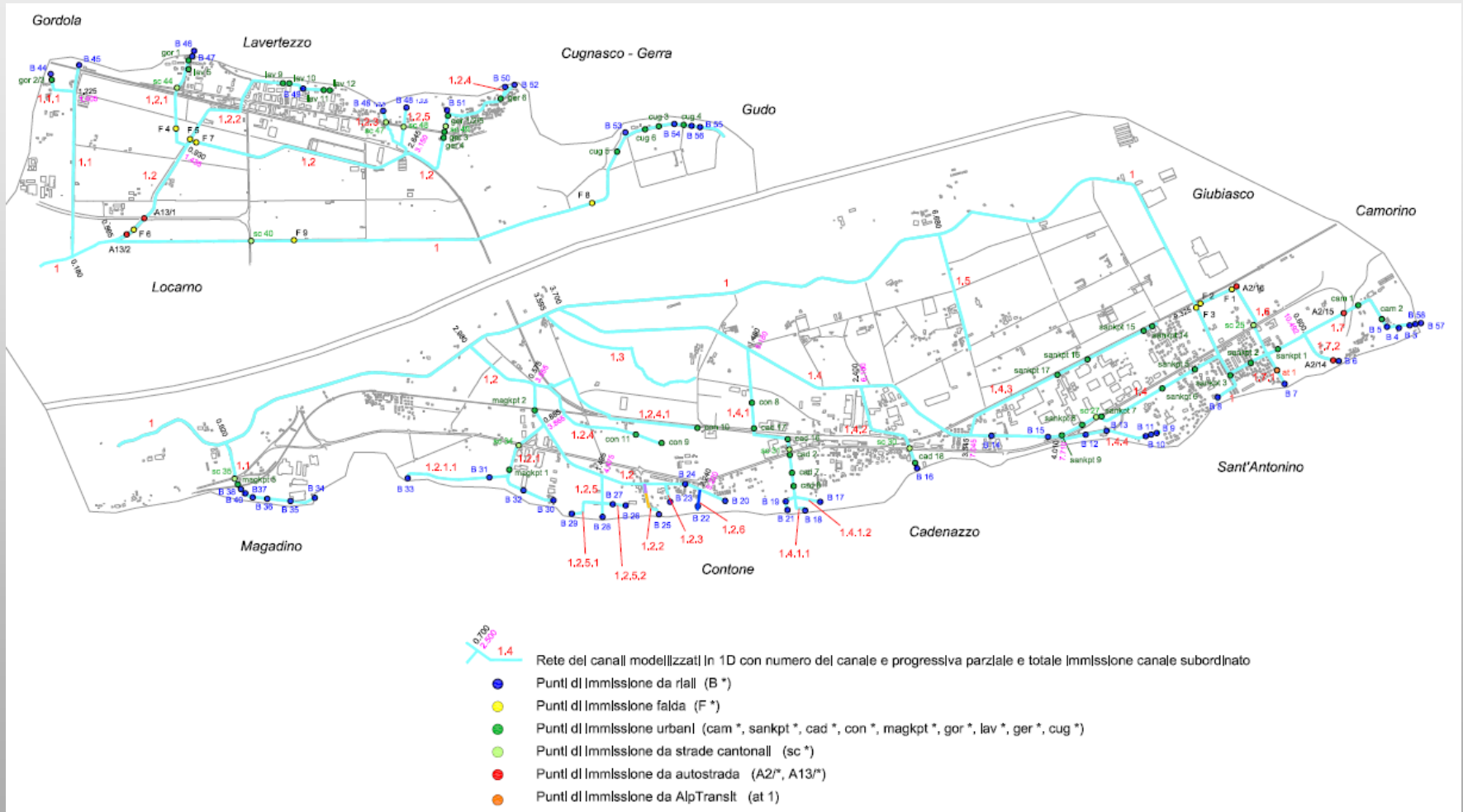
Canali - studi

- Il Consorzio Correzione Fiume Ticino ha avviato uno **studio di fattibilità** per identificare diverse soluzioni tecniche, proporre la soluzione più valida da sviluppare ed indicarne i costi di realizzazione.
- ***Affinamenti** del modello numerico sulla base delle osservazioni dei Municipi e di una campagna di misurazioni topografiche eseguita nel mese di settembre 2012*

