



CONSIGLIO NAZIONALE
DELLE RICERCHE



ISTITUTO DI RICERCA
PER LA PROTEZIONE
IDROGEOLOGICA
TORINO

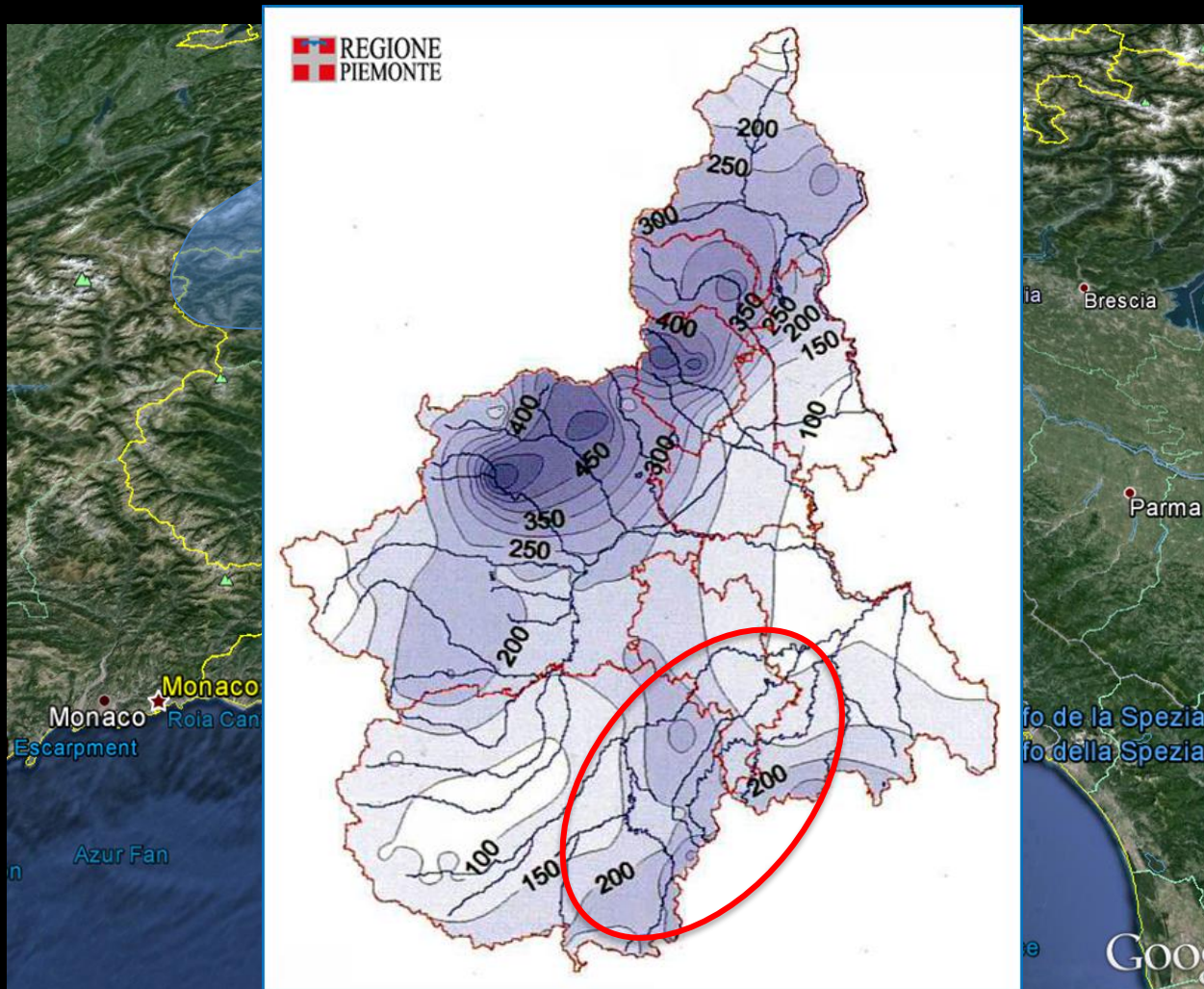
L'EVENTO ALLUVIONALE DEL DEL 5-6 NOVEMBRE 1994 LUNGO IL CORSO DEL TANARO

Fabio Luino

Alessandria, 6 novembre 2019

"A 25 anni dall'alluvione del Piemonte 1994: i progressi fatti nella previsione degli eventi estremi e quanto resta ancora da fare"

