



Centro Italiano per la
Riqualificazione Fluviale

con il patrocinio di



COMUNE DI PAVIA
Assessorato alla Cultura



workshop

IL VALORE DELLO SPAZIO FLUVIALE

Pavia, 16 giugno 2017

evento organizzato nell'ambito del progetto L.I.N.F.A.
Local Information. Networking. Facilitation and Action

coorganizzato con



con il contributo finanziario di



fondazione
cariplo

Il costo del rischio idraulico, cosa ci insegnano le carte fluviali dell'800

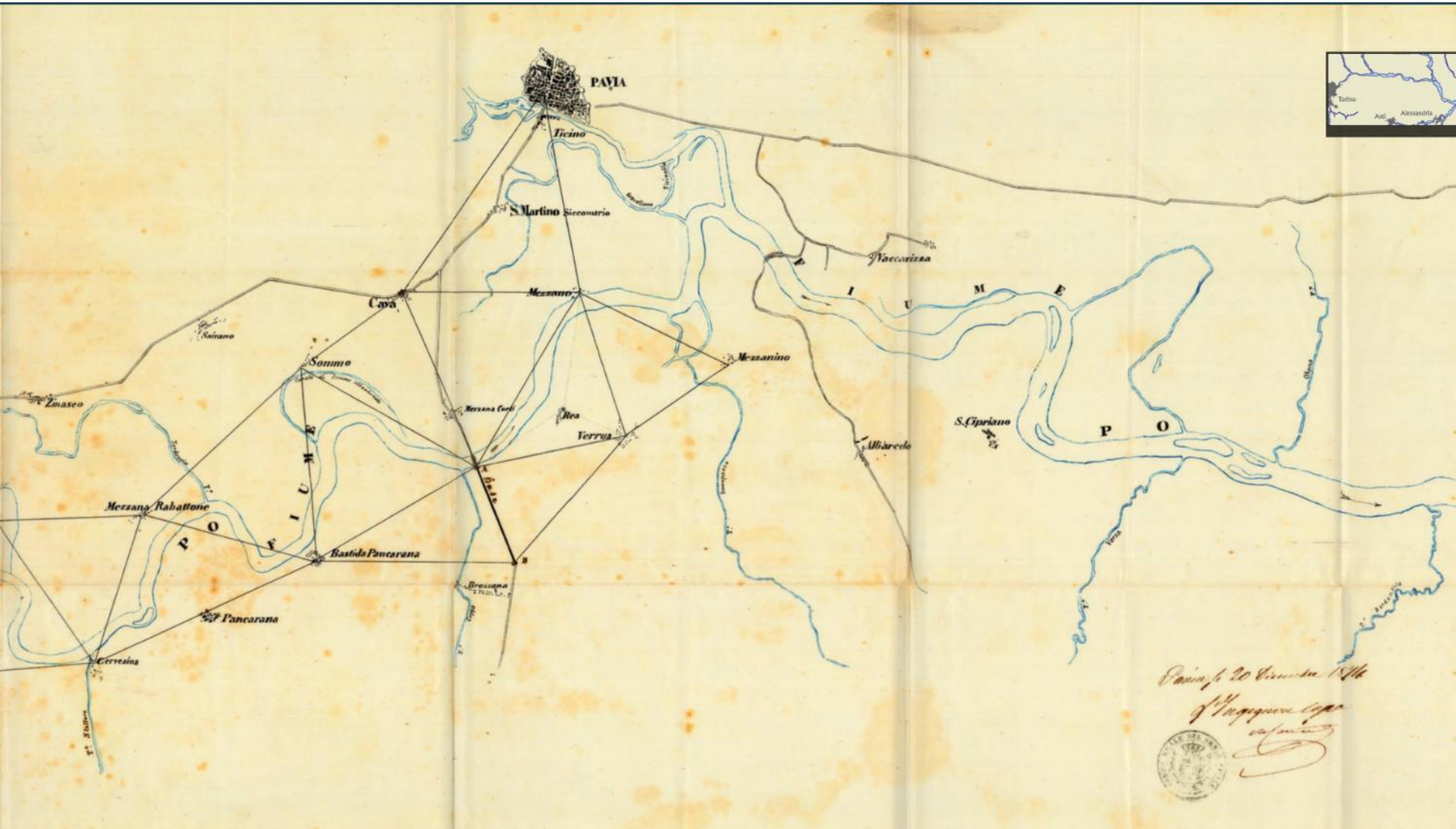
Roberto Ranzi – Università degli Studi di Brescia-Dipartimento di
Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica



Obiettivi

- 1) Commentare l'attualità di due carte fluviali ottocentesche del fiume Adige
- 2) Presentare la rara carta del Claricini (1847) con il corso dell'Adige da Merano a Borghetto
- 3) Presentare la mappa di rischio idraulico (probabilmente la prima in assoluto) di Weber von Ebenhof, del 1892 inquadrandola nella prospettiva storica del XIX secolo evidenziando:
 - relazioni tra idrologia-economia-politica-società-idraulica
 - criteri di ripartizione dei costi di difesa idraulica dell'Adige
 - criteri di mappatura del rischio idraulico adottati allora

Belle carte ottocentesche anche per il Po e Pavia (Commissione Brioschi) ma mi scuso anticipatamente...



Adige tra Merano e Sacco (Rovereto)

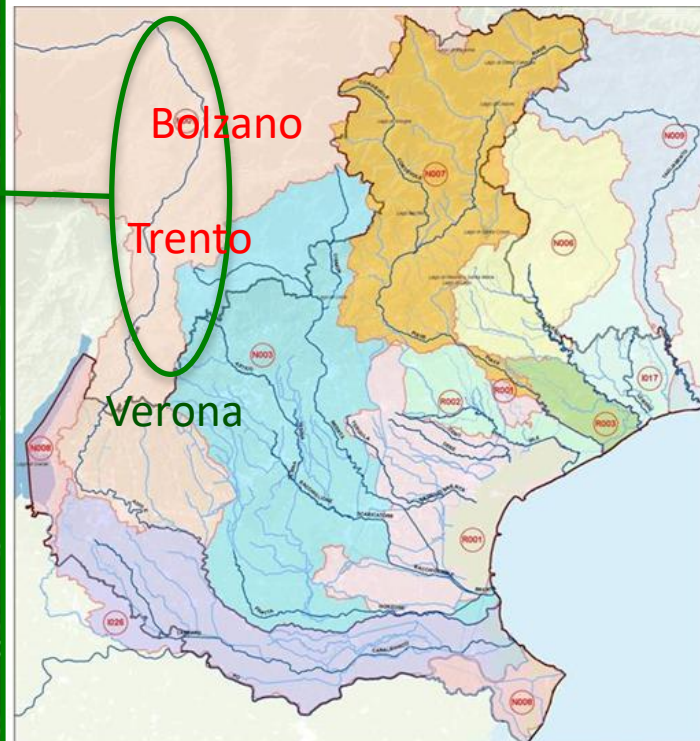


© 2012 Cnes/Sp
© 2012 Goc

Area oggetto di indagine

Le guerre napoleoniche prima, le esigenze di costruzione della ferrovia del Brennero, poi, e, infine, l'alluvione catastrofica dell'ottobre 1868 stimolarono la redazione di carte e progetti lungo il corso dell'Adige.