Canali - metodologia

- Analisi eventi pregressi (incl. precipitazioni e portate misurate presso la stazione del canale di bonifica a Quartino)
- Rilievo di ca. 250 sezioni (dicembre 2009) + rilievi e progetti esistenti
- Definizione immissioni nella rete dei canali (ubicazione e apporti per ogni periodo di ritorno, ovvero $T = 5, 20, 100, 300$ e 1000 anni)
 - ca. 60 riali (punti di incidenza e idrogrammi)
 - acque meteoriche delle zone di insediamento (PGS/PGC)
 - acque provenienti dalle infrastrutture di traffico (strade nazionali A2 e A13, strade cantonali, galleria ferroviaria di base del Ceneri)
 - falda
- Quote lago Verbano (influsso; 194.5 m s.l.m., livello superato mediamente ca. 10 giorni all'anno)
- Simulazioni idrodinamiche integrate mono- e bidimensionali (superficie maglie di calcolo: da ca. 5 m^2 a 25 m^2 ; totale superficie modello: 24.2 km^2 , 15.9 km^2 sponda sx + 8.3 km^2 sponda dx)

Canali - metodologia

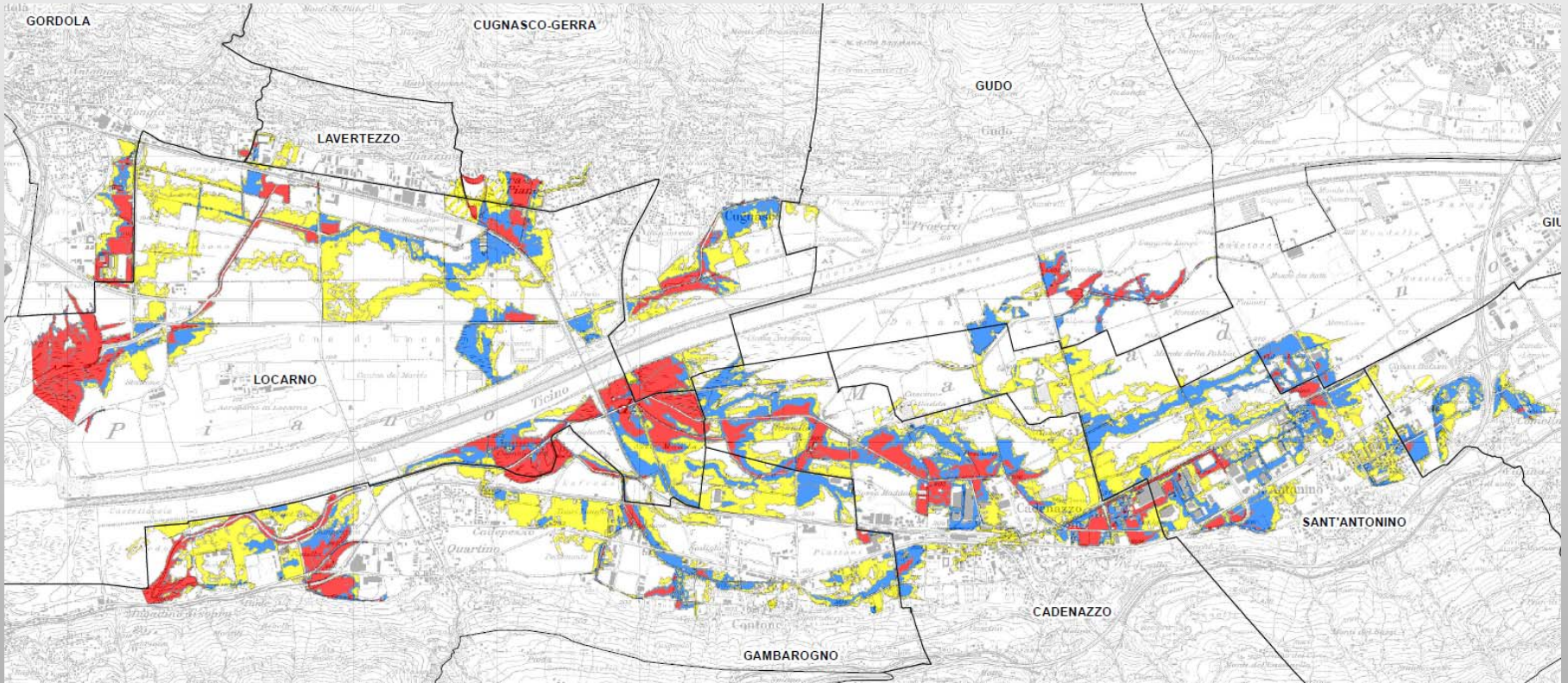


Fonte: beffa tognacca sagl, 2013

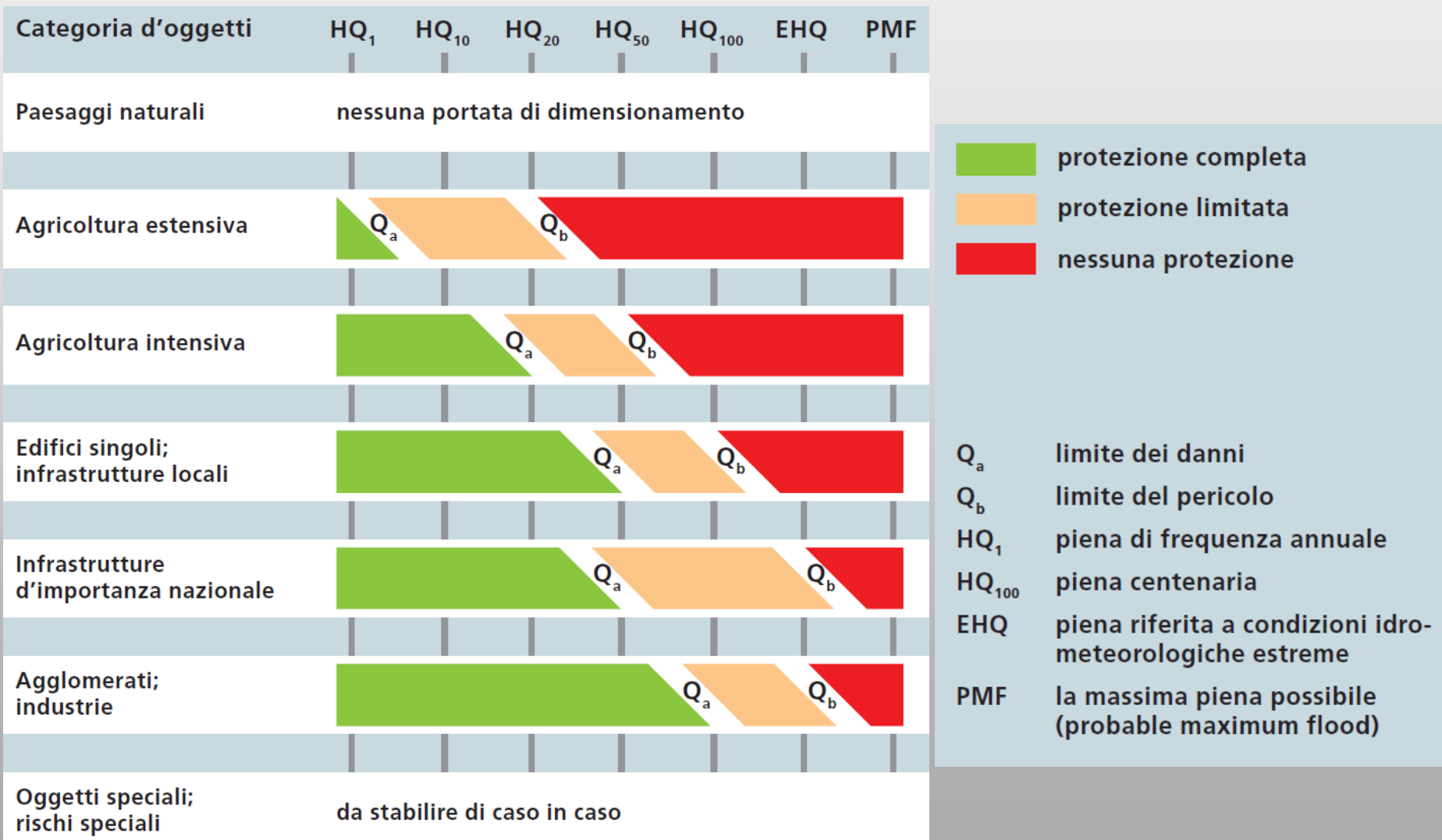
Canali - risultati

- **limiti idraulici** a partire già dall'evento quinquennale ed allagamenti che interessano zone edificabili;
- al crescere dei deflussi, quindi al decrescere della frequenza degli eventi, si riscontra un progressivo aumento delle superfici allagate; l'incremento più marcato si riscontra al passaggio dall'evento ventennale al centenario;
- sponda sx: ampie zone edificabili in **deficit di protezione**
- sponda dx: relativamente poche zone edificabili in **deficit di protezione**

