

Committente:

## Comune di Moncalieri



### **VARIANTE N.76 AL P.R.G.C. AI SENSI DEGLI ARTT. 15 E 17 COMMA 4 DELLA L.R. N. 56/77 E S.M.I.**

***“AGGIORNAMENTO DEL QUADRO DEI DISSESTI LEGATI ALLA DINAMICA  
FLUVIALE E DELLA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA’  
GEOMORFOLOGICA E DELL’IDONEITA’ ALL’UTILIZZAZIONE URBANISTICA A  
SEGUITO DELL’EVENTO ALLUVIONALE DEL 21-25 NOVEMBRE 2016”***

### **PROPOSTA TECNICA DEL PROGETTO PRELIMINARE**

**ALLEGATI ALLA RELAZIONE GEOLOGICA ILLUSTRATIVA**

Identificazione elaborato	Ambito	Tipologia	Commessa	n. elaborato	
GC48817GA02	G	C	488/17	G	A02

Dati consulenti

Geol. Teresio Barbero

GEO sintesi    Associazione tra Professionisti  
Corso Unione Sovietica 560 - 10135 Torino  
tel. 0113913194 - fax 0113470903  
e-mail: [info@geoengineering.torino.it](mailto:info@geoengineering.torino.it)

Rev.	Redatto	Verificato	Validato	Data	Timbri e firme
1	Geol. T. Barbero	Geol. E. Cogo	Geol. N. Quaranta	01/18	

**GEO sintesi**    Associazione tra Professionisti

File:      GC48817GA02.pdf

---

## INDICE

ALLEGATO 1 - <i>STRALCI DAL PGRA</i> .....	2
ALLEGATO 2 - <i>STRALCI DAL PAI</i> .....	3
ALLEGATO 3 - <i>SCHEDE DI RILIEVO DEI CORSI D'ACQUA E DELL'ATTIVITA' FLUVIO TORRENTIZIA DELL'ARPA PIEMONTE</i> .....	4
ALLEGATO 4 - <i>STRALCI DALLO "STUDIO IDROGEOLOGICO-IDRAULICO DELL'AREA VASTA DEL CONSORZIO AI FINI DI CARATTERIZZAZIONE DI DETTAGLIO DEL SITO SOTTO IL PROFILO DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA E DELL'IDONEITA' INSEDIATIVA"</i> .....	5

## **ALLEGATO 1 - STRALCI DAL PGRA**



# **Progetto di Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni**

Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. n. 49 del 23.02.2010

## **Allegato 1**

### **Schede descrittive delle mappe di pericolosità sul Reticolo Principale (fonti, criteri, livelli di confidenza)**

**22 DICEMBRE 2014**



**AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO**  
Bacino di rilievo nazionale





## Indice

Adda Sopralacuale	01	Nirone	83
Adda Sottolacuale	03	Nure	85
Agogna	05	Oglio Sopralacuale	87
Arda	07	Oglio Sottolacuale	89
Arno	09	Olona	91
Baganza	11	Olona Meridionale	93
Banna	13	Ongina	95
Belbo	15	Orba	97
Borbera	17	Orco	99
Bormida	19	Panaro	101
Bozzente	21	Parma	103
Brembo	23	Pellice	105
Casternone	25	Po	107
Ceronda	27	Po Delta	111
Cervo	29	Pudiga	113
Cherio	31	Rile	115
Chiavenna	33	Rotaldo	117
Chiese	35	Sangone	119
Chisola	37	Scrivia	121
Chisone	39	Secchia	123
Chiusella	41	Serio	125
Crostolo	43	Sesia	127
Dora Baltea	45	Seveso	129
Dora Ripara	47	Stirone	131
Elvo	49	Stura del Monferrato	133
Enza	51	Stura di Demonte	135
Garbogera	53	Stura di Lanzo	137
Garza	55	Stura di Ovada	139
Grana	57	Tanaro	141
Grana-Mellea	59	Taro	143
Guisa	61	Tenore	145
Lambro	63	Terdoppio	147
Lambro Meridionale	65	Ticino	149
Lemina	67	Tiepido	151
Lura	69	Toce	153
Maira	71	Trebbia	155
Malone	73	Tresinaro	157
Mella	75	Trobbia	159
Mera	77	Varaita	161
Mincio	79		
Molgora	81		



<b>Corso d'acqua</b>	<b>Chisola</b>	<b>da</b>	Cumiana
<b>Bacino</b>	Sangone - Chisola - Lemina	<b>a</b>	confluenza Po
<b>Bacino secondario</b>	Chisola - Lemina - Noce	<b>Lunghezza Km</b>	39

#### Dati disponibili e fonti

		Scenari di alluvione	Tempo di ritorno
<b>Limiti delle aree inondabili</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>	x	20
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>	x	200
	<b>Alluvioni rare</b>	x	500
<b>Portate e livelli di piena in corrispondenza delle sezioni del modello</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>		
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>	x	200
	<b>Alluvioni rare</b>	x	500
<b>Velocità medie in corrispondenza delle sezioni del modello</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>		
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>		
	<b>Alluvioni rare</b>		

		Studi			
<b>Limiti delle aree inondabili</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>	Studio Prov.TO	PAI		
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>	Studio Prov.TO	PAI		
	<b>Alluvioni rare</b>	Studio Prov.TO	PAI		
<b>Portate e livelli di piena in corrispondenza delle sezioni del modello</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>				
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>	Studio Prov.TO			
	<b>Alluvioni rare</b>	Studio Prov.TO			
<b>Velocità medie in corrispondenza delle sezioni del modello</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>				
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>				
	<b>Alluvioni rare</b>				

#### Note su fonti

-Studio Prov. TO: Studio propedeutico al PAI (1997). Contiene analisi idrologica, idraulica con modello monodimensionale di asta con sezioni topografiche, laddove disponibili, o ricostruite da CTR.

-PAI: Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (2001). Contiene la delimitazione delle fasce fluviali.

#### Criteri di rielaborazione dei dati e aggiornamento delle delimitazioni delle aree inondabili

La delimitazione delle aree inondabili per i tre scenari di piena è stata effettuata a partire dalle fasce fluviali del PAI, tenuto conto anche delle informazioni provenienti dalle relazioni dello Studio Prov. TO, apportando modifiche locali o di tratto esclusivamente nel tratto finale, arginato e nei tratti delimitati nel PAI da limiti di progetto tra le Fasce B e C, in funzione dei seguenti ulteriori elementi conoscitivi:

- descrizione topografica di maggior dettaglio e di maggior precisione disponibile mediante il DTM del Ministero dell'Ambiente del 2008;
- informazioni aggiornate sulle opere arginali di recente realizzazione fornite dall'AIPO di Torino e dalle Amministrazioni Comunali.

Nei tratti dotati di sistema difensivo continuo di contenimento dei livelli, il limite dell'area inondabile per l'evento poco frequente è stato posto sul tracciato delle opere longitudinali costituenti il sistema, indipendentemente dalla loro adeguatezza in quota, dalle loro caratteristiche di stabilità e resistenza e dal loro stato di manutenzione.

Per lo scenario di piena rara la delimitazione delle aree inondabili è stata effettuata tenendo conto, seppur con criteri speditivi, dei possibili fenomeni di rottura dei rilevati (arginali, stradali, ecc.) che contengono i livelli di piena e di fenomeni estremi e locali quali ad esempio la parzializzazione o ostruzione delle luci dei ponti, l'incidenza del trasporto solido, il mancato funzionamento di paratoie.

## Livelli di confidenza

CorsoAcqua:

### Livello di confidenza

	Alto	Medio	Basso
<b>Dati topografici (completezza e aggiornamento) necessari per la mappatura</b>	<input type="text"/>	<input type="text" value="X"/>	<input type="text"/>
<b>Dati idrologici e idraulici (completezza e aggiornamento) necessari per la mappatura</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="X"/>
<b>Qualità del processo di rielaborazione e aggiornamento effettuato</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="X"/>

## Note sul livello di confidenza

Il livello di confidenza associabile alla delimitazione delle aree inondabili si può ritenere adeguato rispetto alle finalità delle mappe e alla prima fase di gestione prevista dalla Direttiva 2007/60/CE.