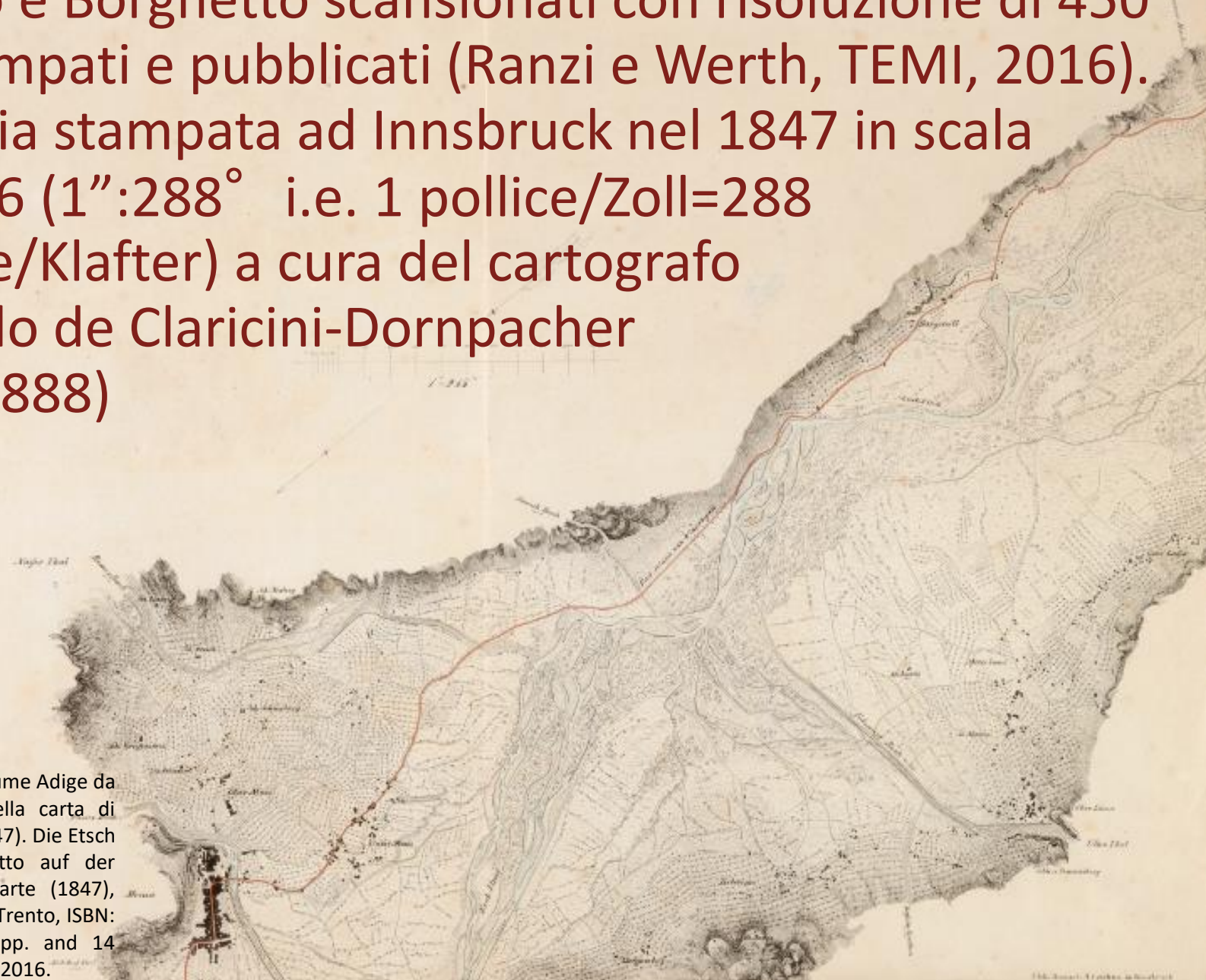
La necessità di interventi strutturali e non strutturali per la mitigazione degli effetti delle alluvioni dell'Adige fu percepita come prioritaria sia dal **governo austriaco** che dal **Regno d'Italia**



Gli interventi riguardano il tratto di 105 km compreso tra Merano e Borgo Sacco (Rovereto)

Ranzi, R. & K. Werth, Il fiume Adige da Merano a Borghetto nella carta di Leopoldo de Claricini (1847). Die Etsch von Meran bis Borghetto auf der Leopold von Claricini Karte (1847), Tipografia Editrice TEMI, Trento, ISBN: 978-88-99910-05-1, 56 pp. and 14 annexed coloured plates, 2016.

14 (+ 1) fogli 508x368mm della carta dell'Adige tra Merano e Borghetto scansionati con risoluzione di 450 dpi, stampati e pubblicati (Ranzi e Werth, TEMI, 2016). Litografia stampata ad Innsbruck nel 1847 in scala 1:20'736 (1":288° i.e. 1 pollice/Zoll=288 pertiche/Klafter) a cura del cartografo Leopoldo de Claricini-Dornpacher (1812-1888)



Ranzi, R. & K. Werth, Il fiume Adige da Merano a Borghetto nella carta di Leopoldo de Claricini (1847). Die Etsch von Meran bis Borghetto auf der Leopold von Claricini Karte (1847), Tipografia Editrice TEMI, Trento, ISBN: 978-88-99910-05-1, 56 pp. and 14 annexed coloured plates, 2016.

Delinea il corso dell'Adige in condizioni ancora naturali, con i lavori di rettifica appena iniziati nel solo tratto Bolzano-Salorno.

Redatta per le esigenze della progettazione della ferrovia Verona-Brennero e della regolazione dell'Adige protrattasi per tutto il XIX secolo fino al 1893



Ranzi, R. & K. Werth, Il fiume Adige da Merano a Borghetto nella carta di Leopoldo de Claricini (1847). Die Etsch von Meran bis Borghetto auf der Leopold von Claricini Karte (1847), Tipografia Editrice TEMI, Trento, ISBN: 978-88-99910-05-1, 56 pp. and 14 annexed coloured plates, 2016.

Significato dell'iniziativa editoriale

Storico: inquadrare la redazione della carta nello sviluppo della cartografia tematica del XIXth secolo

Estetico: trasmette 'emozioni' a chi la ammira

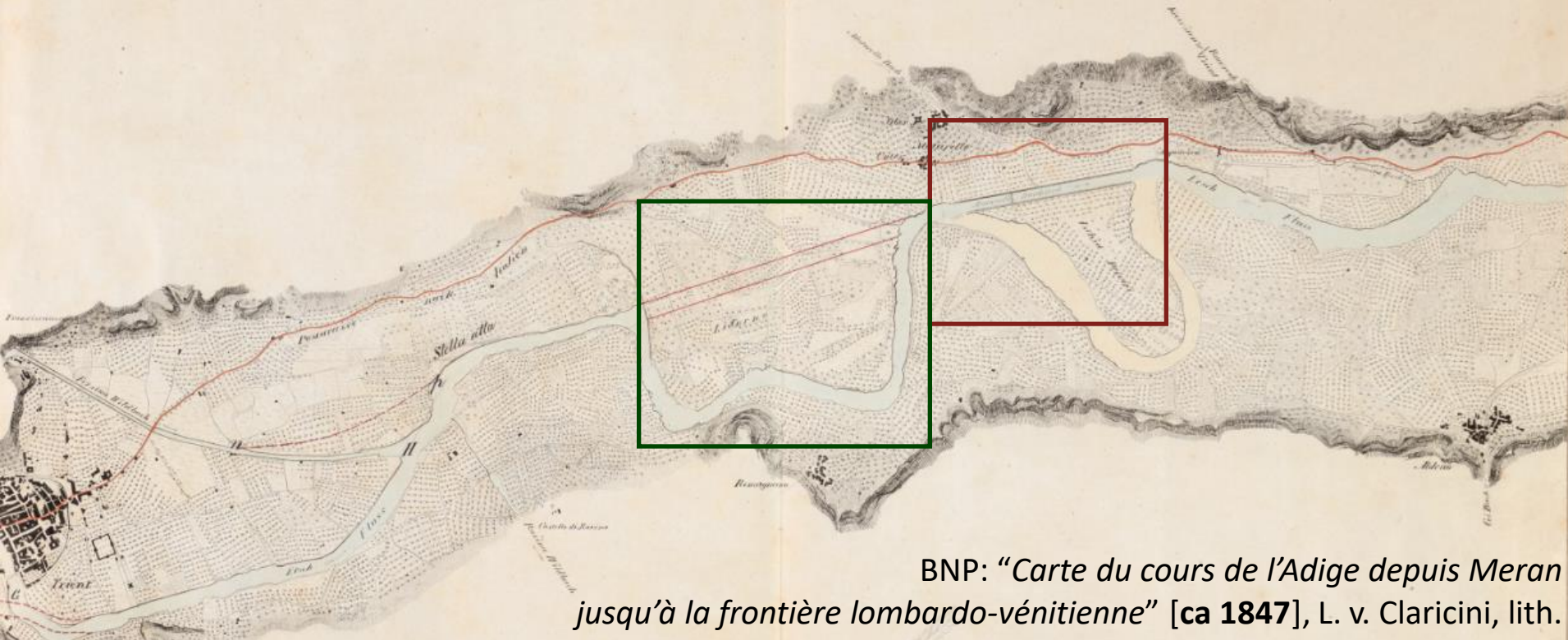
Culturale: rendere la mappa accessibile al pubblico educando al valore di una cartografia di qualità