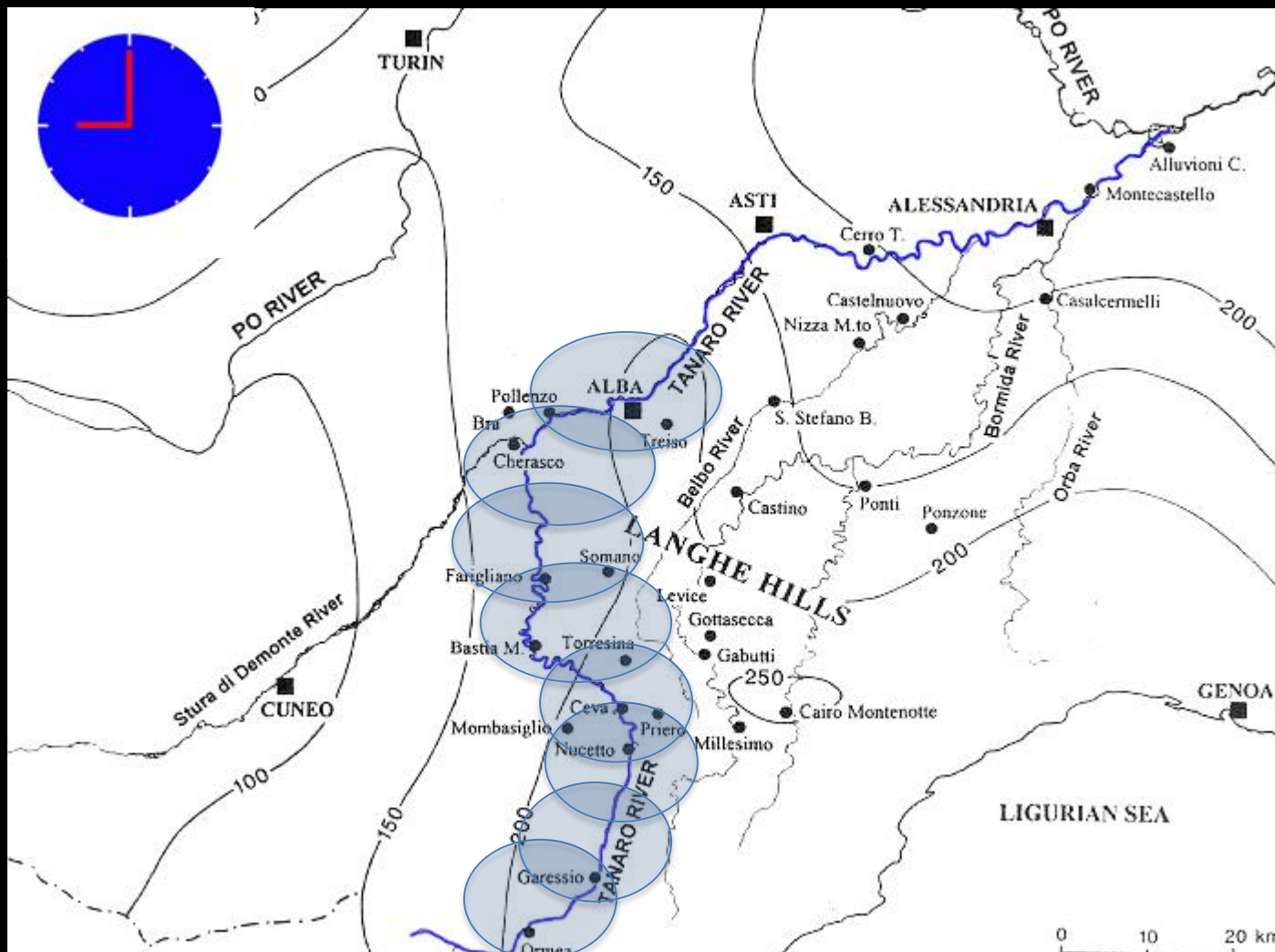
Gli eventi che colpiscono il Piemonte, solitamente avvengono nella stagione autunnale, interessando dapprima i bacini con foce nel Mar Ligure e quelli del Piemonte meridionale, e successivamente le aree alpine verso Nord comprese tra la Val di Susa e la Val d'Ossola. Durante l'evento del novembre 1994 **forti piogge** colpiscono con maggiore intensità alcune zone fra cui il Piemonte meridionale.



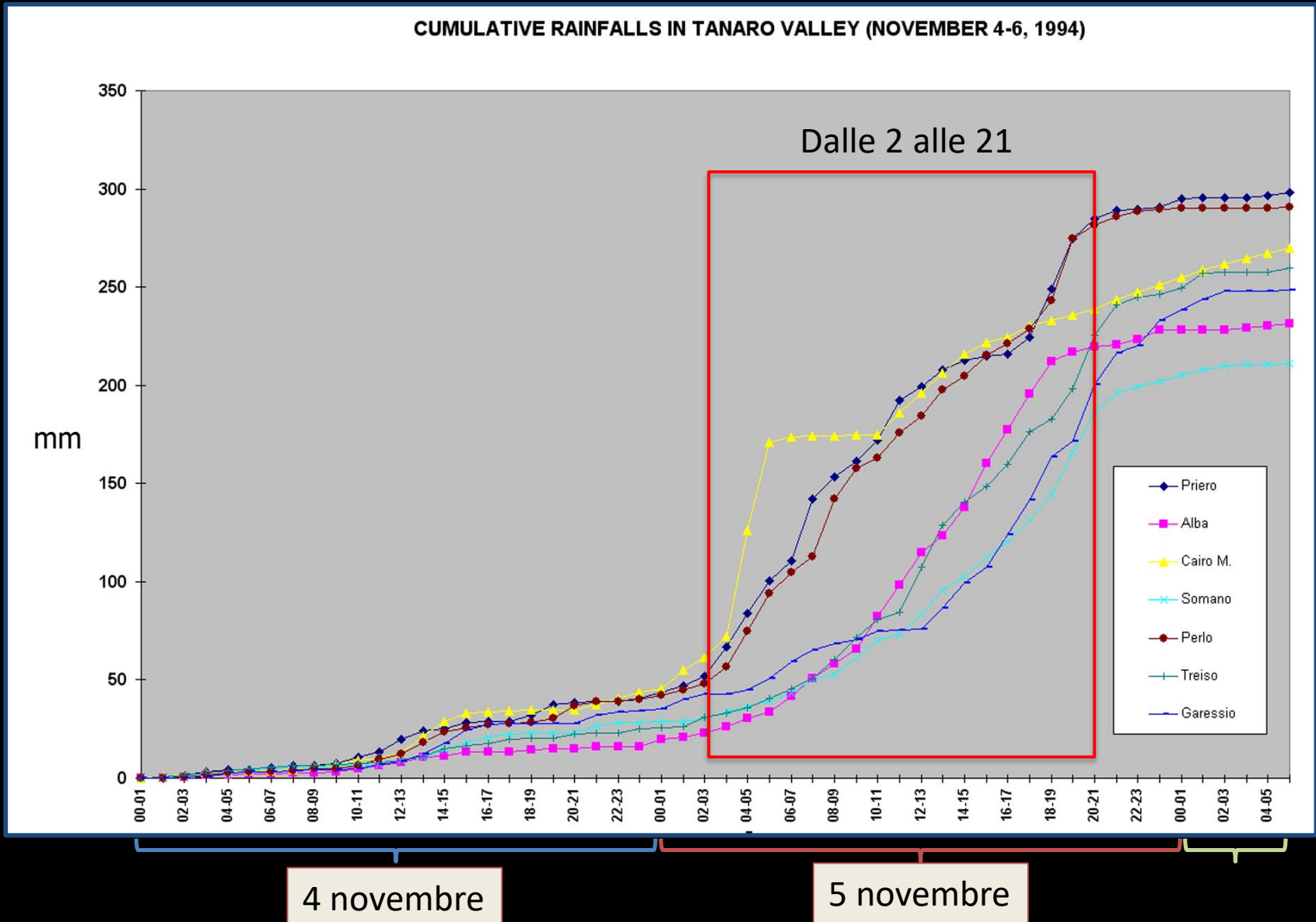
I dati registrati evidenziarono l'eccezionalità delle piogge di **12** e soprattutto **24** ore del 5 novembre. **In vari casi furono ampiamente superati i massimi storici**, relativi a periodi di osservazione con lunghe serie storiche. Le piogge con durata minore, pari a 1, 3 e 6 ore, invece risultarono inferiori ai valori noti in precedenza. Prendendo in esame l'evento e le serie storiche dei massimi pluviometrici di 1 e 2 giorni, su 42 serie a disposizione, in **4 casi** il valore del 1994 superò il massimo noto di 1 giorno e in **5 casi** quello di 2 giorni.