Tale livello di confidenza potrà essere migliorato, nei successivi cicli di aggiornamento del piano, mediante l'aggiornamento delle modellazioni idrauliche, la predisposizione della mappa di soggiacenza ed il conseguente aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili. Localmente potranno essere efficacemente condotte analisi idrauliche di maggior dettaglio e verifiche locali (sopralluoghi, segnalazioni, ecc.).

Per lo scenario di piena rara è inoltre necessario considerare l'incertezza connessa alla stima dei livelli di piena e a possibili fenomeni estremi connessi allo scenario in questione (rottture dei rilevati arginali e stradali che contengono il livello, parzializzazione o ostruzione delle luci dei ponti, mancato funzionamento di paratoie, ecc.). Al fine di migliorare il livello di confidenza per tale scenario di piena occorrono pertanto specifici approfondimenti di asta fluviale o di area vasta.

## Comuni interessati dalle aree inondabili

### Scenari di piena H-M

Piossasco - Cumiana - Volvera - Candiolo - None - Vinovo - La Loggia - Piobesi Torinese - Moncalieri

### Scenario di piena L

Piossasco - Cumiana - Volvera - Candiolo - None - Vinovo - La Loggia - Piobesi Torinese - Moncalieri - Airasca

<b>Corso d'acqua</b>	Po	<b>da</b>	ponete stradale Martiniana Po (Revello)
<b>Bacino</b>	Po	<b>a</b>	incile Po di Goro
<b>Bacino secondario</b>		<b>Lunghezza Km</b>	605

#### Dati disponibili e fonti

		Scenari di alluvione	Tempo di ritorno
<b>Limiti delle aree inondabili</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>	x	20
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>	x	200
	<b>Alluvioni rare</b>	x	500
<b>Portate e livelli di piena in corrispondenza delle sezioni del modello</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>	x	20
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>	x	200
	<b>Alluvioni rare</b>	x	500
<b>Velocità medie in corrispondenza delle sezioni del modello</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>		
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>		
	<b>Alluvioni rare</b>		

		Studi			
<b>Limiti delle aree inondabili</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>	SP 1.1	PAI	SdF	Evento 2000
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>	SP 1.1	PAI	SdF	Evento 2000
	<b>Alluvioni rare</b>	SP 1.1	PAI	SdF	Evento 2000
<b>Portate e livelli di piena in corrispondenza delle sezioni del modello</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>	PAI	Evento 2000		
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>	PAI	Evento 2000		
	<b>Alluvioni rare</b>	PAI	Evento 2000		
<b>Velocità medie in corrispondenza delle sezioni del modello</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>				
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>				
	<b>Alluvioni rare</b>				

#### Note su fonti

- SP1.1: Studio propedeutico al PAI (1996). Contiene analisi idrologica, idraulica con modello monodimensionale di asta con sezioni topografiche, laddove disponibili, o ricostruite da CTR e delimitazione delle aree inondabili per eventi con TR 20, 200.

- PAI: Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (2001). Contiene la delimitazione delle fasce fluviali e la definizione dei valori di portata (TR 20, 100, 200, 500 anni) e di livello di piena (TR 200 anni).

- SdF - Studio di fattibilità (tratto confluenza Stura di Lanzo - confluenza Tanaro): Studio di fattibilità degli interventi di sistemazione (2006). Contiene analisi idrologica, analisi idraulica con modello monodimensionale di asta con sezioni topografiche appositamente rilevate e delimitazione delle aree inondabili per eventi con TR 20, 200 e 500.

- Evento 2000: Perimetrazione delle aree allagate nell'evento del 2000, effettuata dalla Regione Piemonte.

#### Criteri di rielaborazione dei dati e aggiornamento delle delimitazioni delle aree inondabili

Tratto a monte di confluenza Stura di Lanzo  
La delimitazione delle aree inondabili per i tre scenari di piena è stata effettuata a partire dalle fasce fluviali del PAI, apportando modifiche locali o di tratto in funzione dei seguenti ulteriori elementi conoscitivi:  
- descrizione topografica di maggior dettaglio e di maggior precisione disponibile mediante il DTM del Ministero dell'Ambiente del 2008;  
- risultanze di alcuni approfondimenti locali condotti nell'ambito della progettazione di interventi di difesa idraulica (Moncalieri, Fioccardo);  
- in corrispondenza di confluenza Varaita, risultanze delle simulazioni bidimensionali effettuate nel 2013 da AIPO sul torrente Varaita;  
- realizzazione di argini e opere di difesa in attuazione del limite B di progetto del PA (presa d'atto del collaudo delle opere - art. 28 NA PAI);  
- aree allagate durante l'evento del 2000.

Tratto fra confluenza Stura di Lanzo e confluenza Tanaro  
La delimitazione delle aree inondabili per i tre scenari di piena è stata effettuata a partire dalle aree inondabili delimitate nell'ambito dello Studio di fattibilità, apportando modifiche locali in funzione della realizzazione di argini e opere di difesa in attuazione del limite B di progetto del PA (presa d'atto del collaudo delle opere - art. 28 NA PAI) o in funzione di valutazioni locali effettuate utilizzando il DTM di AdbPo del 2005 e le cartografie delle aree allagate durante dell'evento del 2000.

Tratto fra confluenza Tanaro e l'incile del Po di Goro  
La delimitazione delle aree inondabili per lo scenario di piena M (poco frequente) sono state delimitate in corrispondenza delle arginature maestre; per lo scenario H (frequente) sono state delimitate in corrispondenza delle arginature maestre o, localmente, golenali (laddove adeguate alla piena TR 20 anni); mentre per lo scenario L (evento raro o estremo) è stata utilizzata la fascia C del PAI, integrata in sponda sinistra fra confluenza Mincio e il mare utilizzando il criterio storico (involuppo delle aree allagate per rotta di Po nel 1801 e 1951).  
Nei tratti locali dove non sono presenti argini o dove sono in corso di progettazione o realizzazione interventi di difesa arginale (es: Pieve del Cairo, Sannazzaro de Burgondi, San Cipriano Po, Port'Albera, Arena Po) le aree inondabili sono state delimitate utilizzando i livelli PAI, il DTM di AdbPo del 2005, le aree allagate nell'evento del 2000 nonché gli esiti di alcuni approfondimenti idraulici condotti nell'ambito della progettazione delle opere (San Cipriano Po, Port'Albera, Areal Po).

## Livelli di confidenza

	Tratto da - a			Tratto da - a		
CorsoAcqua: <input type="text" value="Po"/>	<input type="text" value="ponte Martiniana - confluenza Stura di Lanzo"/>			<input type="text" value="confluenza Stura di Lanzo - incile Po di Goro"/>		
<b>Livello di confidenza</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Basso</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Basso</b>
<b>Dati topografici (completezza e aggiornamento) necessari per la mappatura</b>	<input type="text"/>	<input type="text" value="x"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="x"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Dati idrologici e idraulici (completezza e aggiornamento) necessari per la mappatura</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="x"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="x"/>	<input type="text"/>
<b>Qualità del processo di rielaborazione e aggiornamento effettuato</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="x"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="x"/>	<input type="text"/>

### Note sul livello di confidenza

Il livello di confidenza associabile alla delimitazione delle aree inondabili si può ritenere adeguato rispetto alle finalità delle mappe e alla prima fase di gestione prevista dalla Direttiva 2007/60/CE.

Nel tratto a monte di confluenza Stura di Lanzo, tale livello di confidenza potrà essere migliorato, nei successivi cicli di aggiornamento del piano, mediante l'aggiornamento delle modellazioni idrauliche, la predisposizione della mappa di soggiacenza ed il conseguente aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili; nel tratto a valle di confluenza Tanaro il livello di confidenza potrà essere migliorato mediante l'aggiornamento delle modellazioni idrauliche e dei profili di piena effettuato tenendo conto in particolare dei nuovi dati sulle capacità di deflusso dell'alveo arginato in corrispondenza delle stazioni strumentate. Localmente potranno essere efficacemente condotte analisi idrauliche di maggior dettaglio e verifiche locali (sopralluoghi, segnalazioni, ecc.).