Politico: fornire argomenti a favore della difesa delle fasce fluviali e del loro valore idraulico e paesaggistico

Tecnico: fornire elementi utili per guidare la riqualificazione dell'alveo e delle arginature fluviali

Ranzi, R. & K. Werth, Il fiume Adige da Merano a Borghetto nella carta di Leopoldo de Claricini (1847). Die Etsch von Meran bis Borghetto auf der Leopold von Claricini Karte (1847), Tipografia Editrice TEMI, Trento, ISBN: 978-88-99910-05-1, 56 pp. and 14 annexed coloured plates, 2016.

Un fiume prima a canali intrecciati, poi sinuoso monocursale e infine meandriforme



BNP: "Carte du cours de l'Adige depuis Meran jusqu'à la frontière lombardo-vénitienne" [ca 1847], L. v. Claricini, lith.

La rettifica del meandro di **Mattarello-Ischia Perotti** iniziata nel 1845 e terminata nel 1847-1850, nella carta, e il fatto che il "taglio del Lidorno", completato tra il 1847 e il 1850, sia assente permette di datare la carta come nella versione della BNP, a differenza della versione del Ferdinandeum di Innsbruck [1840-1850]

Ranzi, R. & K. Werth, Il fiume Adige da Merano a Borghetto nella carta di Leopoldo de Claricini (1847). Die Etsch von Meran bis Borghetto auf der Leopold von Claricini Karte (1847), Tipografia Editrice TEMI, Trento, ISBN: 978-88-99910-05-1, 56 pp. and 14 annexed coloured plates, 2016.



Valore tecnico ancora attuale

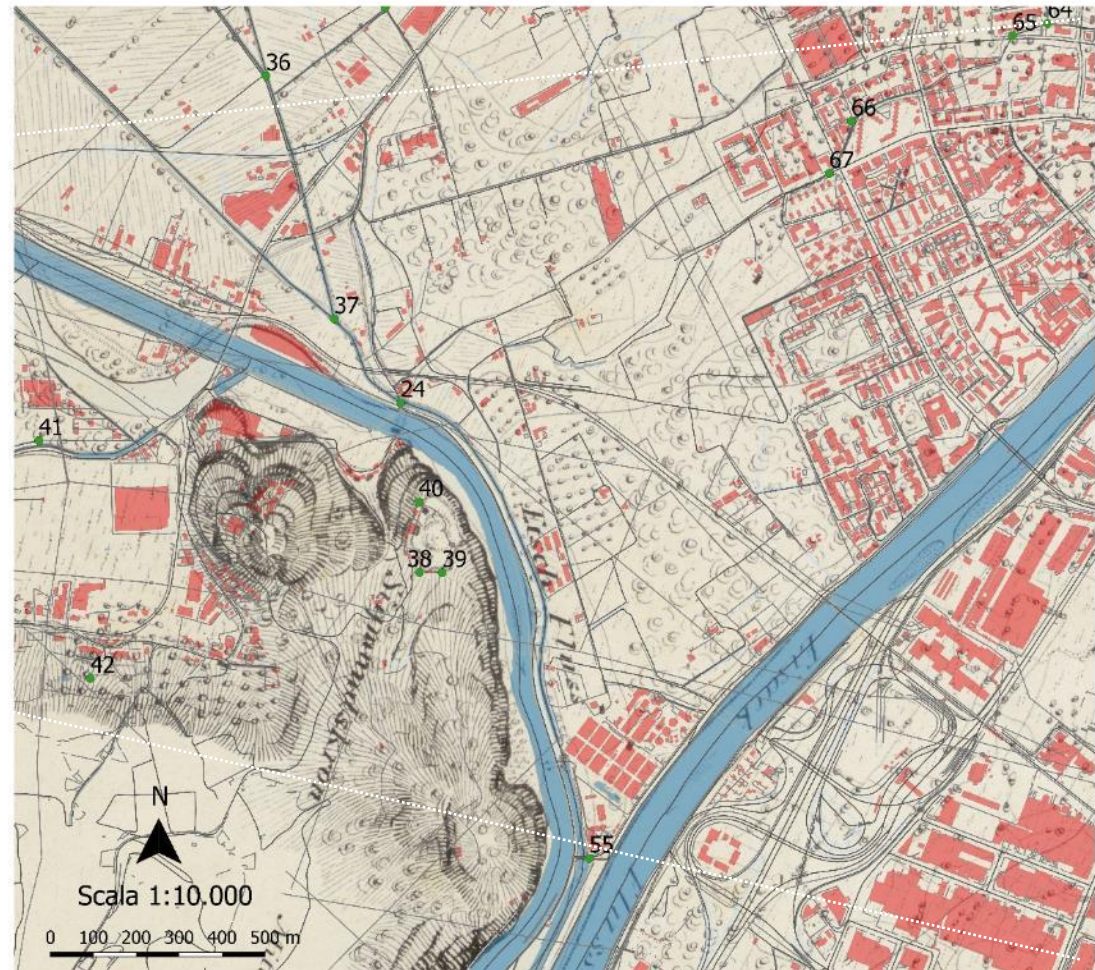
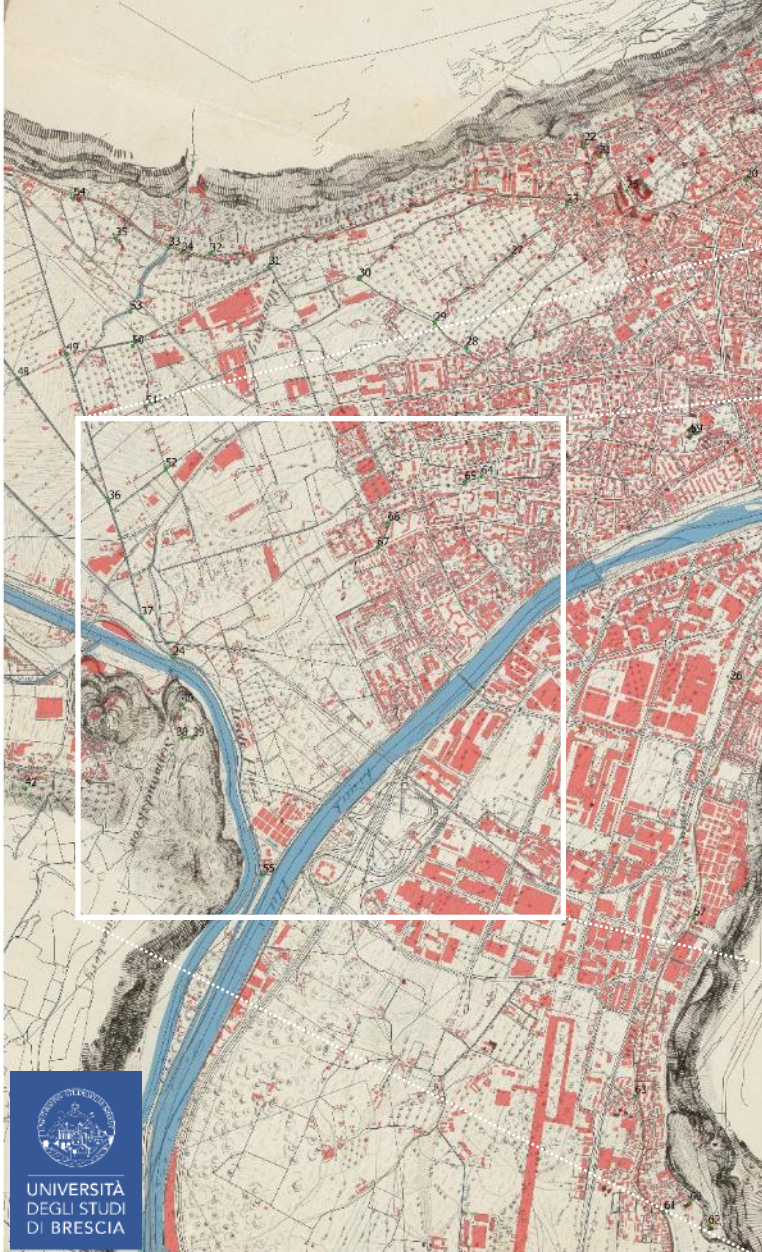
Ranzi, R. & K. Werth, Il fiume Adige da Merano a Borghetto nella carta di Leopoldo de Claricini (1847). Die Etsch von Meran bis Borghetto auf der Leopold von Claricini Karte (1847), Tipografia Editrice TEMI, Trento, ISBN: 978-88-99910-05-1, 56 pp. and 14 annexed coloured plates, 2016.