Stazione di misura (anni di registrazione)	A Massimo valore per un giorno (94/XI/4-6)	B Massimo precedente per un giorno	C Media dei massimi annuali per un giorno	A/C +/- %	D Massimo valore per due giorni (94/XI/4-6)	E Massimo precedente per due giorni	F Media dei massimi annuali per due giorni	D/F +/- %
Alba (53)	174.2	175	64.2	+171.3	229	191	89.8	+155
Asti (57)	97	85.2	51.2	+89.4	130	132	68	+91.1
Cairo Mont. (37)	167.8	204.6	102.1	+64.3	271.6	262.6	141	+92.6
Castino (21)	110.4	170.6	65.3	+69.1	192.8	281.6	88.5	+117.8
Ceva (56)	180	156.2	71.3	+152.5	---	218	102.5	---
Farigliano (22)	133.2	87	58	+129.6	189.2	152.8	85.2	+122.1
Levice (32)	264.6	180	63.3	+318	293.8	320	89	+230
Millesimo (59)	175	240	89.4	+95.7	272	261.4	123.6	+120
Mombasiglio (32)	109	165	75.2	+44.9	211	182	100.9	+109.1
Ormea (50)	224	254.6	100.5	+122.8	288	291	137.6	+109.3

Il sistema idrografico iniziò ad “andare in crisi” il 5 novembre quando la perturbazione si spostò da Sud verso Nord seguendo più o meno il percorso fluviale del Tanaro



Vi furono piogge intense, ma non eccezionali, ma caratteristiche dell'ambiente mediterraneo



Effetti sui versanti

Dalla tarda mattinata del **5 novembre** e soprattutto in serata, sui versanti delle Langhe s'innescarono oltre un migliaio di frane, soprattutto superficiali, coinvolgenti i **terreni della copertura eluvio-colluviale (record di 100 frane superficiali in un solo kmq presso Ceva)**.

Nella zona di **Ceva** i primi *soil slip* s'innescarono verso le **ore 11 del 5 novembre**, mentre nelle **Langhe albesi** si manifestarono con qualche ora di ritardo, con lo spostamento verso Nord della perturbazione.

Talora le **interferenze del sistema viario** determinarono il convogliamento delle acque sui versanti, favorendo la saturazione e la fluidificazione della coltre superficiale e quindi il suo rapido colamento verso valle.



Nelle Langhe s'innescarono anche molte frane per scivolamento planare lungo superfici di strato. Si svilupparono su **versanti con pendenza fra 8 e 18 gradi**, raggiungendo anche **12-15 metri** di spessore. I volumi coinvolti superarono in un caso il **milione di m³** (fraz. Ca' di Lu-S. Benedetto Belbo). Le superfici di scivolamento a movimento ultimato apparivano **lisce come un piano inclinato**.



I deflussi

Le intense precipitazioni **provocarono seri problemi per i deflussi** lungo i corsi d'acqua. Vi fu il **raggiungimento quasi simultaneo delle massime portate da parte di numerosi affluenti ed un rapido innalzamento del livello del Tanaro**. I **livelli idrometrici** superarono i precedenti conosciuti da un minimo di 15 cm (Pollenzo) ad un massimo di 1.68 (Nucetto).

Nucetto	Farigliano	Pollenzo	Montecastello
6.60 (1994/XI/5)	7.80 (1994/XI/6)	5.80 (1994/XI/6)	8.48 (1994/XI/6)
4.92 (1962/XI/8)	6.30 (1962/XI/8)	5.65 (1900/VI/4)	7.74 (1951/XI/11)
4.68 (1941/IX/29)	6.00 (1951/XI/11)	5.50 (1893/V/23)	7.74 (1977/X/7)
4.40 (1951/XI/10)	5.15 (1968/XI/2)	5.05 (1962/XI/8)	7.28 (1926/V/16)
4.40 (1968/XI/2)	5.06 (1981/IV/1)	5.00 (1926/V/16)	7.22 (1951/XI/21)



Le portate

In tutte le stazioni di misura lungo il Tanaro e i tributari le portate **superarono i massimi storici**: l'incremento rispetto alle massime conosciute andò da **+47%** (Belbo a Castelnuovo) a **+103%** (Tanaro a Farigliano). A Montecastello la portata parrebbe avere avuto un tempo di ritorno di circa 500 anni (circa **4800 m³/s**).

Tutti i **valori** misurati o valutati indirettamente furono **decisamente sottostimati** a causa della ripetute e talora estese esondazioni che avvennero lungo l'asta del Tanaro e dei suoi tributari.

Secondo una **valutazione inedita** fatta per Montecastello il valore della portata, se contenuta entro le rive incise, avrebbe potuto superare i **7000 m³/s**.

Corso d'acqua/ Abitato	Portata massima 1994/XI/5-6 (m ³ s ⁻¹)	Bacino sotteso (km ²)	Portata massima precedente (data)	Incremento di portata (+%)
Tanaro/ Nucetto	1700	375	1150 (1962/XI/8)	56
Tanaro/ Farigliano	~ 3250	1522	1600 (1962/XI/8)	103
Tanaro/ Pollenzo	4000	3215		
Tanaro/ Alba	~ 4250	3475		
Tanaro/ Montecastello	~ 4800	7985	3170 (1951/XI/11 1977/X/7)	51
Belbo/ S. Stefano B.	1330	182	~ 900 (1951/XI/09)	48
Belbo/ Nizza M.to	1300	372		
Belbo/ Castelnuovo	~ 1000	411	680 (1993/IX/23)	47
Bormida M./ Gabutti	630	249		
Bormida S./ Ponti	540	442		
Orba/ Casalcerelli	~ 1300	773	810 (1993/IX/23)	60

Effetti nella rete idrografica

Vi fu un'intensa **attività di modellamento fluviale**: i processi dominanti furono differenti, secondo l'ordine gerarchico di appartenenza. Lungo le aste torrentizie di ordine inferiore si osservarono **effetti di profonda erosione alle sponde e d'ingente trasporto solido**; lungo la rete idrografica di ordine superiore (Tanaro, Belbo, Bormida) si registrarono **fenomeni di esondazione con espansione delle acque nel campo d'inondazione naturale**, su fasce di ampiezza variabile fino ad un chilometro, con estesi alluvionamenti di materiale fine di spessore variabile (talora anche >1m) .