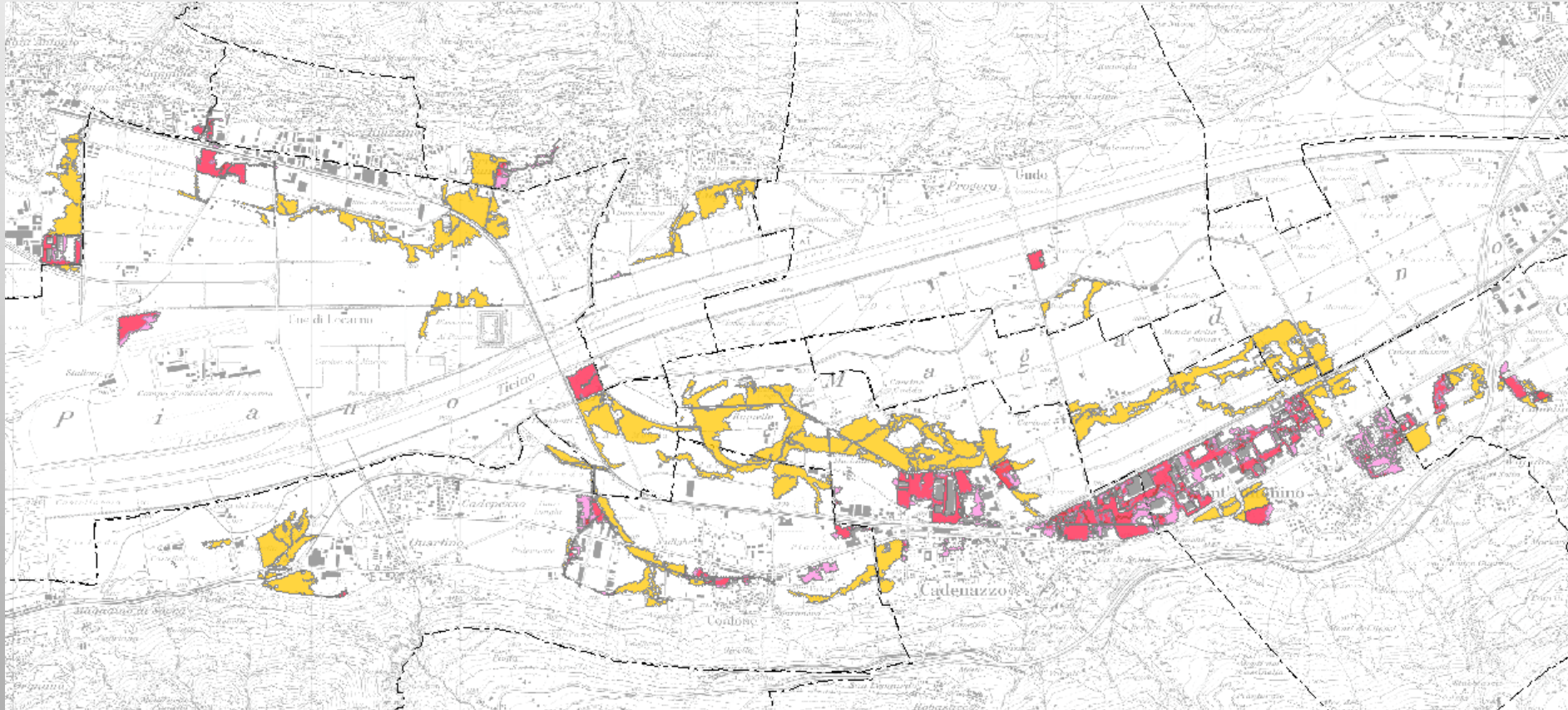
Canali - PZP



Differenziazione degli obiettivi di protezione



Canali - Carta indicativa dei deficit



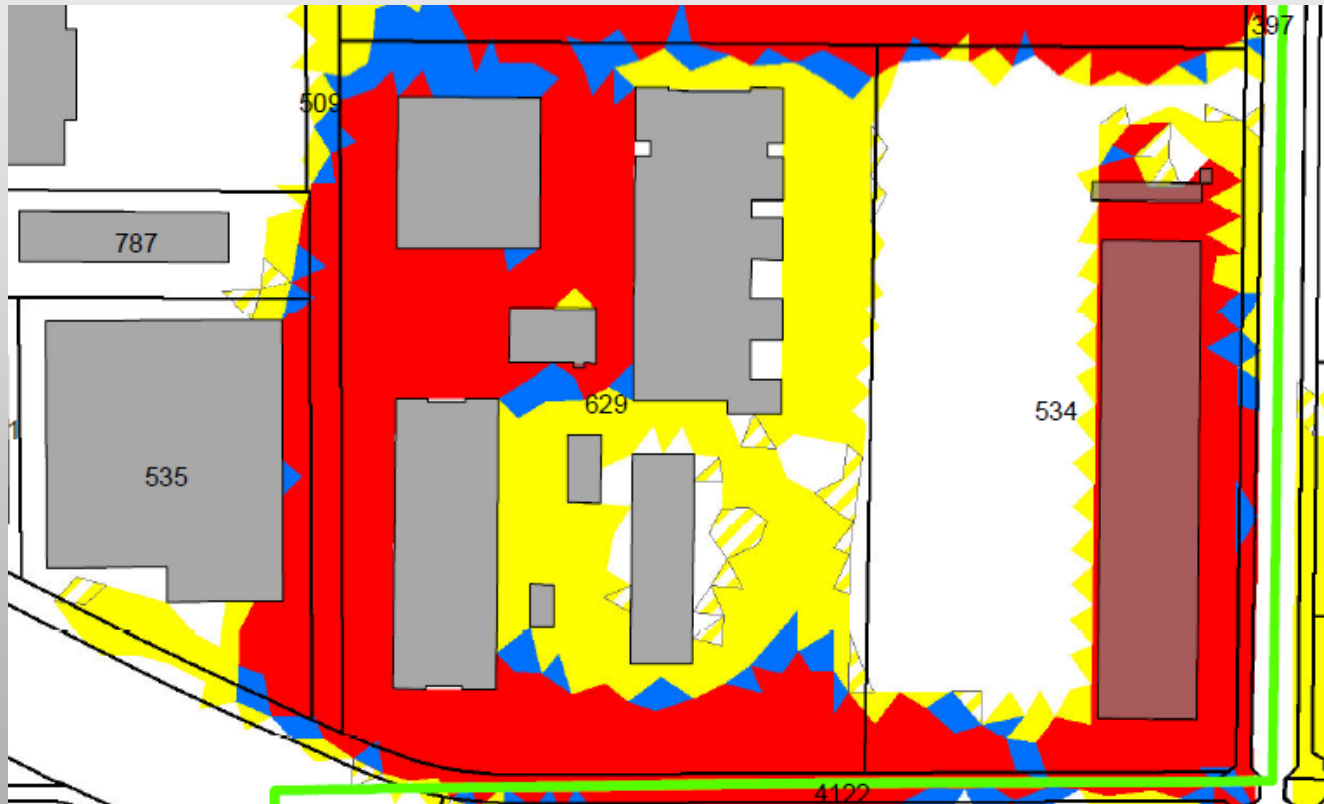
Canali - Estratto PZP Cugnasco-Gerra



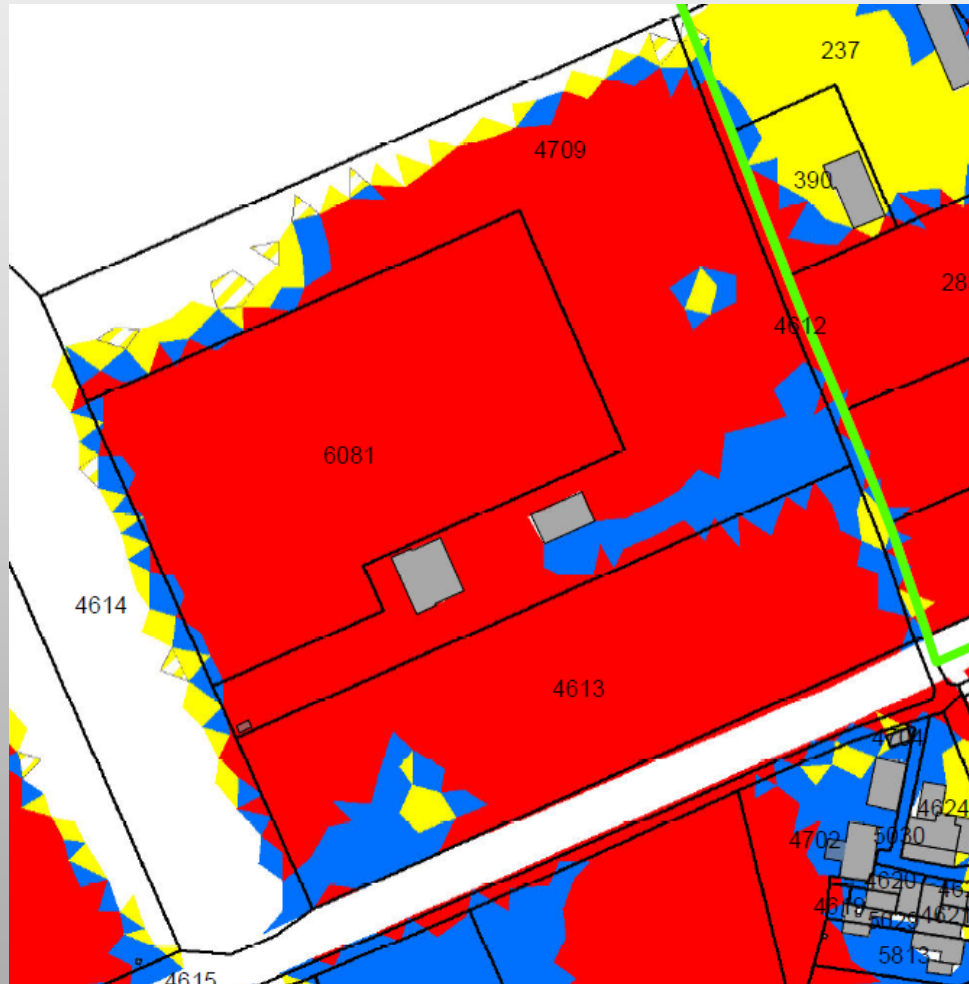
Canali - Estratto PZP Gordola-Lavertezzo-Locarno



Canali - Estratto PZP Gordola



Canali - Estratto Locarno



Programma

- Introduzione ai pericoli naturali
- Basi legali
- Spiegazione tecnica generale e significato delle zone di pericolo
- PZP dei canali del Piano di Magadino
- **PZP del fiume Ticino**
- Domande ed osservazioni

Fiume Ticino - alcuni eventi pregressi

- 8-9 ottobre 1913: tra Cadenazzo e Riazzino la linea ferroviaria fu sommersa, il deragliamento di un treno provocò la morte di 2 persone