Nella versione di lavoro del
Consorzio Trentino di Bonifica
sono riportate le posizioni delle rotte del
1868 e 1882, spesso in corrispondenza
dei tagli degli antichi meandri

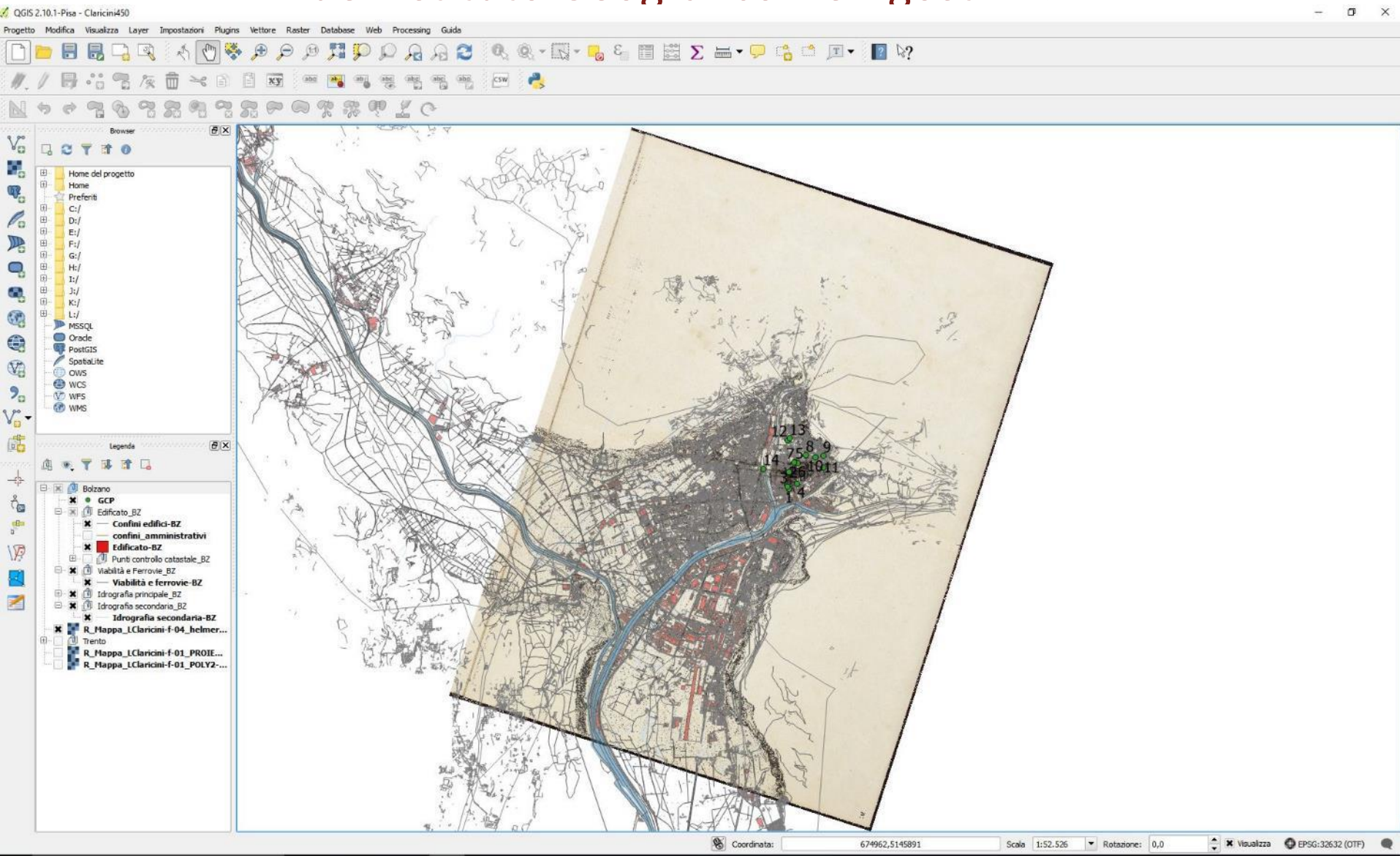
L'accuratezza metrica lo conferma

RMSE: 10 - 15m dalla
georeferenziazione di
47 GCPs sulla CTP 1:10000



Valore estetico: perché la cartografia tecnica odierna è così esteticamente insignificante?

Perché Google Earth ha sostituito le carte IGM o dell'Istituto Geografico De Agostini?



Valore politico: può una carta antica gettare un faro sul consumo di territorio, di spazi fluviali, di paesaggio e fermare il continuo assalto al territorio, con nuove infrastrutture in agenda?