Gli effetti prodotti dai rilevanti volumi liquidi in transito furono esaltati dall'enorme **quantità di tronchi** (principalmente pioppi) sradicati dalle sponde ed accumulati contro le pile dei ponti: in più punti essi formarono **barriere quasi insuperabili**.



Questa situazione favorì le esondazioni nei tratti a monte, con aggiramento delle opere di attraversamento ed **asportazione di numerosi rilevati stradali e ferroviari** che ad esse conducevano. In alcuni casi l'acqua, sfondando improvvisamente queste effimere barriere naturali o i rilevati di accesso o abbattendo i ponti, **generò improvvise onde di piena**, cui accennarono moltissime persone intervistate, riferendole erroneamente a rilasci da parte di «dighe inesistenti».



In 64 km lungo il corso del Tanaro, da Ceva e Cherasco, i 41 ponti esistenti furono violentemente sollecitati dalle acque di piena: in **36 casi furono asportati in tutto o in parte i rilevati di accesso ai ponti**, costituiti da terrapieni spesso non rivestiti, mentre **9 ponti furono distrutti o lesionati gravemente**

Lequio T.



Bastia

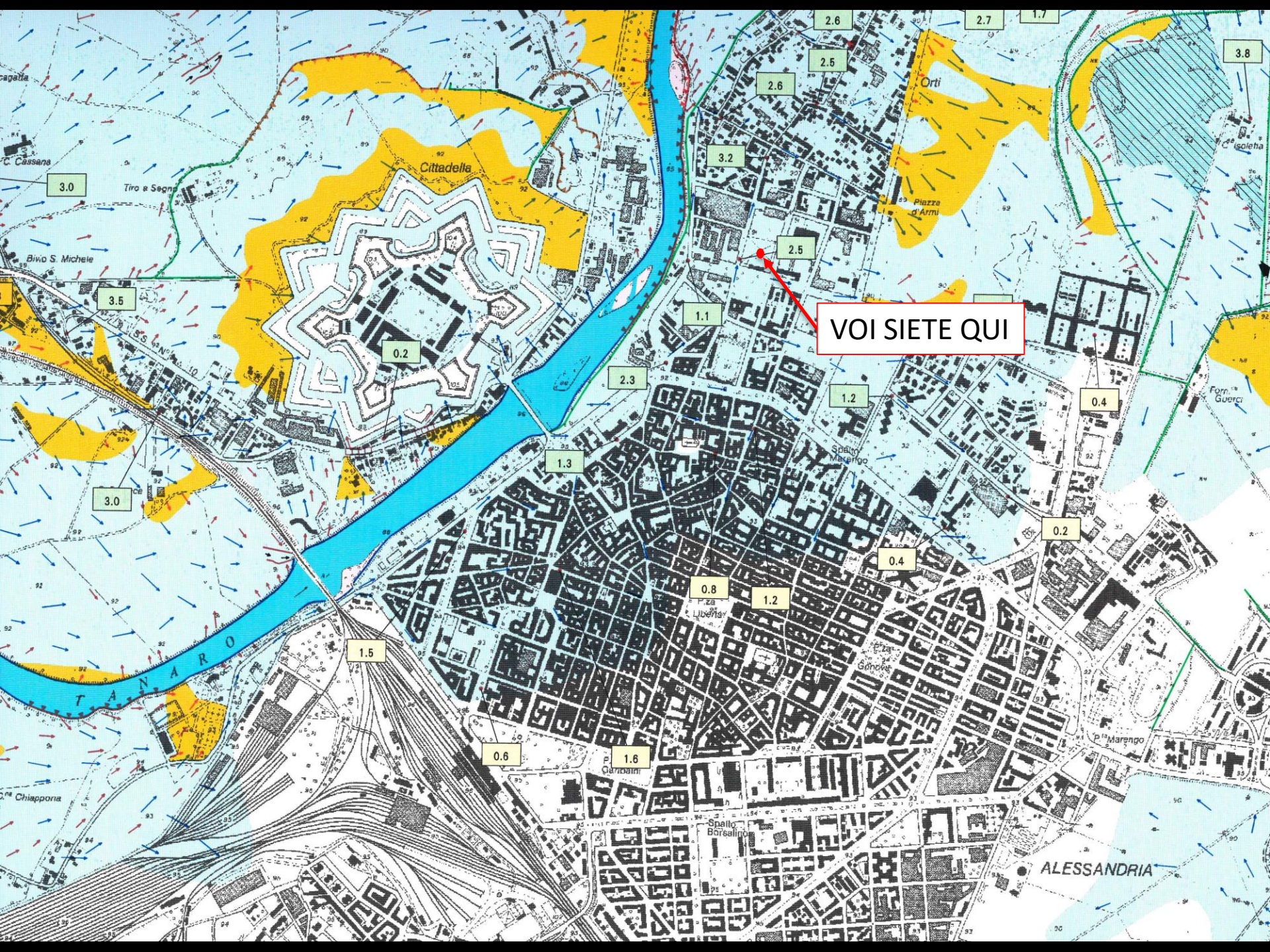


I **centri abitati** situati in campo d'inondazione subirono **gravissimi danni**, estesi a gran parte dell'agglomerato urbano per i centri più piccoli. 27 furono le vittime nella sola provincia di Cuneo. La percentuale di area urbana allagata ebbe un *range* molto ampio, dal 5% al 100% (Cerro Tanaro e Alluvioni Cambiò).



Le acque si espansero anche in quartieri di importanti capoluoghi come **Alba**, **Asti** ed **Alessandria** ove causarono complessivamente oltre 20 vittime.





VOI SIETE QUI

L'espansione e il deflusso delle acque nella piana alluvionale furono condizionate oltre che da fattori naturali, anche e soprattutto dalle **interazioni con le strutture antropiche**, sia che si trattasse di opere di difesa quali arginature di vario tipo, sia di interventi di altra natura (quali **rilevati stradali e ferroviari, opere di derivazione, aree urbanistiche industriali e residenziali, ecc...**), che provocarono ora fenomeni di riduzione della piena, ora fenomeni di forte amplificazione della stessa.