Per lo scenario di piena rara è inoltre necessario considerare l'incertezza connessa alla stima dei livelli di piena e a possibili fenomeni estremi connessi allo scenario in questione (rotture dei rilevati arginali e stradali che contengono il livello, parzializzazione o ostruzione delle luci dei ponti, mancato funzionamento di paratoie, ecc.). Al fine di migliorare il livello di confidenza per tale scenario di piena occorrono pertanto specifici approfondimenti di asta fluviale o di area vasta.

<b>Corso d'acqua</b>	<b>Sangone</b>	<b>da</b>	Giaveno
<b>Bacino</b>	Sangone-Chisola-Lemina	<b>a</b>	confluenza Po
<b>Bacino secondario</b>	Sangone Torino	<b>Lunghezza Km</b>	34

#### Dati disponibili e fonti

		Scenari di alluvione	Tempo di ritorno
<b>Limiti delle aree inondabili</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>	x	20
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>	x	200
	<b>Alluvioni rare</b>	x	500
<b>Portate e livelli di piena in corrispondenza delle sezioni del modello</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>		
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>	x	200
	<b>Alluvioni rare</b>	x	500
<b>Velocità medie in corrispondenza delle sezioni del modello</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>		
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>		
	<b>Alluvioni rare</b>		

		Studi			
<b>Limiti delle aree inondabili</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>	Studio Prov.TO	PAI		
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>	Studio Prov.TO	PAI		
	<b>Alluvioni rare</b>	Studio Prov.TO	PAI		
<b>Portate e livelli di piena in corrispondenza delle sezioni del modello</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>				
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>	Studio Prov.TO			
	<b>Alluvioni rare</b>	Studio Prov.TO			
<b>Velocità medie in corrispondenza delle sezioni del modello</b>	<b>Alluvioni frequenti</b>				
	<b>Alluvioni poco frequenti</b>				
	<b>Alluvioni rare</b>				

#### Note su fonti

-Studio Prov. TO: Studio propedeutico al PAI (1997). Contiene analisi idrologica, idraulica con modello monodimensionale di asta con sezioni topografiche, laddove disponibili, o ricostruite da CTR.

- PAI: Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (2001). Contiene la delimitazione delle fasce fluviali.

#### Criteri di rielaborazione dei dati e aggiornamento delle delimitazioni delle aree inondabili

La delimitazione delle aree inondabili per i tre scenari di piena è stata effettuata a partire dalle fasce fluviali del PAI, tenuto conto anche delle informazioni provenienti dalle relazioni dello Studio Prov. TO, apportando soltanto le più significative modifiche locali o di tratto, in particolare nei tratti delimitati nel PAI da limiti di progetto tra le Fasce B e C, in funzione dei seguenti ulteriori elementi conoscitivi:

- descrizione topografica di maggior dettaglio e di maggior precisione disponibile mediante il DTM del Ministero dell'Ambiente del 2008, nel tratto da Beinasco alla confluenza in Po;
- ortofoto AGEA 2009, per il tratto non coperto dal DTM, solo nel caso di evidenti necessità di modifiche della delimitazione;
- informazione aggiornata sulle piene recenti (1994 e 2000) fornite dalla Regione Piemonte e dalla Prov. TO;
- informazioni aggiornate sulle opere arginali di recente realizzazione fornite dall'AIPO di Torino e dalle Amministrazioni Comunali.

Nei tratti dotati di sistema difensivo continuo di contenimento dei livelli, il limite dell'area inondabile per l'evento poco frequente è stato posto sul tracciato delle opere longitudinali costituenti il sistema, indipendentemente dalla loro adeguatezza in quota, dalle loro caratteristiche di stabilità e resistenza e dal loro stato di manutenzione.

Per lo scenario di piena rara la delimitazione delle aree inondabili è stata effettuata tenendo conto, seppur con criteri speditivi, dei possibili fenomeni di rottura dei rilevati (arginali, stradali, ecc.) che contengono i livelli di piena e di fenomeni estremi e locali quali ad esempio la parzializzazione o ostruzione delle luci dei ponti, l'incidenza del trasporto solido, il mancato funzionamento di paratoie.

## Livelli di confidenza

CorsoAcqua:

### Livello di confidenza

	Alto	Medio	Basso
<b>Dati topografici (completezza e aggiornamento) necessari per la mappatura</b>	<input type="text"/>	<input checked="" type="text" value="x"/>	<input type="text"/>
<b>Dati idrologici e idraulici (completezza e aggiornamento) necessari per la mappatura</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input checked="" type="text" value="x"/>
<b>Qualità del processo di rielaborazione e aggiornamento effettuato</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input checked="" type="text" value="x"/>

## Note sul livello di confidenza

Il livello di confidenza associabile alla delimitazione delle aree inondabili si può ritenere adeguato rispetto alle finalità delle mappe e alla prima fase di gestione prevista dalla Direttiva 2007/60/CE.

Tale livello di confidenza potrà essere migliorato, nei successivi cicli di aggiornamento del piano, mediante l'aggiornamento delle modellazioni idrauliche, la predisposizione della mappa di soggiacenza ed il conseguente aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili. Localmente potranno essere efficacemente condotte analisi idrauliche di maggior dettaglio e verifiche locali (sopralluoghi, segnalazioni, ecc.).

Per lo scenario di piena rara è inoltre necessario considerare l'incertezza connessa alla stima dei livelli di piena e a possibili fenomeni estremi connessi allo scenario in questione (rottture dei rilevati arginali e stradali che contengono il livello, parzializzazione o ostruzione delle luci dei ponti, mancato funzionamento di paratoie, ecc.). Al fine di migliorare il livello di confidenza per tale scenario di piena occorrono pertanto specifici approfondimenti di asta fluviale o di area vasta.

## Comuni interessati dalle aree inondabili

### Scenari di piena H-M

Giaveno - Villarbasse - Trana - Rivalta di Torino - Orbassano - Sangano - Beinasco - Moncalieri - Bruino - Nichelino - Torino

### Scenario di piena L

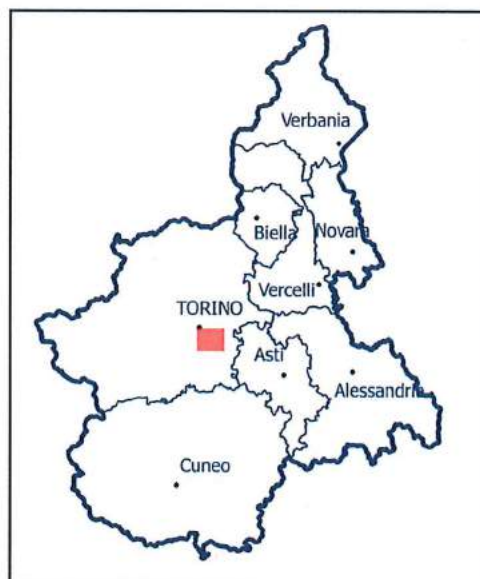
Giaveno - Villarbasse - Trana - Rivalta di Torino - Orbassano - Sangano - Beinasco - Moncalieri - Bruino - Nichelino - Torino