1847/1960/2008



Courtesy of Consorzio Trentino di Bonifica

(1960 vs. 2008)

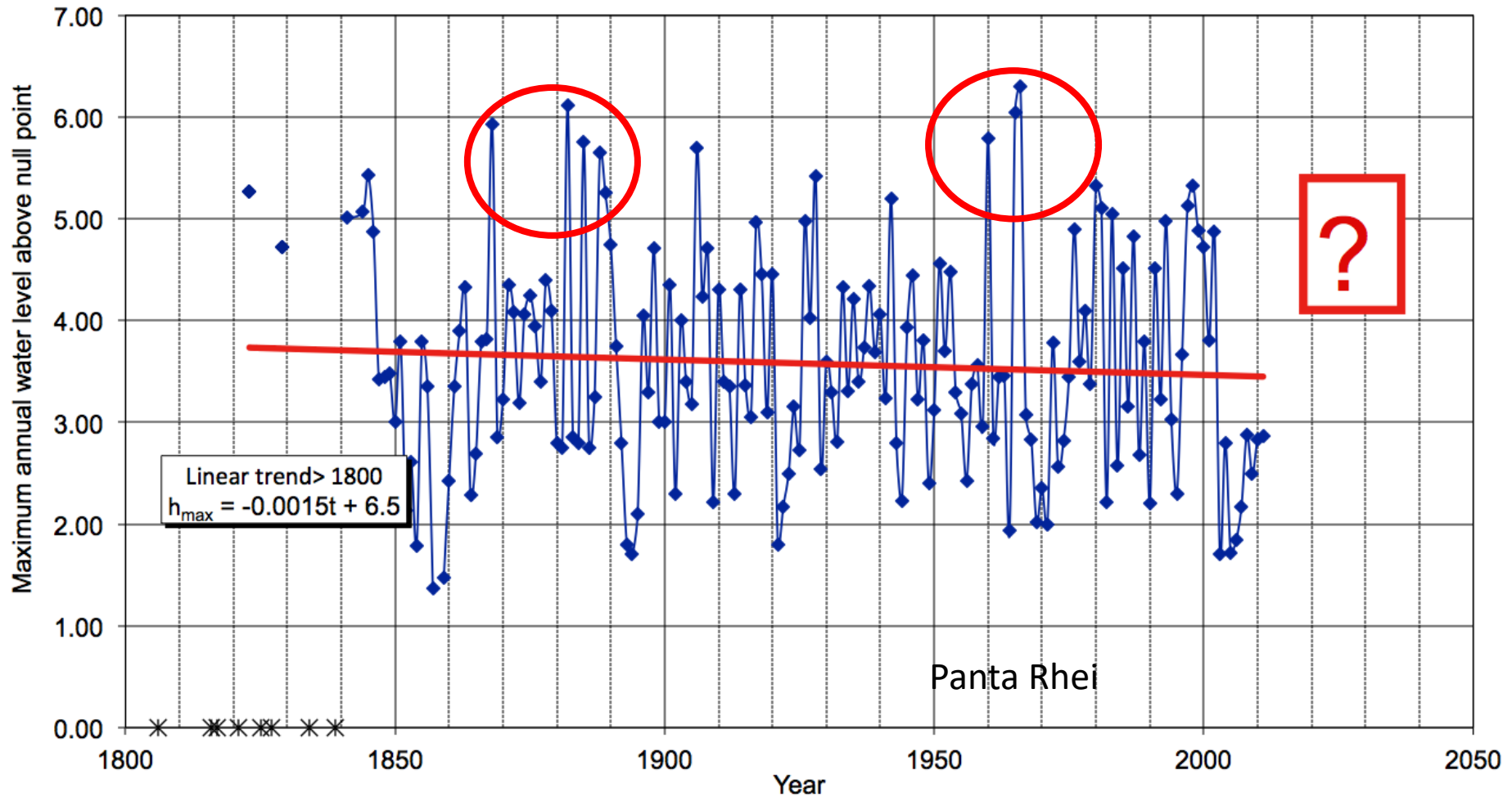


Cortesia del Consorzio Trentino di Bonifica

La serie di piene del 1868, 1882, 1883, 1885, 1889, 1890 aumentò la consapevolezza sull'urgenza degli interventi

Area del grafico

Annual water level maxima for the Adige river in Trento@S. Lorenzo bridge



Fu emanata una serie di leggi dal 1869 e ss.

Jahrgang 1869.

135

Reichsgesetzblatt für das Kaiserthum Oesterreich.

XVIII. Stück. — Ausgegeben und versendet am 27. März 1869.

34.

Finanzgesetz für das Jahr 1869, vom 23. März 1869.

Mit Zustimmung der beiden Häuser des Reichsrathes finde Ich zu verordnen, wie folgt:

Artikel I.

Die gesammten Staatsausgaben für das Jahr 1869 werden auf die Summe von 299.326.671 fl. österr. Währung festgesetzt.

Artikel II.

Die besondere Verwendung und die für die einzelnen Zweige der Verwaltung bewilligten Etatssummen enthält der erste Theil des Staatsvoranschlages.

Die nach den einzelnen Capiteln, Titeln und Paragraphen dieses Staatsvoranschlages bewilligten Credite dürfen nur zu den in den bezüglichen Capiteln, Titeln und Paragraphen bezeichneten Zwecken, und zwar gesondert für das ordentliche und außerordentliche Erforderniß, verwendet werden.

Ausnahmsweise wird für das Jahr 1869 gestattet, daß bei den nachfolgenden Capiteln, und zwar bei den angeführten Titeln und in der näher bezeichneten Weise bei der Verwendung der bewilligten ordentlichen Ausgaben jede Einschränkung entfalle, also ein freies Virement stattfinde, nämlich:

Capitel V. 5. Ministerium des Innern, bei den Titeln 1, 5, 7, sowohl innerhalb jedes einzelnen dieser Titel, als auch zwischen diesen Titeln untereinander; bei den Titeln 8, 9 innerhalb der Titel.

Capitel VI. 6. Ministerium für Landesvertheidigung und öffentliche Sicherheit, bei den Titeln 1, 2, 3 sowohl innerhalb jedes einzelnen dieser Titel, als auch zwischen diesen Titeln untereinander.

Capitel VII. 7. Ministerium für Cultus und Unterricht, innerhalb aller Titel dieses Capitels.

Capitel VIII. 18. Ministerium der Finanzen. Tabakgefälle, bei den Titeln 1, 3 zwischen diesen beiden Titeln untereinander.

Capitel XI. 31. Ministerium der Justiz, bei den Titeln 1, 2, 3 sowohl innerhalb jedes einzelnen dieser Titel, als auch zwischen diesen Titeln untereinander.

55

In questo caso sarà da attenersi anche d'ora in avanti, per ciò che riguarda il termine dell'insinuazione, a quanto viene stabilito nell'ordinanza ministeriale dei 4 Gennaio 1878 (Boll. prov. N. 3).

L'autorità provinciale, rispettivamente l'autorità politica distrettuale darà la sua approvazione, solo quando i lavori di costruzione si manifestano necessari alla conservazione della sostanza patrimoniale od all'esercizio razionale dell'economia. Se i lavori di fabbrica furono provocati per colpa della persona obbligata a prestare il contributo pel fondo di religione, si darà l'approvazione solo colla riserva, che vengono in prima linea impiegati i liberi proventi del possessore ecclesiastico che ne porta la colpa.

Mancando l'approvazione dei lavori di fabbrica, va pure perduto il titolo per domandare, che il rispettivo dispendio sia preso in considerazione nel commisurare il contributo al fondo di religione.

Con ciò vengono analogamente modificate le direttive della notificazione luogotenenziale del 1 Ottobre 1877 (Boll. prov. N. 50).

22.

Legge dei 23 Aprile 1879,

concernente la regolazione del fiume Adige dallo sbocco del torrente Passer fino a Sacco, (contenuta nel Bollettino dell'Impero, Puntata XXV No. 64, pag. 235, dispensata e spedita il 10 Maggio 1879).

Coll'adesione d'ambidue le Camere del Consiglio dell'Impero trovo di ordinare quanto segue:

§ 1.