Alessandria-Astuti



Asti

CONCLUSIONI - 1

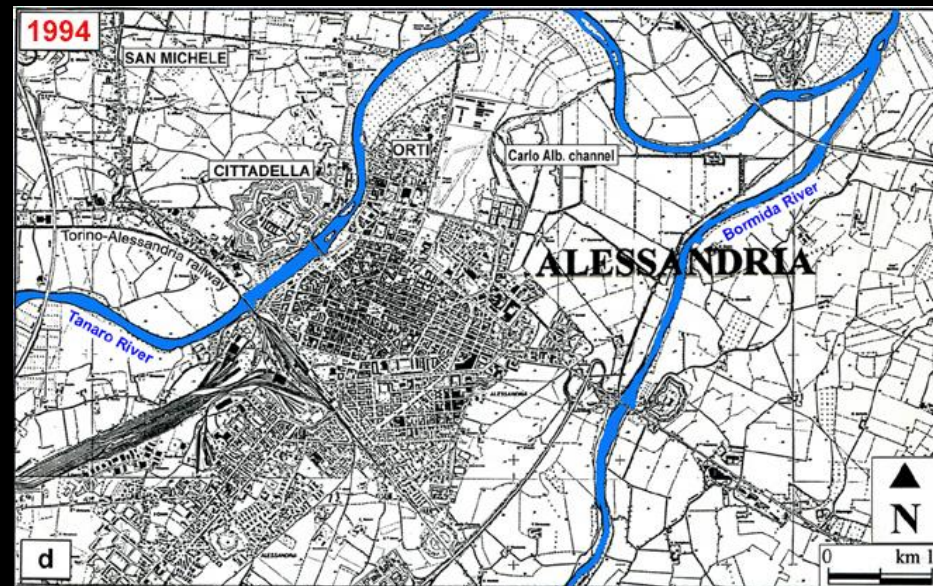
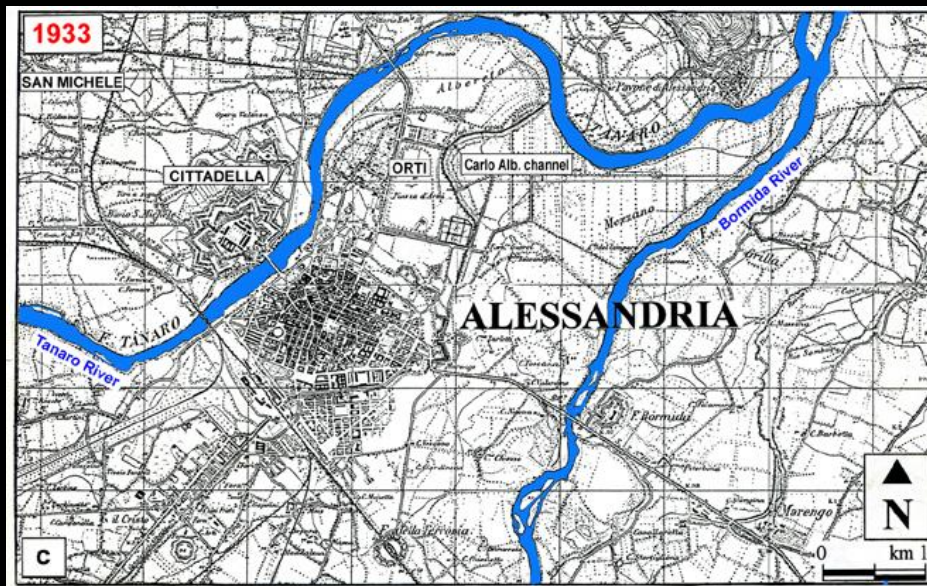
Per l'evento del 1994 in Valle Tanaro possiamo affermare che:

- Le precipitazioni di **1, 3 e 6 ore furono intense, ma non straordinarie**, in quanto inferiori ai valori conosciuti precedentemente.
- Le piogge di **12 e 24 ore**, invece, possono essere considerate effettivamente **eccezionali**.
- Le frane sui versanti delle Langhe furono migliaia: **molti gli scivolamenti planari**, caratterizzati da ingenti volumi. **Moltissime le frane superficiali**, talora coalescenti.

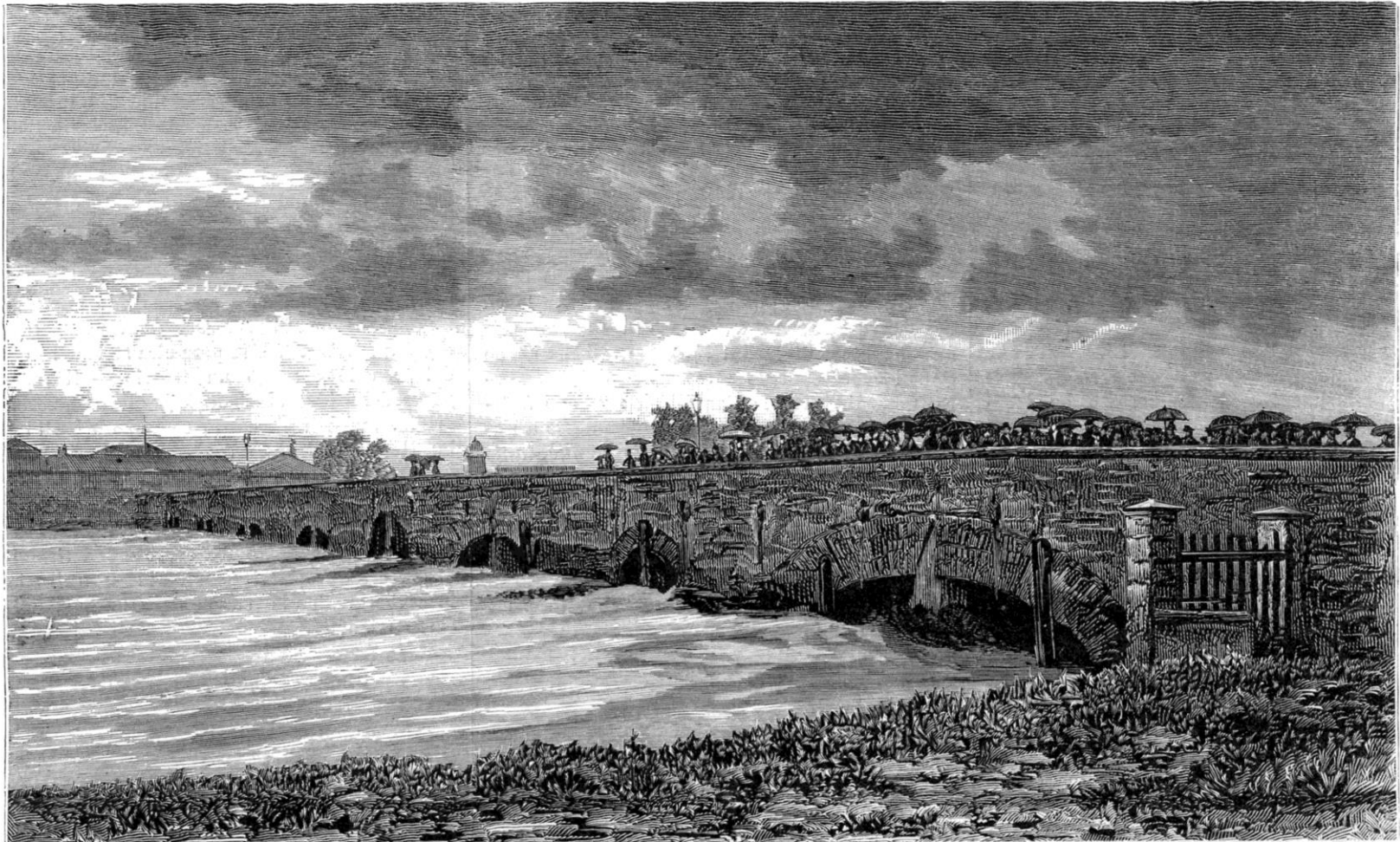
- I **deflussi**, a differenza delle piogge, **superarono praticamente dappertutto le altezze e le portate precedentemente misurate.**
- I **danni furono ingentissimi**, in quanto vennero colpite zone abitate. **44 furono le vittime**, molte delle quali sorprese in casa, in auto lungo le strade, sovente a causa di una **sottovalutazione del rischio.**
- L'evento alluvionale avrebbe potuto essere **assai più grave** se intense precipitazioni si fossero abbattute anche sul bacino dello Stura di Demonte.
- Se si considerasse l'evento nel suo insieme, per trovare un caso comparabile bisognerebbe risalire al **26-27 maggio 1879**: l'evento del 1994 può effettivamente collocarsi in una **scala secolare.**