Fonte: Consorzio Correzione Fiume Ticino, “Lo scorrere del fiume, l’opera dell’uomo”, 2011

Fiume Ticino - alcuni eventi pregressi

- 8 agosto 1951: vista dal ponte fra Giubiasco e Sementina (HQ = ca. 1'400 m³/s a Bellinzona, T ~ 15-20 anni)



Fonte: Consorzio Correzione Fiume Ticino, “Lo scorrere del fiume, l’opera dell’uomo”, 2011

Fiume Ticino - alcuni eventi pregressi

- 9-10 settembre 1965: a monte del ponte stradale di Quartino (HQ = ca. 1'050 m³/s a Bellinzona, T ~ 3-4 anni)



Fonte: Consorzio Correzione Fiume Ticino, “Lo scorrere del fiume, l’opera dell’uomo”, 2011

Fiume Ticino – alcuni eventi pregressi

- 20 agosto 2004: ponte stradale di Gudo

(HQ = ca. 1'200 m³/s a Bellinzona, T ~ 6 anni)



Fiume Ticino - studi

- *Fiume Ticino, Piano zone pericolo Moesa – Foce Lago Maggiore (beffa tognacca sagl, Svitto, gennaio 2006)*
- *Fiume Ticino, Piano zone pericolo Moesa – Foce Lago Maggiore – Analisi della sensibilità (beffa tognacca sagl, Grono, maggio 2007)*

Fiume Ticino - studi

- Gli studi del 2006 e del 2007 sono stati commissionati dal Consorzio Correzione Fiume Ticino per **verificare la situazione di pericolo** a seguito dell'innalzamento puntuale degli argini realizzato fra il 2003 ed il 2004.
- ***Adattamenti puntuali***, in particolare in funzione degli interventi eseguiti dal CCFT fra il 2010 ed il 2012 (lungo il torrente Morobbia)