Il tesoro dello Stato prende parte alle spese della regolazione del fiume Adige dallo sbocco del torrente Passer fino a Sacco, che sarà mandata ad effetto nel Tirolo, quale un affare della provincia, di conformità alle relative leggi provinciali di pari data*), e ciò sotto le seguenti condizioni e modalità:

- a) alle spese della regolazione dell'Adige dallo sbocco del torrente Passer fin sotto lo sbocco dell'Eisack, preventivate nella cifra di fl. 1.650.000, il tesoro dello Stato concorre con un importo insormontabile di fl. 495.000;
- b) alle spese della regolazione dell'Adige da Gmund fino a Masetto (ponte ferroviario in S. Michele), preventivate nella cifra di fl. 1.081.000, il tesoro dello Stato presta il contributo di fl. 350.000 già destinati per la regolazione di questo tronco colla legge di finanza dei 23 Marzo 1869 (Boll. dell'Imp. N. 34), sborsati alla commissione di regolamento, ma non ancora impiegati, insieme ai frutti finora maturati di questo importo;
- c) alle spese della regolazione dell'Adige dal ponte ferroviario in S. Michele fino a Sacco, preventivate nella cifra di fl. 2.000.000, il tesoro dello Stato concorre con un importo insormontabile di fl. 600.000.

*) Bollettino delle leggi ed ordinanze provinciali N. 23—26.

Alluvioni, leggi, economia e politica

1868: Alluvione 'monstre' nelle Alpi (Svizzera, Austria, Italia)

1870: 'Testo Unico sulle acque' : "La erezione e manutenzione dei manufatti e delle opere di costruzione, ..., incombe in prima linea, *in quanto non esistano altri obblighi legittimi*, a coloro ai quali appartengono i beni immobili minacciati da pericolo o già danneggiati"

1873: Dopo il periodo del **Gründerzeit** (1867-1873) di sviluppo economico di impronta 'liberale' che favorì speculazioni finanziarie, il 9 Maggio 1873 la borsa di Vienna subì il '**Krach**' e iniziò la "Große Depression" (1873-1896)(somiglianze storiche con il 1929, 2007)

Movimenti politici di massa come quello socialista e cattolico favorirono politiche di intervento statale nell'economia, compreso il (co-) finanziamento di grandi opere pubbliche, principalmente strade e lavori idraulici e diedero avvio ad una sorta di "**New Deal**" in salsa asburgica.

Alluvioni e ‘leggi idrauliche’ (1869-1891)

FLOODS	Fundig Law	Costs (Gulden)				SUM
		Section I Passer-Eisack	Section Ia Eisack-Gmund	Section II Gmund-Masetto	Section III S.Michele-Sacco	
1868 flood	<i>Finanzgesetz 23.3.1869</i>			350'000		350'000
	1879.4.23	1'650'000		731'000	2'000'000	4'381'000
1882 flood	1883.3.13 and 1883.4.9			600'000		600'000
1885 flood	1886.9.11	611'200	1'453'000	715'100	2'741'400	5'520'700
	Sum	2'261'200	1'453'000	2'396'100	4'741'400	10'851'700
L 1890.6.8 141	1886.9.11 (rounding ?)		300			10'852'000
1889 and 1890 floods	1891.1.22		18'000	90'000	42'000	150'000
	1891.9.17	6'400	139'850	200'000	33'800	380'050
	SUM	2'267'600	1'611'150	2'686'100	4'817'200	11'382'050

Il tratto del corso fluviale tra Merano e Sacco fu diviso in 4 sezioni

I Merano-foce Isarco (28.7 km)-la foce Isarco – Monte (11.8 km)

II Monte-S.Michele all'Adige (23.5 km)

III S. Michele all'Adige-Sacco (41 km)

Il costo dei lavori idraulici, di **11'382'050 fiorini**, distribuito in 20 anni corrisponde al 3.8% del bilancio annuale (legge finanziaria del 1869)

dell'impero Austro-ungarico. Il valore dei terreni difesi era di **17 MFiorini**. I depositi bancari privati nelle due banche trentine nel 1889 sommarono **13'664'590 fiorini** (Leonardi, 1990).

Übersichts-Situation des Etsch-Flusses

von S. Michele bis Sacco

mit den Regulierungslinien, den Thalprofilen, den Grenzen des Inundationsgebietes und dessen Theilung in Classen.

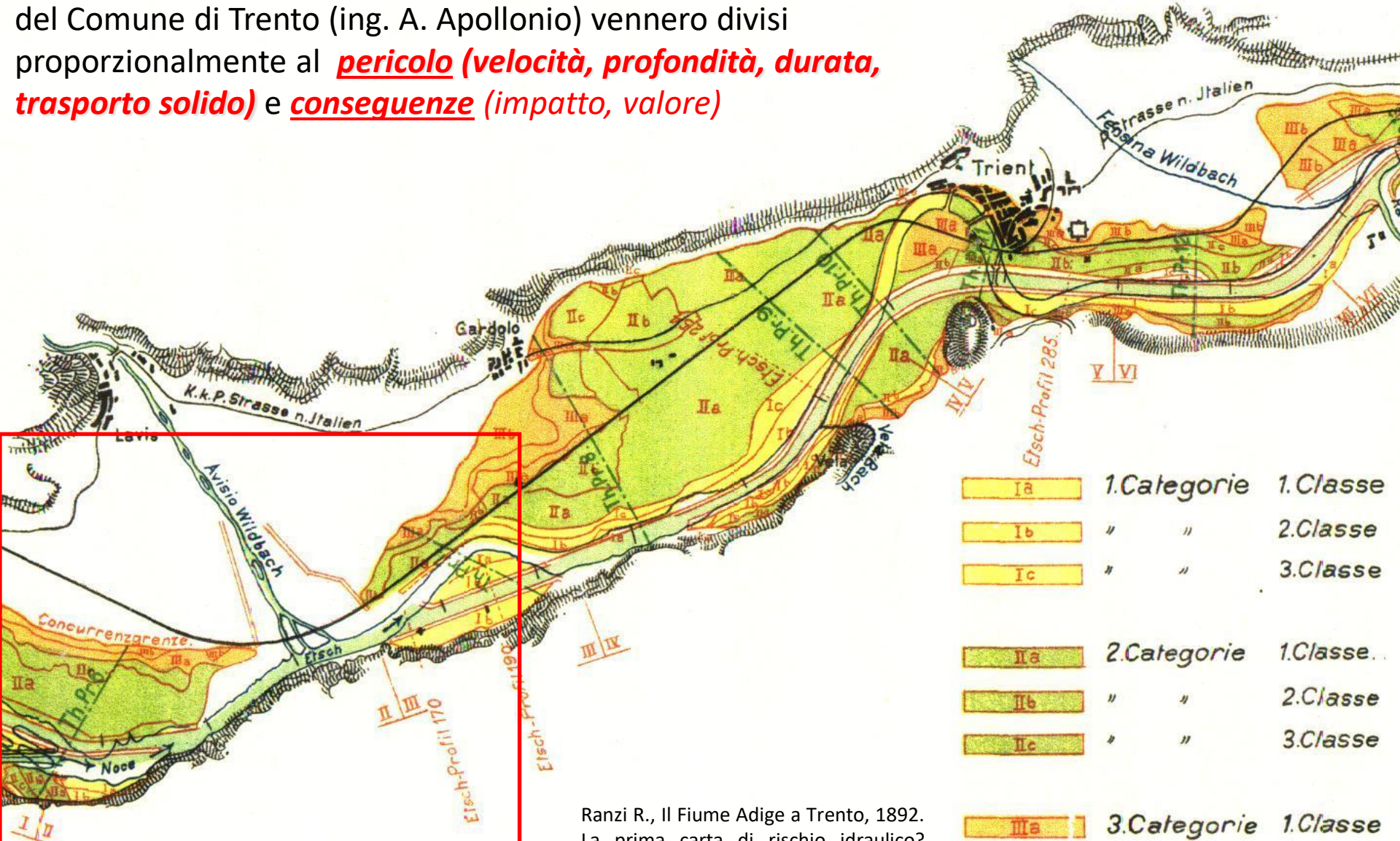
1a	1. Kategorie	1. Classe
1b	" "	2. Classe
1c	" "	3. Classe
2a	2. Kategorie	1. Classe
2b	" "	2. Classe
2c	" "	3. Classe
3a	3. Kategorie	1. Classe
3b	" "	2. Classe