CONCLUSIONI - 2

- L'evento sarà ricordato a lungo in quanto fu il **primo evento in Valle Tanaro avvenuto dopo l'intensa urbanizzazione** avvenuta dal dopoguerra, ma in particolare negli anni '60 e '70 del secolo scorso.



- L'evento evidenziò come l'occupazione delle aree di pertinenza fluviale sia avvenuto negli anni senza tenere **nella giusta considerazione i rischi derivanti da un'inondazione, nonostante la presenza di numerosi dati storici.**



Il ponte sul Tanaro che mena alla Cittadella : veduta presa la mattina del 28.

- L'evento mise in evidenza **gravi carenze del sistema organizzativo**: mancanza di sistemi di rilevamento delle piene in tempo reale, di piani di emergenza, di allertamento della popolazione, di mezzi di comunicazione (linee telefoniche interrotte), di strumenti adeguati (fax in comune alle 6 del mattino della domenica visti diverse ore dopo).

- In questi 25 anni molto è stato fatto, soprattutto in termini di sicurezza, ma è **necessario concentrare gli sforzi sulla sensibilizzazione, sulla informazione e sulla comunicazione.**

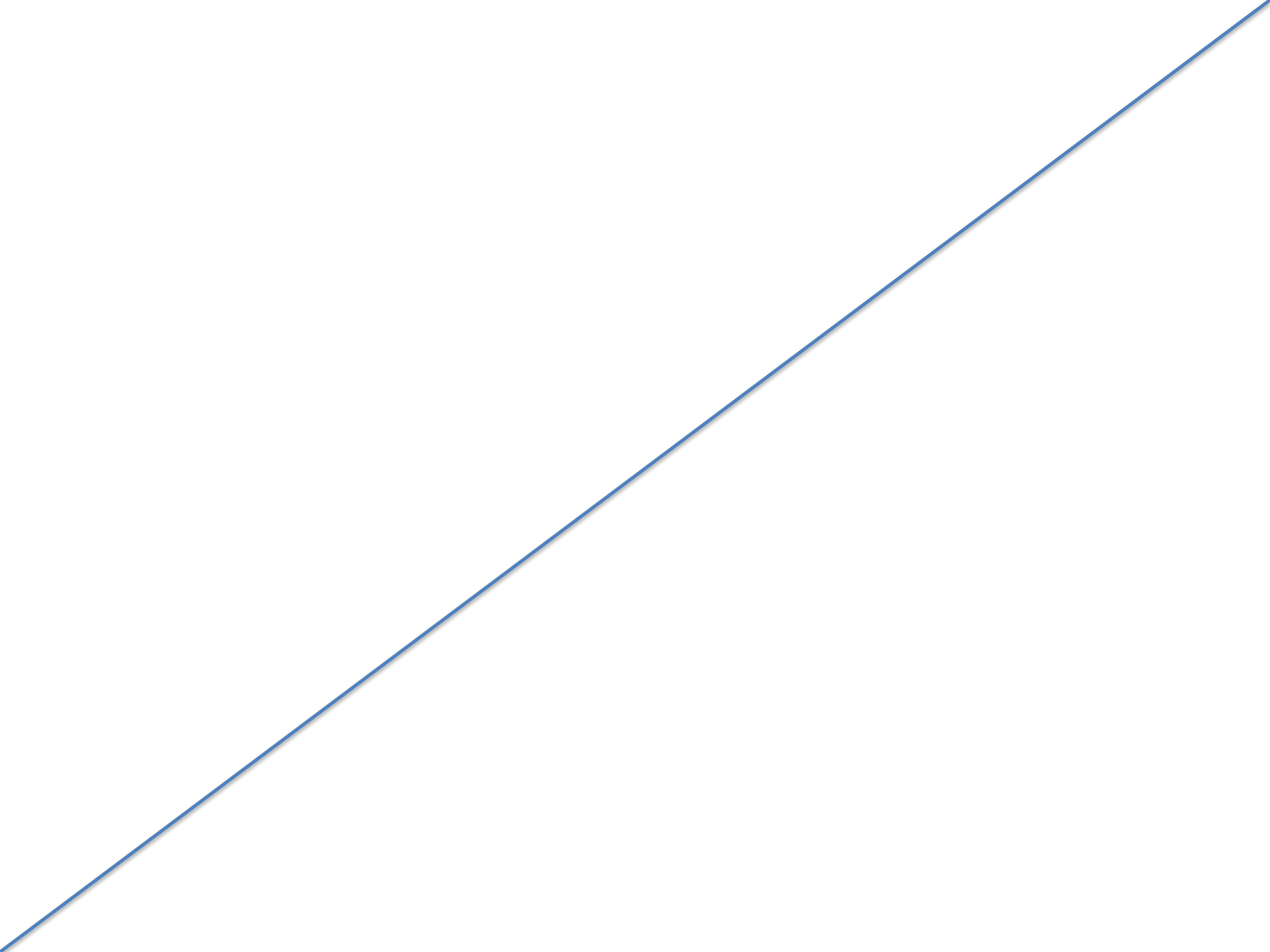
- La popolazione deve conoscere il **proprio territorio**, il **rischio alluvionale** che corre nelle zone in cui vive e deve sapere come **comportarsi** in caso di pericolo.