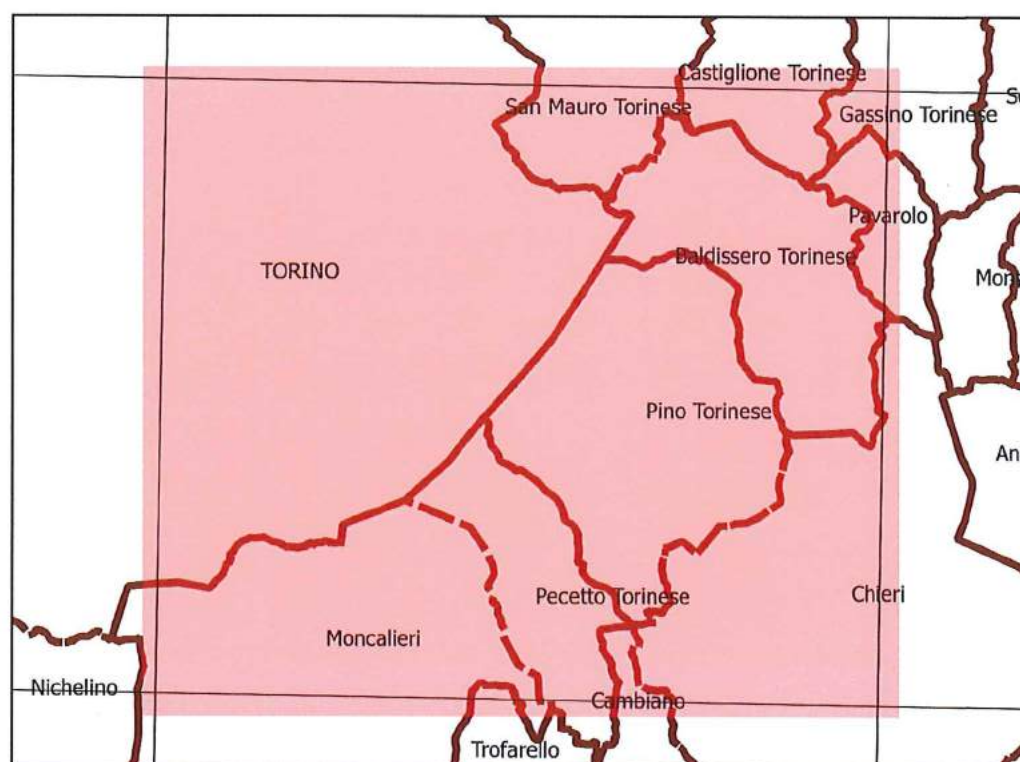
# *Direttiva 2007/60 CE – D.Lgs 49/2010* *Informazione e consultazione al pubblico*

## CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE

Scala 1:25.000



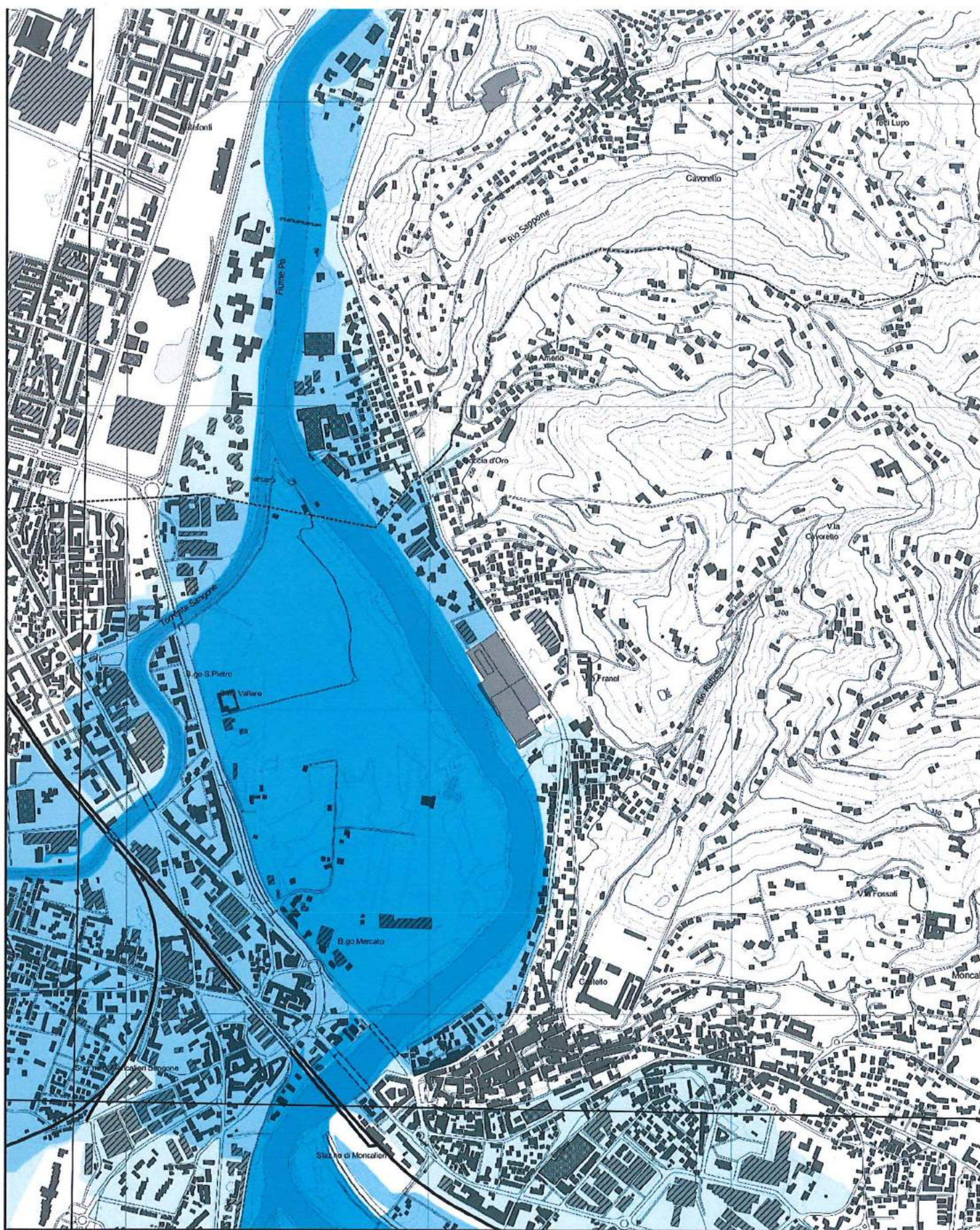
Localizzazione dell'area di studio nell'ambito regionale



Inquadramento secondo la Carta Tecnica Regionale: **Tavola 156 SW**





Febbraio - Maggio







## SCENARI DI ALLUVIONE

-  Probabilità di alluvioni elevata (tr. 20/50) (H-Frequente)
-  Probabilità di alluvioni media (tr. 100/200) (M-Poco frequente)
-  Probabilità di alluvioni scarsa (tr. 500) (L-Rara)
-  Limiti comunali

### Note:

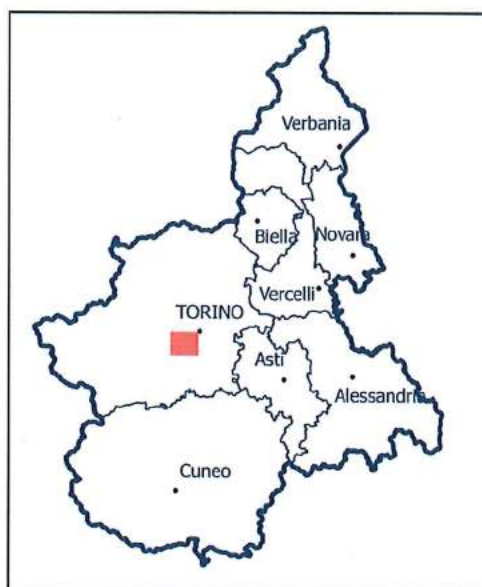
- Gli scenari di pericolosità derivano da modelli idraulici, fotointerpretazione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio e vincoli definiti dai PRGC.
  - BDTRE - Base cartografica di riferimento b/n - Geo-servizio WMS.
-