Fiume Ticino - metodologia

- Portate di piena fiume Ticino

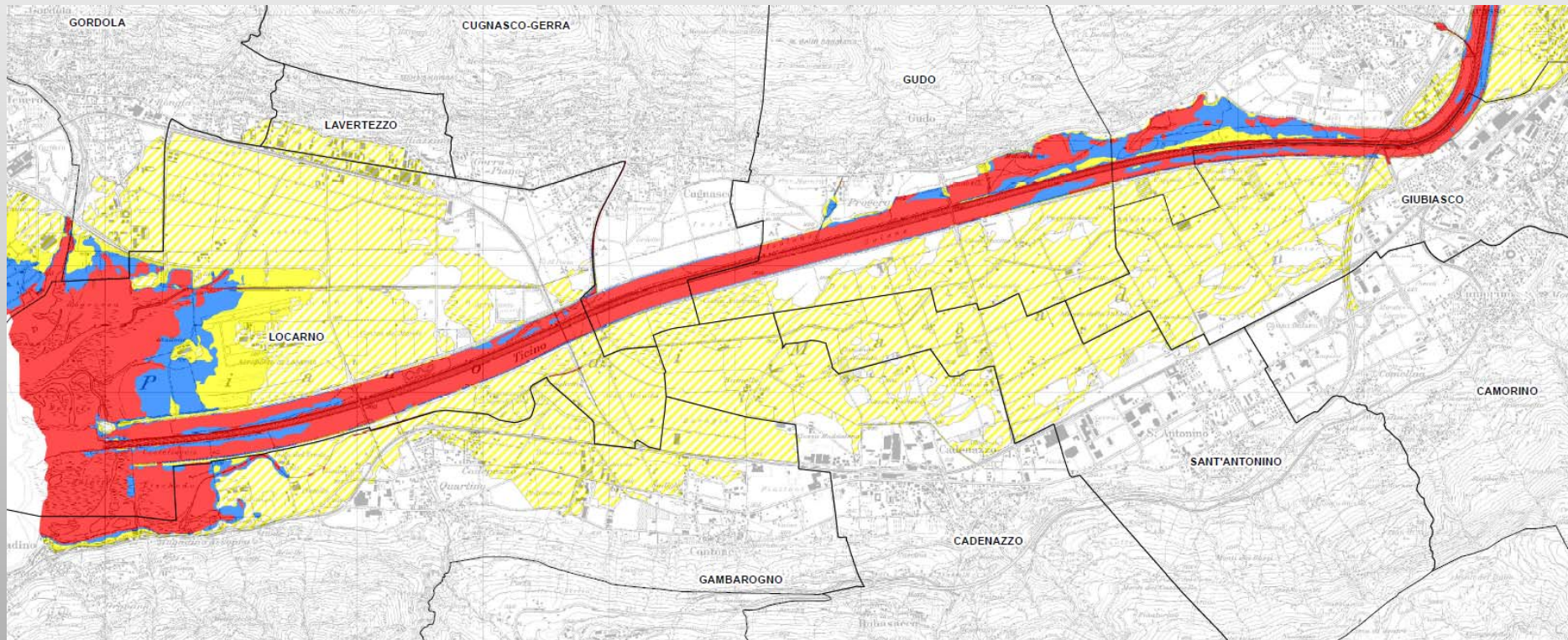
| A [km ²] | HQ ₁₀₀ [m ³ /s] | HQ ₃₀₀ [m ³ /s] | EHQ [m ³ /s] |
|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 1515 (Bellinzona) | 1'900 | 2'180 | 2'500 |
| 1611 (Riazzino) | 2'100 | 2'420 | 2'800 |

- Quote lago Verbano
 - per HQ100 fiume Ticino: 196.3 m s.l.m. (ca. quota decennale lago)
 - per HQ300 fiume Ticino: 197.0 m s.l.m.
 - per EHQ fiume Ticino: 198.0 m s.l.m. (quota centenaria lago)
- Simulazioni idrodinamiche bidimensionali (superficie massima maglie di calcolo: 25 m² all'interno degli argini sommergibili, 400 m² per il resto del modello; totale superficie modello: 43.3 km²)