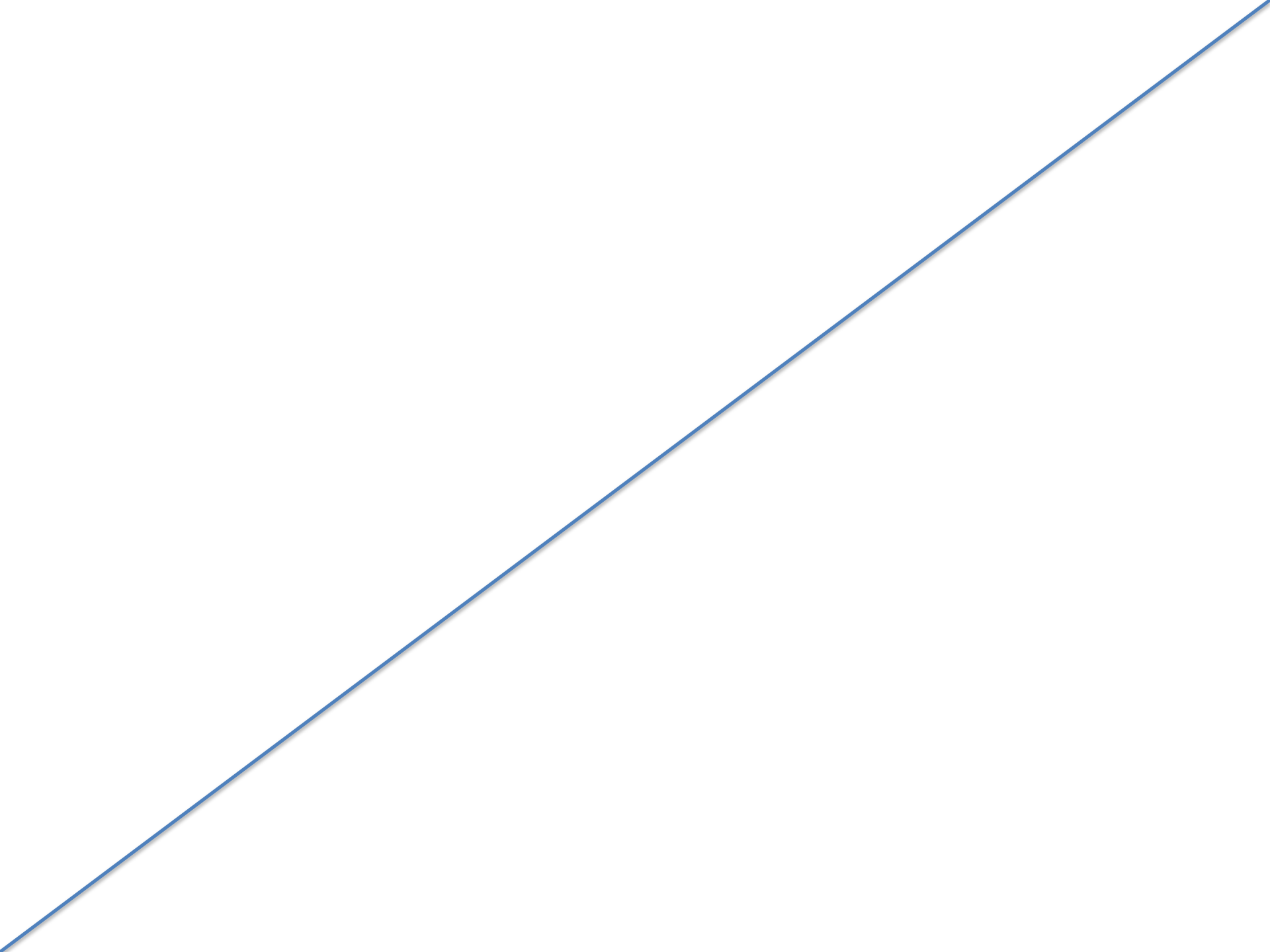


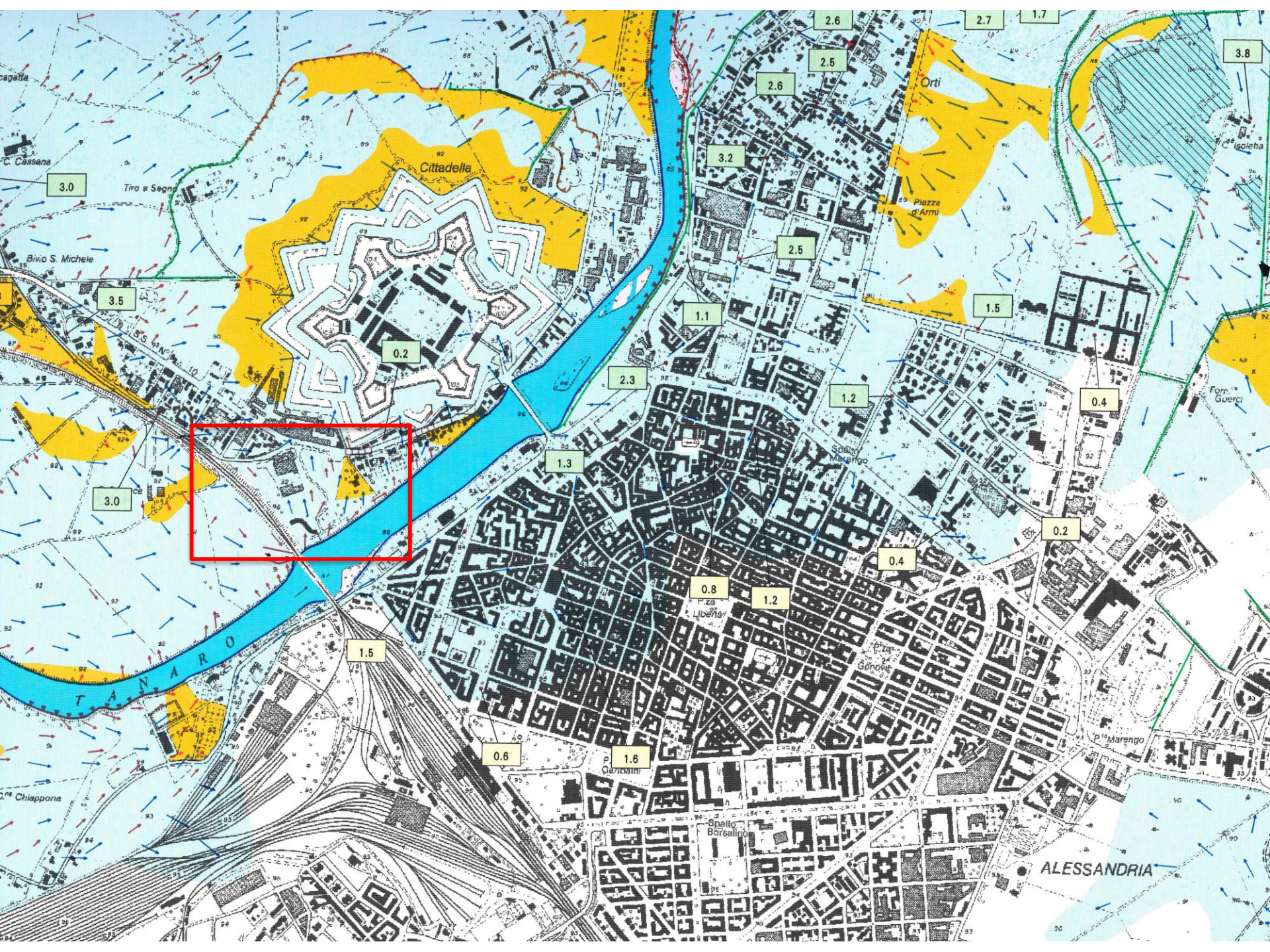
VI RINGRAZIO DELL' ATTENZIONE