La mappa di rischio idraulico dell'Adige a Trento (Illa tratta): (Weber von Ebenhof, Vienna, 1892; Ranzi, 2004, 2015, 2016)

La mappa di rischio idraulico dell'Adige a Trento

I costi dei lavori idraulici alla cui soluzione definitiva contribuì l'ing. capo del Comune di Trento (ing. A. Apollonio) vennero divisi proporzionalmente al **pericolo (velocità, profondità, durata, trasporto solido)** e **conseguenze (impatto, valore)**



Ia	1.Categorie	1.Classe
Ib	" "	2.Classe
Ic	" "	3.Classe
IIa	2.Categorie	1.Classe
IIb	" "	2.Classe
IIc	" "	3.Classe
IIIa	3.Categorie	1.Classe
IIIb	" "	2.Classe

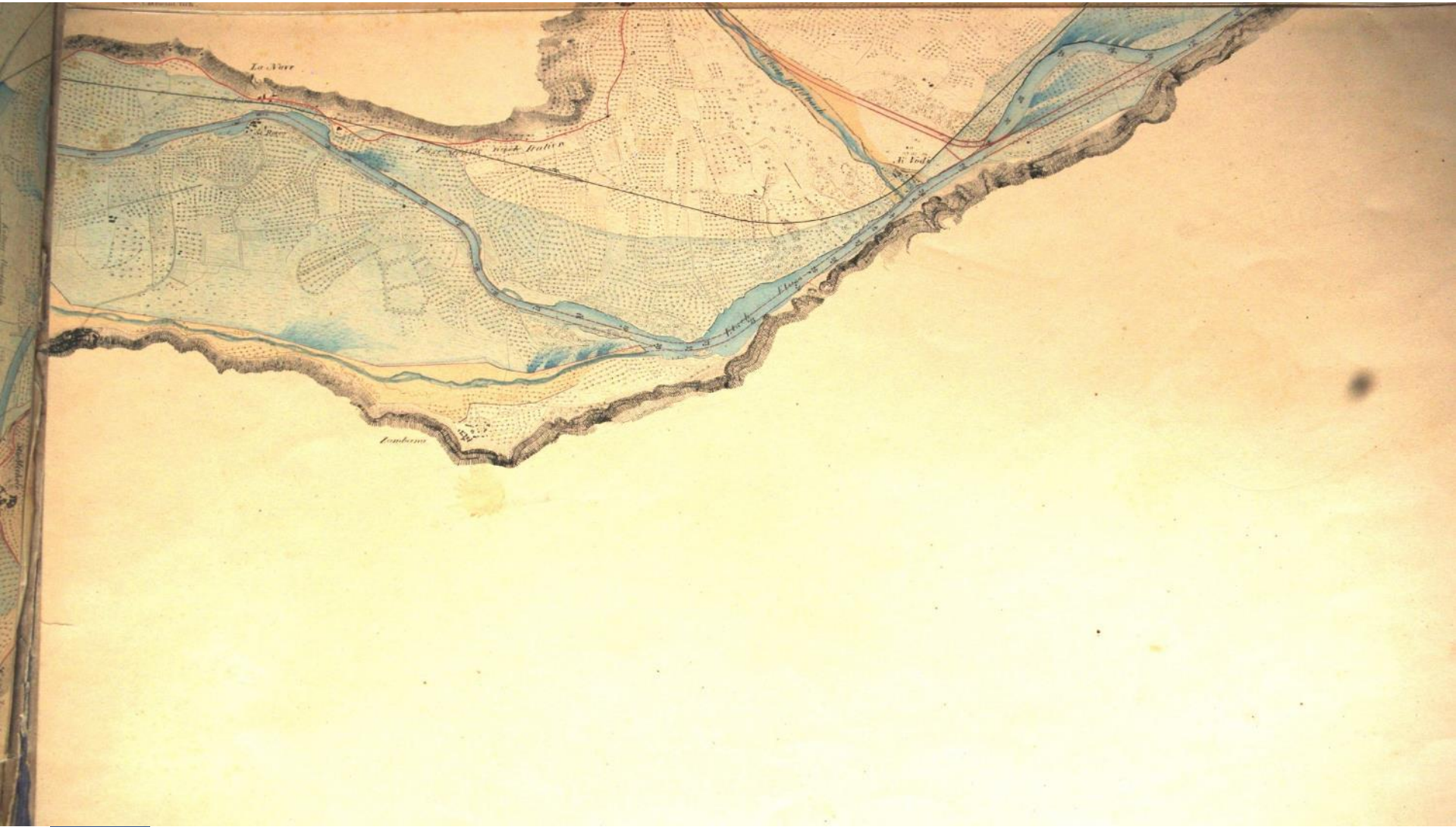
Ranzi R., Il Fiume Adige a Trento, 1892. La prima carta di rischio idraulico? L'Acqua, Vol 4-5, 51-60, 2016.

Classi di rischio specifico: le quote di ripartizione dei costi dei lavori vennero calcolate come percentuale del valore catastale (ridotto al 10% per gli edifici) e poi normalizzate