Fiume Ticino - risultati

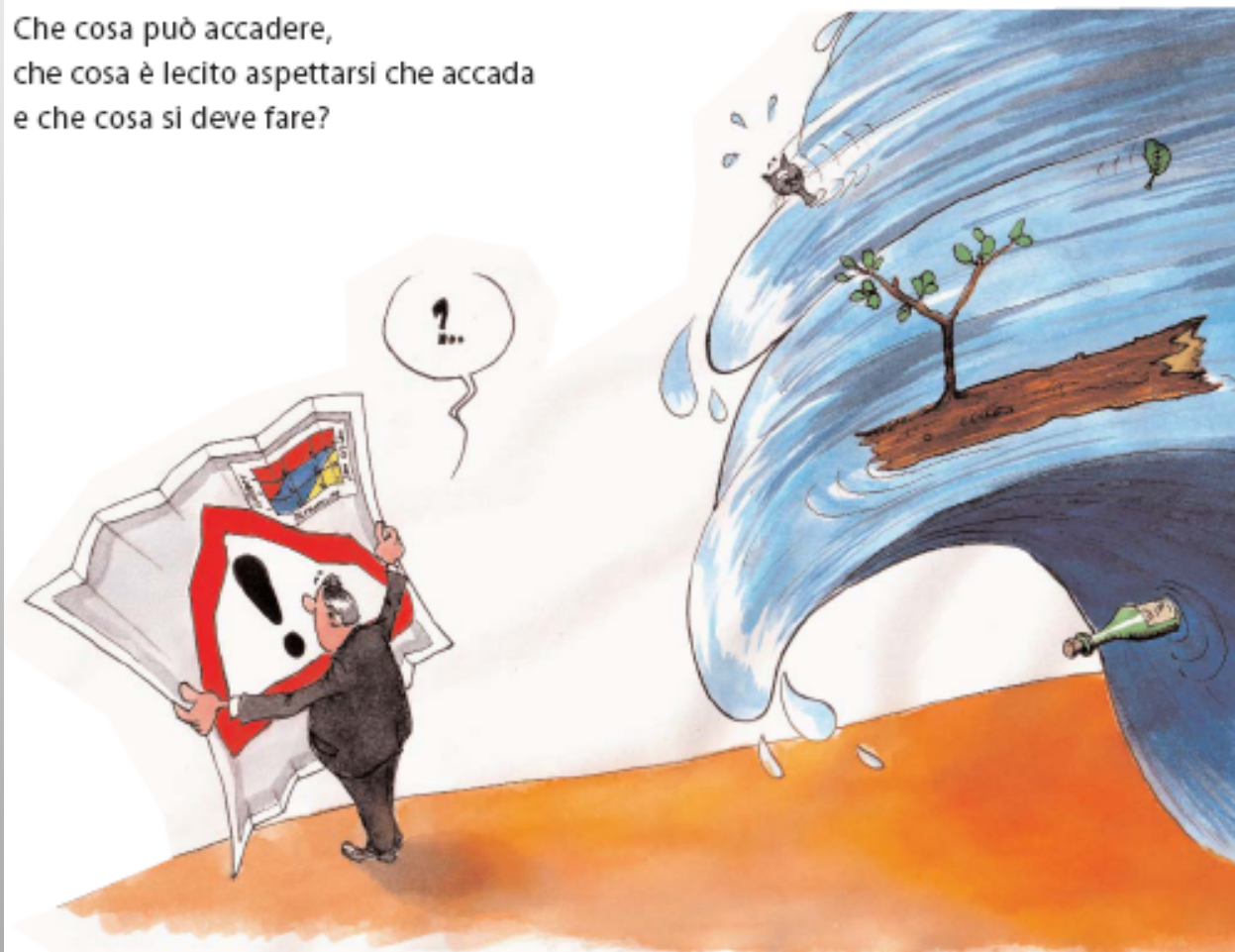
- Fino all'evento trecentenario (incluso) il fiume Ticino è in grado di contenere le piene, ad eccezione che nella zona golenale dei Boschetti, fra Sementina e Progero.
- In caso di evento estremo (straordinario) avviene una tracimazione in sponda sinistra in corrispondenza della foce del torrente Morobbia, con conseguente allagamento di ampie superfici sul piano (sono possibili tracimazioni di minore portata in altri punti, dovute al moto ondoso). Intensità perlopiù basse e medie, **pericolo residuo, nessun deficit di protezione.**

Fiume Ticino - PZP



Vi ringrazio per l'**attenzione!**

Che cosa può accadere,
che cosa è lecito aspettarsi che accada
e che cosa si deve fare?



Programma

- Introduzione ai pericoli naturali
- Basi legali
- Spiegazione tecnica generale e significato delle zone di pericolo
- PZP dei canali del Piano di Magadino
- PZP del fiume Ticino
- **Domande ed osservazioni**