fabio.luino@irpi.cnr.it





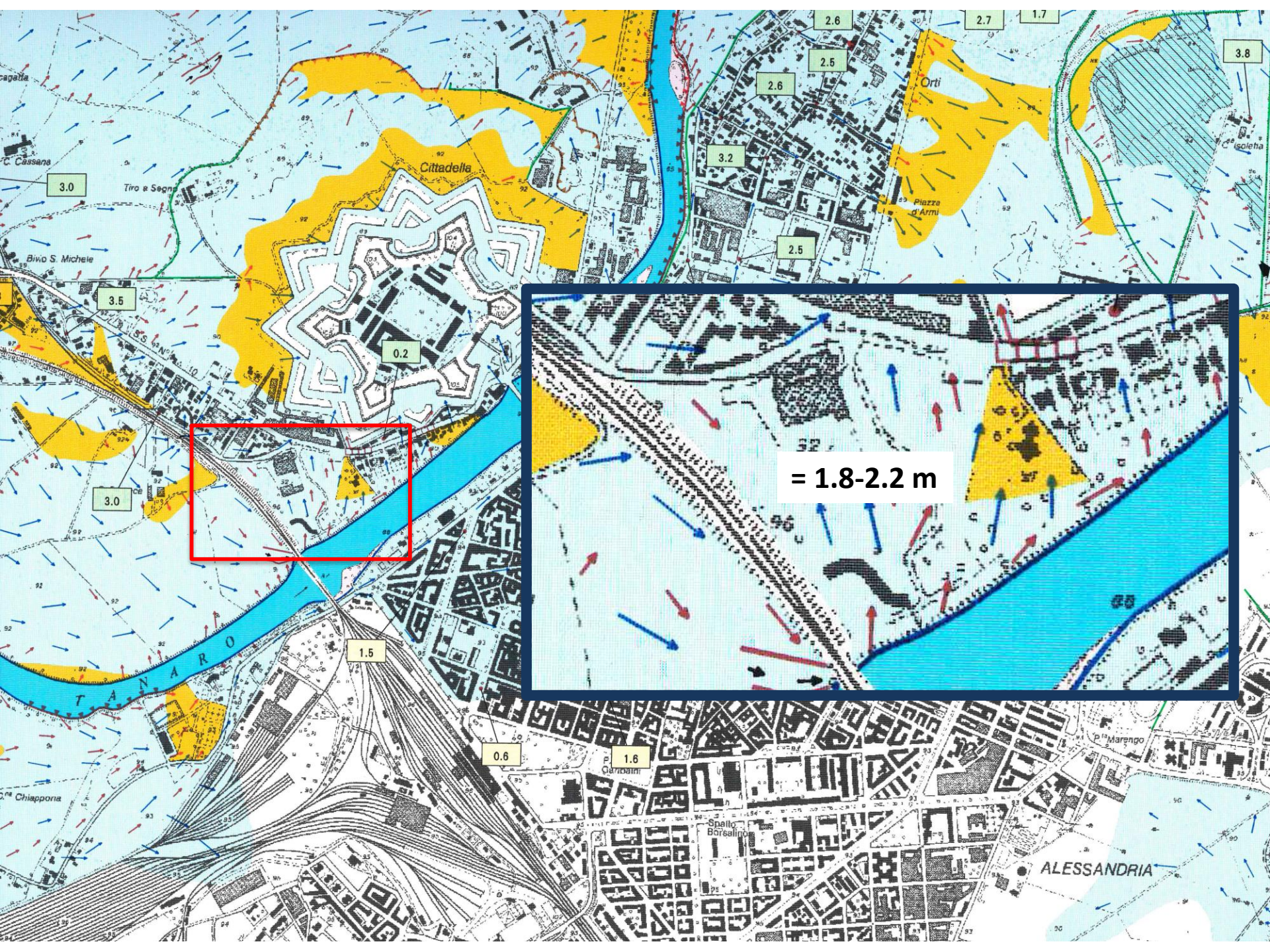


GIUGNO 2017



APRILE 2019





= 1.8-2.2 m

ALESSANDRIA