Tabella 3 - Classi di rischio specifico

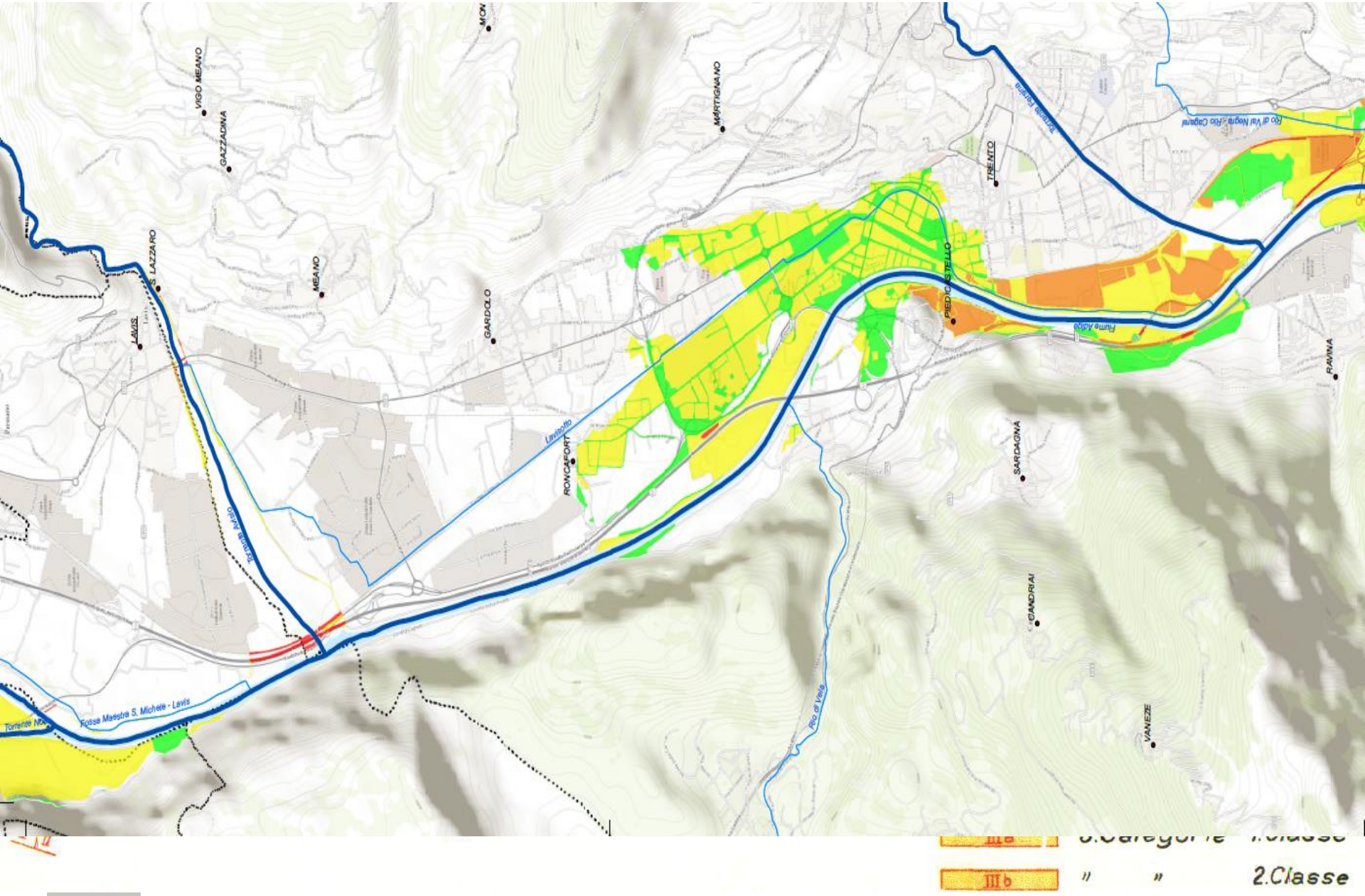
Categoria di pericolosità	Classe di vulnerabilità	Rischio specifico: contributo richiesto in % del valore del terreno
I ^a Aree alluvionate con media frequenza (almeno 2 volte nel secolo XIX)	a) aree situate lungo le sponde non protette, direttamente esposte alla corrente più forte	80%,
	b) aree situate lungo le sponde protette, ma non a sufficienza per evitare la distruzione parziale o totale	70%
	c) aree non direttamente contigue alle sponde, ma comunque soggette a distruzione parziale o totale	60%
II ^a Aree alluvionate con media frequenza (almeno 2 volte nel secolo XIX)	a) aree situate nelle depressioni, soggette al deposito di sabbia e limo, esposte all'inondazione ed allagamento per rigurgito e assenza di drenaggio	50%
	b) aree situate soggette al deposito di limo, esposte alle maggiori inondazioni, ma dalle quali è possibile un parziale deflusso tramite i canali di scolo	40%
	c) aree comunque parzialmente danneggiate dalle alluvioni di media frequenza, fino al livello della piena del 1868	30%
III ^a Aree alluvionate in casi straordinari	a) aree protette rispetto alle alluvioni straordinarie, ma per le quali il sistema di drenaggio è carente	20%
	b) aree che durante le alluvioni straordinarie possono comunque venire danneggiate, per l'eccessiva umidità del terreno e dell'apparato radicale	10%

*Categoria (classe di pericolosità) I e II: limiti dell'inondazione del 1868
(2° del secolo). Categoria III +1 m*



Sovrapposti alla carta del Claricini

Mappa di rischio (EC Flood Directive 2007/60) del Distretto idrografico della Alpi orientali (2015)



E' una mappa di 'rischio'?

“ ‘flood risk’ means the combination of the probability of a flood event and of the potential adverse consequences”

(Article 2.2 EC Flood Directive 2007/60, 2013)

Se rilassiamo il concetto di probabilità in frequenza, la mia risposta è ‘Sì’, in quanto la mappa contiene informazioni su: ‘frequenza’ dell’estensione (alluvione del 1882, la massima del secolo è stata circa 1868+1m, 1868: 2^a per estensione), impatto e quindi vulnerabilità di diversi meccanismi di inondazione (combinazione di velocità, profondità, durata, trasporto solido) e valore dei beni esposti. Tutte informazioni ‘combinare’ nella tabella di ripartizione dei costi, proporzionali ai minori danni attesi grazie alle opere idrauliche, in 8 classi percentuali

Ripartizione dei costi tra pubblico e privati

Nel Testo Unico del 1870 lo **0%** e (dopo il 'Krach' della borsa di Vienna) nelle leggi di finanziamento successive (1879) il **50%** dei costi dei lavori idraulici dovevano venire finanziati dal governo centrale e regionale, il rimanente 50% dai privati (ferrovie e proprietari). Ma alla fine, anche a causa di una serie (1882, 1883, 1885, 1889 e 1890) di alluvioni sfortunate (Climate Change ?), fattori economici e politici, il contributo pubblico fu maggiore (**78%**) di quanto inizialmente previsto.

In the four sections and overall, costs were shared as:

	Section I	la	II	III	SUM	
Total costs		2'267'600	1'611'150	2'686'100	4'817'200	11'382'050
Central government		58.9%	59.1%	59.1%	59.0%	59.0%
Tirol-Vorarlberg Regional Government		21.1%	22.5%	6.0%	24.4%	19.1%
Private railways			12.4%	14.9%	6.6%	8.1%
Land owners		20.0%	6.0%	20.0%	10.0%	13.8%

I Merano-Isarco (proprietari privati 16% dei costi per la tratta)

II Monte-S.Michele all'Adige (9%)

III S. Michele all'Adige-Sacco (11%)

Il resto dalla ferrovia privata (8%)

Conclusioni

La cartografia fluviale di metà 800 aveva già una qualità e valore tecnico ancora attuale anche per il suo significato estetico e 'politico'

La mappa di 'rischio idraulico' per il corso dell' Adige presso Trento del 1892, che tiene conto in dettaglio dell'intensità dell'evento alluvionale (*velocità, profondità, durata, trasporto solido*), *frequenza di accadimento, vulnerabilità e valore dei beni protetti*, fu utilizzata per ripartire i costi di lavori idraulici *tra il governo centrale (59%), il governo regionale (19%), proprietari privati (14%), ferrovie (8%)* con una quota del contributo pubblico crescente tra le leggi di finanziamento del 1870, 1879, 1891 anche a causa di fattori idrologici, economici, politici.

Già allora la valutazione economica del finanziamento dei lavori idraulici era basata su *criteri oggettivi e razionali* e la *mappatura del rischio idrologico-idraulico* veniva *accettata* dalla società come fondamento per il progetto di opere di sistemazione idraulica

RINGRAZIAMENTI:

Per la pubblicazione della carta di Claricini

Si ringraziano per il contributo alla realizzazione dell'opera:
Ein Dank für Ihren Beitrag geht an folgende Institutionen:



Regione Autonoma
Trentino-Alto Adige/Südtirol
*Autonome Region
Trentino-Südtirol*



Provincia Autonoma di Trento.
Soprintendenza
per i beni culturali



*Bonifizierungskonsortium
"Gmund - Salurn"*
Consorzio di Bonifica
"Monte - Salorno"



Consorzio Trentino
di Bonifica

AUTONOME PROVINZ
BOZEN - SÜDTIROL
Agentur für Bevölkerungsschutz



PROVINCIA AUTONOMA
DI BOLZANO - ALTO ADIGE
Agenzia per la Protezione civile

BONIFIZIERUNGSKONSORTIUM
EISACKMÜNDUNG-GMUND



CONSORZIO DI BONIFICA
FOCE ISARCO-MONTE



Per la pubblicazione della carta di rischio: assicurazione