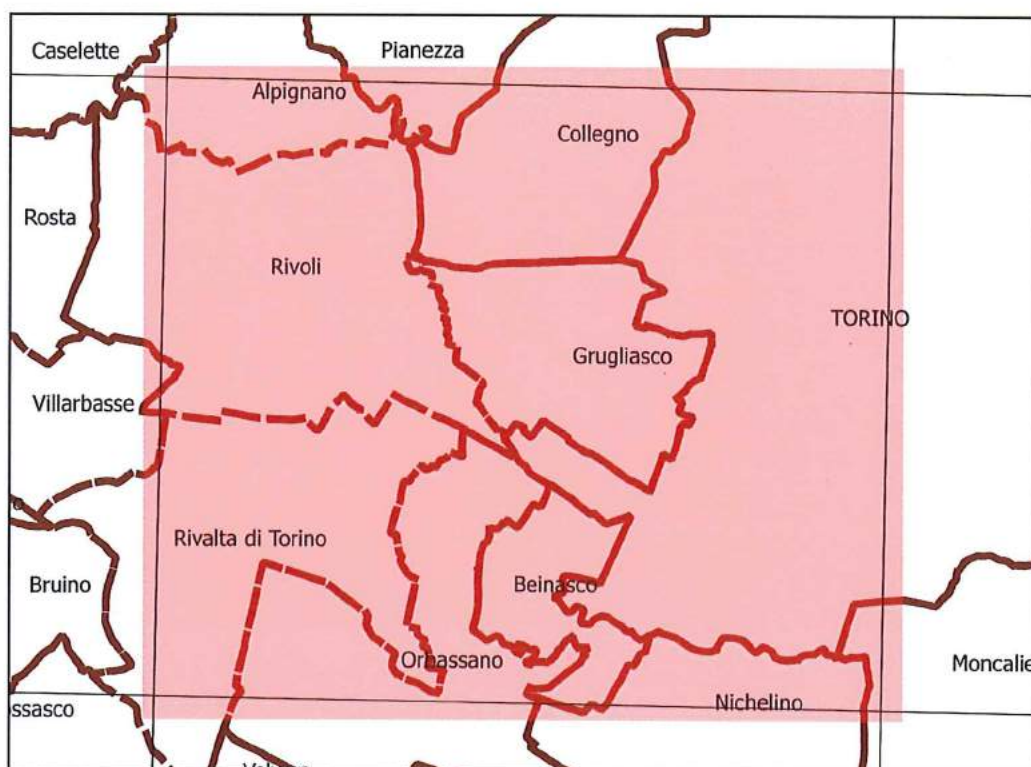
# *Direttiva 2007/60 CE – D.Lgs 49/2010 Informazione e consultazione al pubblico*

## CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE

Scala 1:25.000

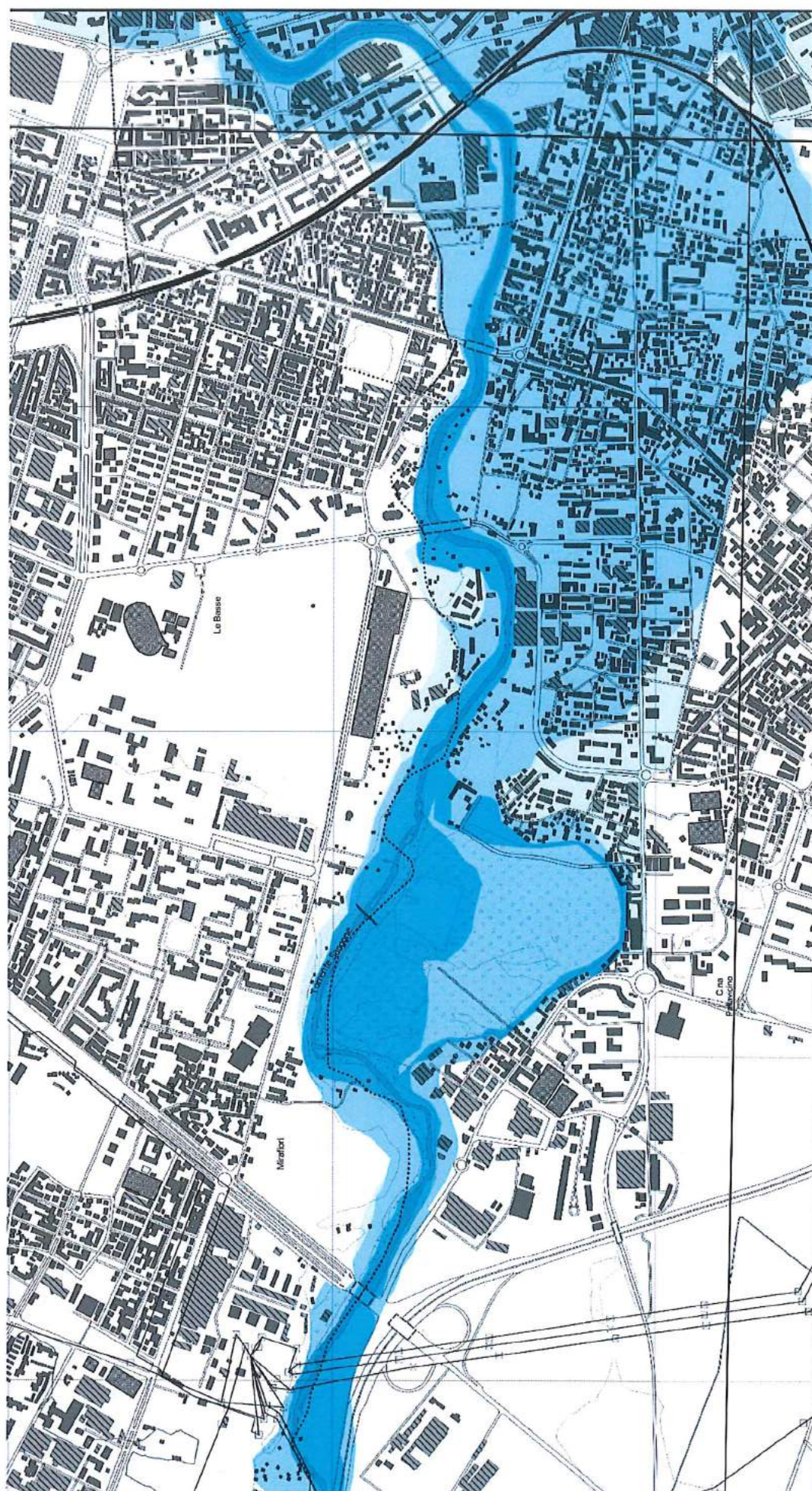


Localizzazione dell'area di studio nell'ambito regionale



Inquadramento secondo la Carta Tecnica Regionale: **Tavola 155 SE**





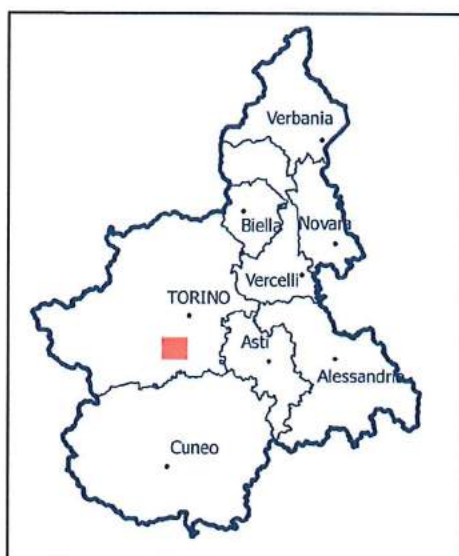




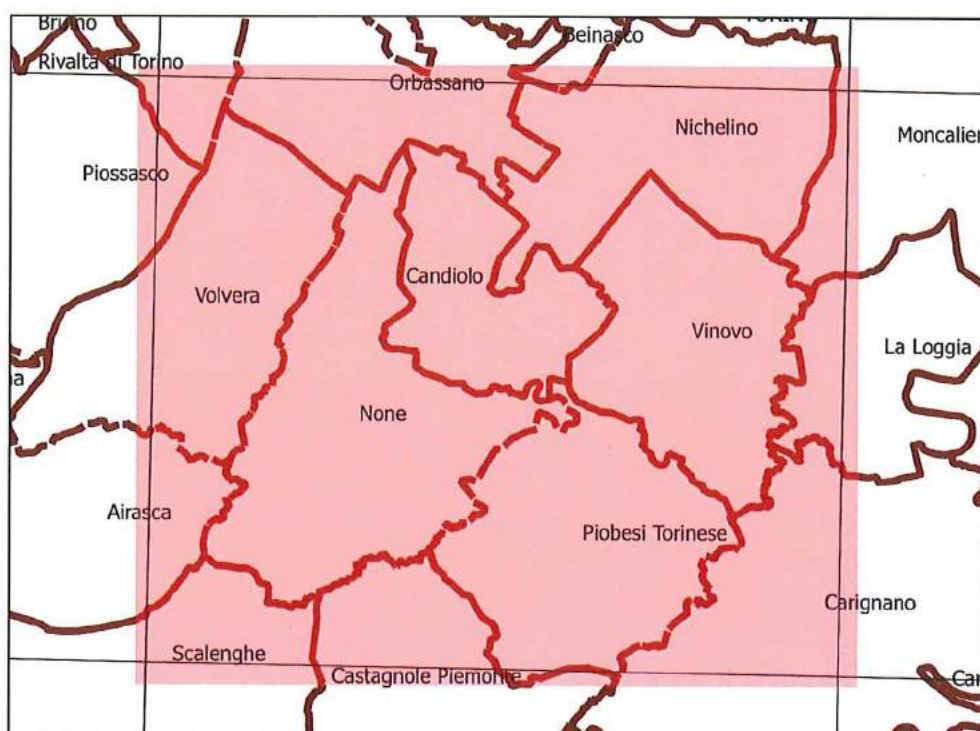
# *Direttiva 2007/60 CE – D.Lgs 49/2010 Informazione e consultazione al pubblico*

## CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE

Scala 1:25.000



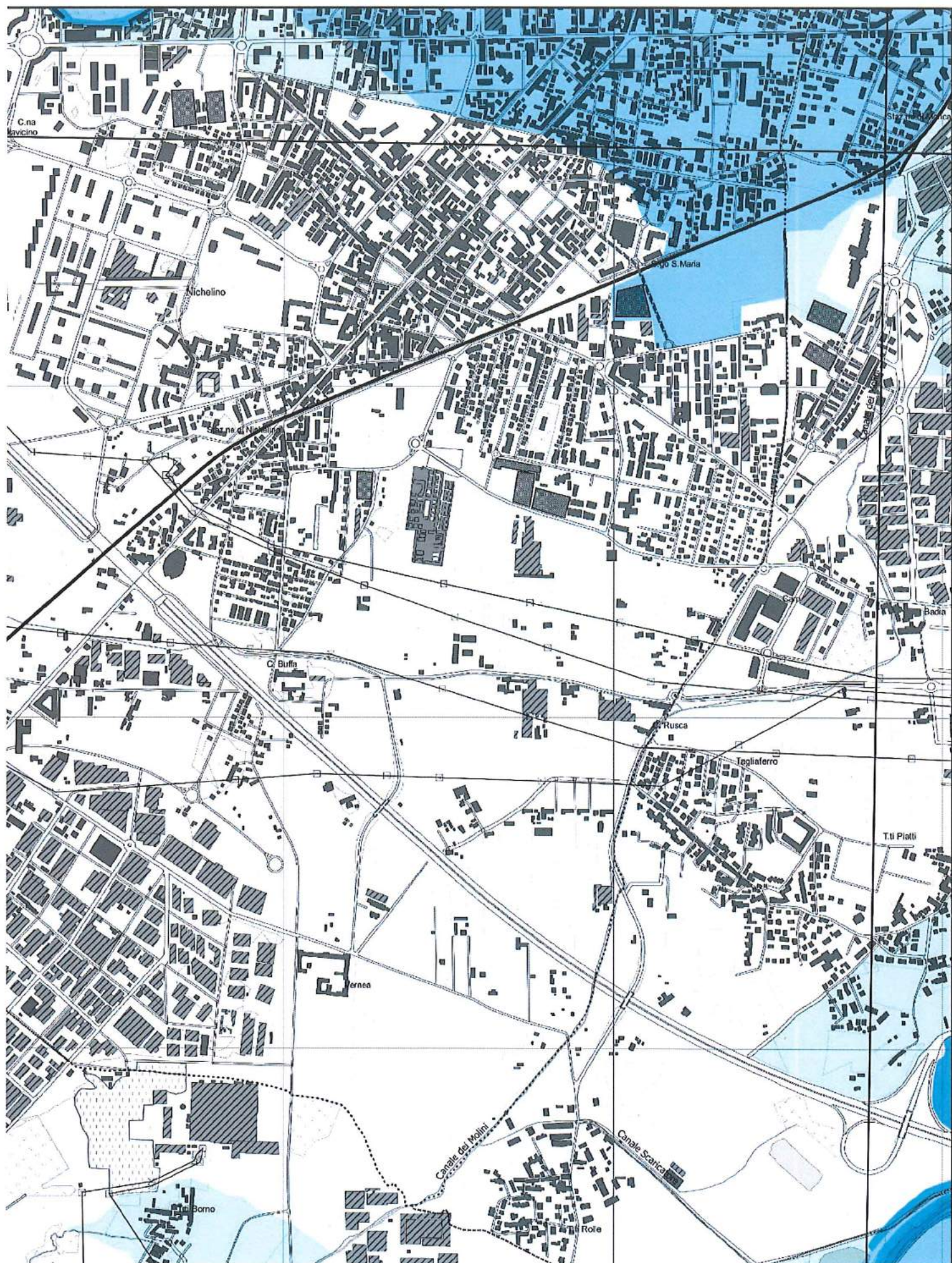
Localizzazione dell'area di studio nell'ambito regionale



Inquadramento secondo la Carta Tecnica Regionale: **Tavola 173 NE**

Febbraio - Maggio





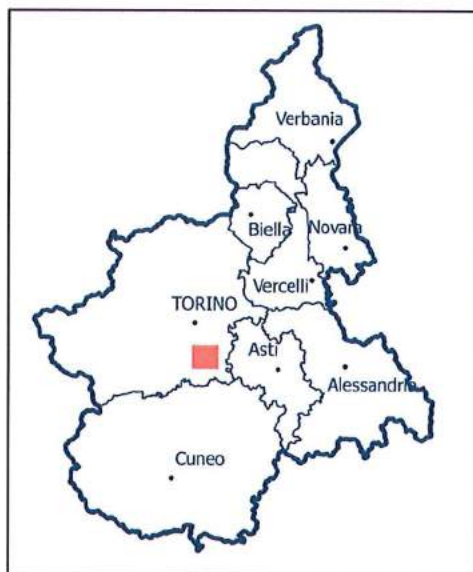




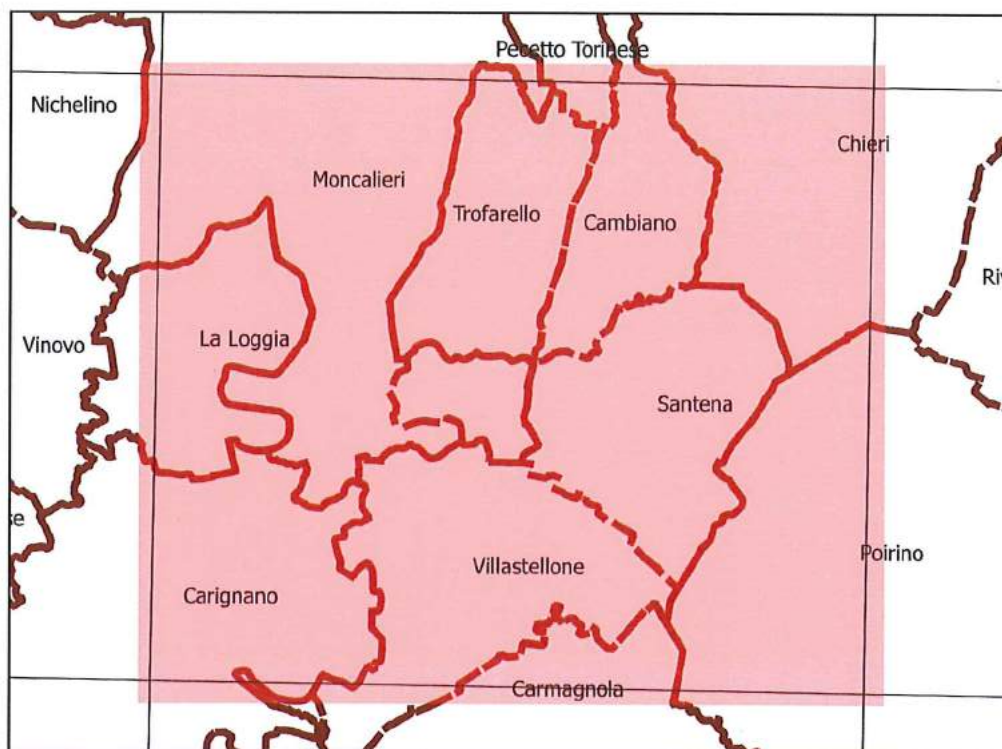
# *Direttiva 2007/60 CE – D.Lgs 49/2010 Informazione e consultazione al pubblico*

## CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE

Scala 1:25.000



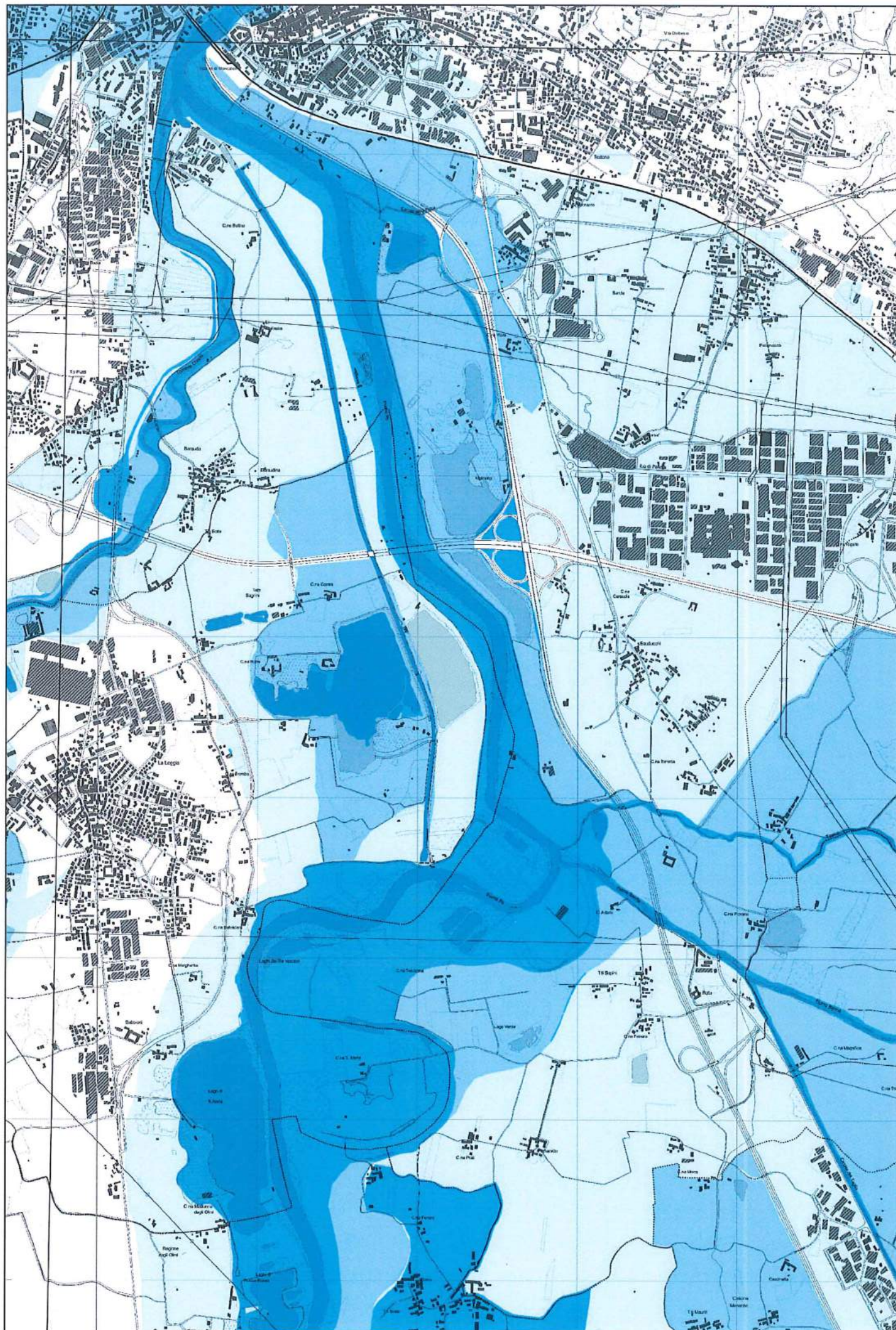
Localizzazione dell'area di studio nell'ambito regionale



Inquadramento secondo la Carta Tecnica Regionale: **Tavola 174 NW**

Febbraio - Maggio







## **ALLEGATO 2 - STRALCI DAL PAI**



AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO

PARMA

# Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

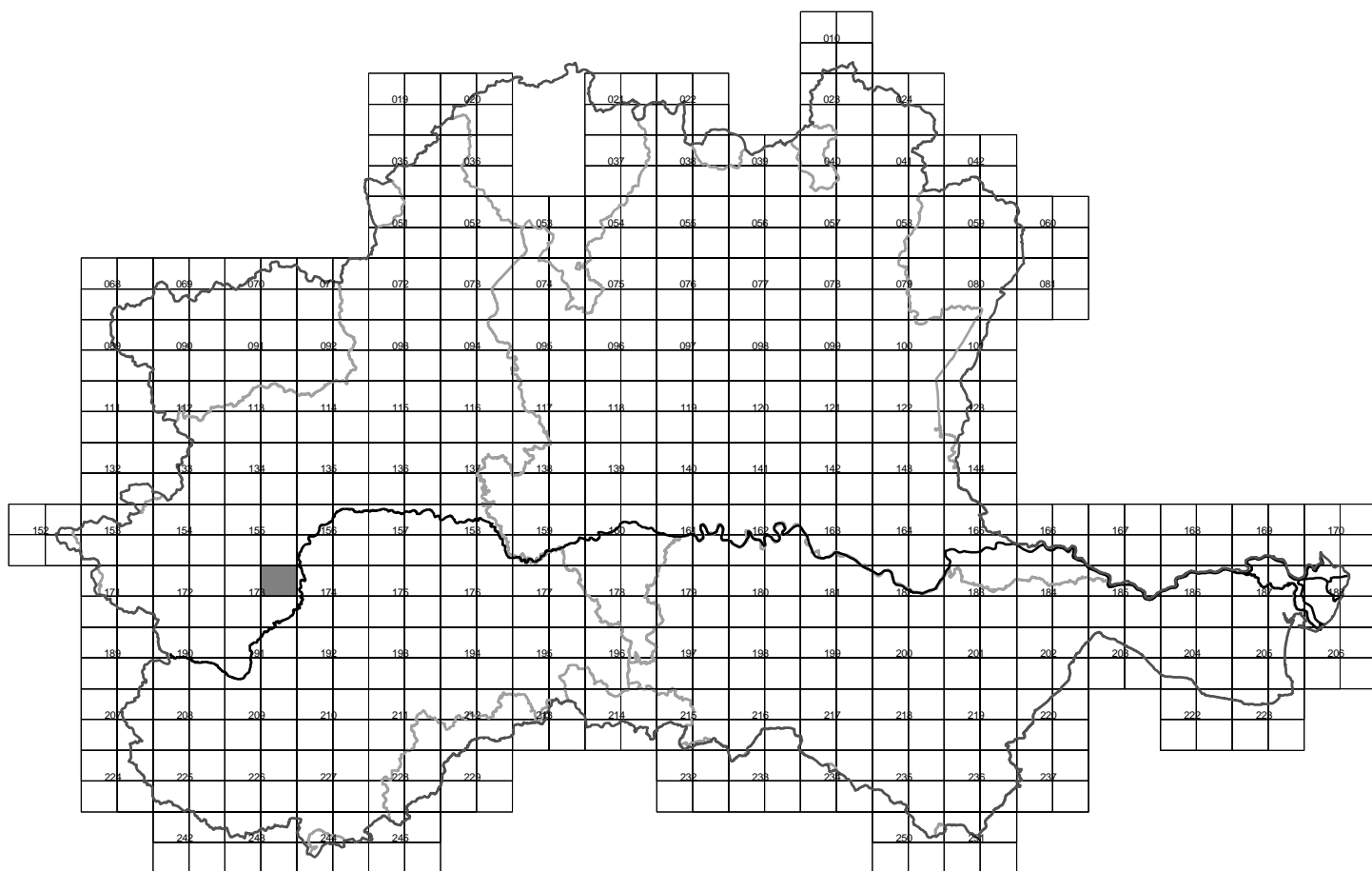
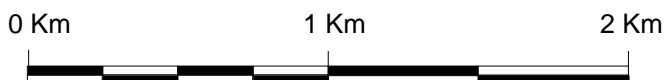
**Interventi sulla rete idrografica e sui versanti**

Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter

**Tavole di delimitazione delle fasce fluviali**

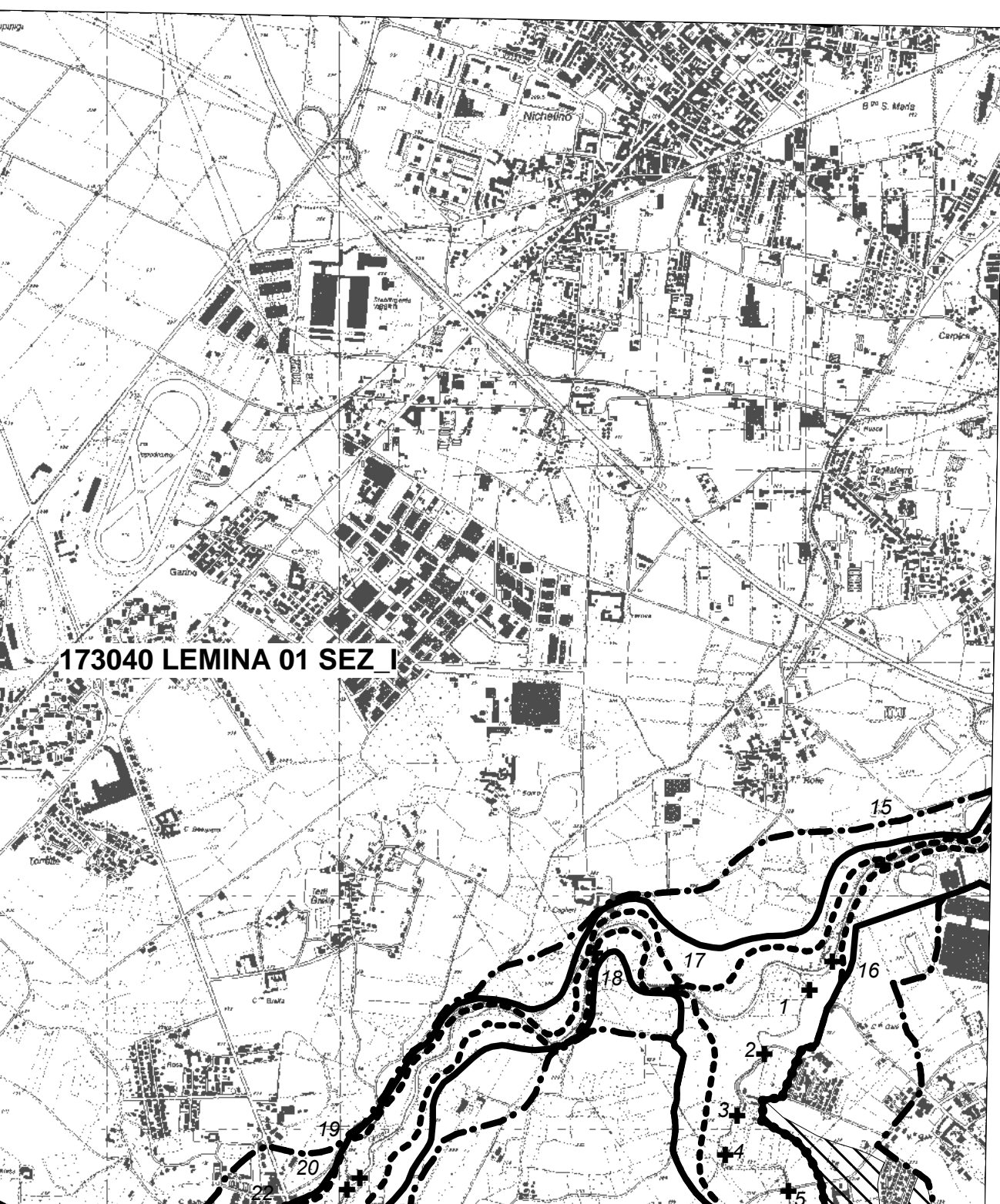
FOGLIO 173 SEZ. I - Nichelino  
CHISOLA 02 SANGONE 03 LEMINA 01

Scala 1:25.000







AVVERTENZA - Il PAI e altri strumenti di pianificazione di bacino, inerenti l'assetto idrogeologico, contengono rappresentazioni cartografiche delle parti di territorio soggette ad ulteriori vincoli, relativi al dissesto idrogeologico. Per una lettura integrata di tali eventuali vincoli, riguardanti il territorio raffigurato nella presente carta, occorre fare riferimento a tutte le cartografie della pianificazione per l'assetto idrogeologico. Inoltre si raccomanda una verifica degli strumenti di pianificazione delle Regioni e delle Province.

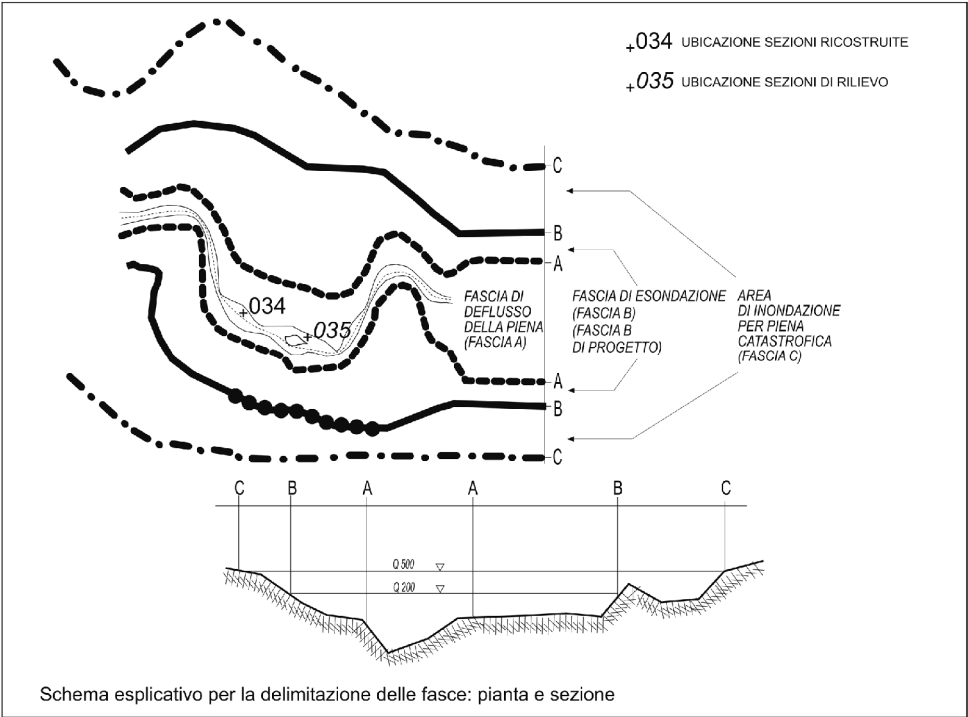
Deliberazione n. 6/2007



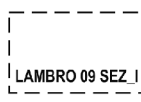
173040 LEMINA 01 SEZ I

# LEGENDA

	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B
	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C
	limite (*) esterno della Fascia C
	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C



Elementi conoscitivi	
	<b>area inondabile</b> per eventi della piena di riferimento in assenza dell'intervento di realizzazione del limite del progetto (solo per i corsi d'acqua per i quali è disponibile lo specifico approfondimento)

Inquadramento	
	<b>rimando ad altra tavola e numero della tavola</b>

(\*) il limite è individuato dal bordo interno del graficismo



AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO

PARMA

# Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

**Interventi sulla rete idrografica e sui versanti**

Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter

**Tavole di delimitazione delle fasce fluviali**

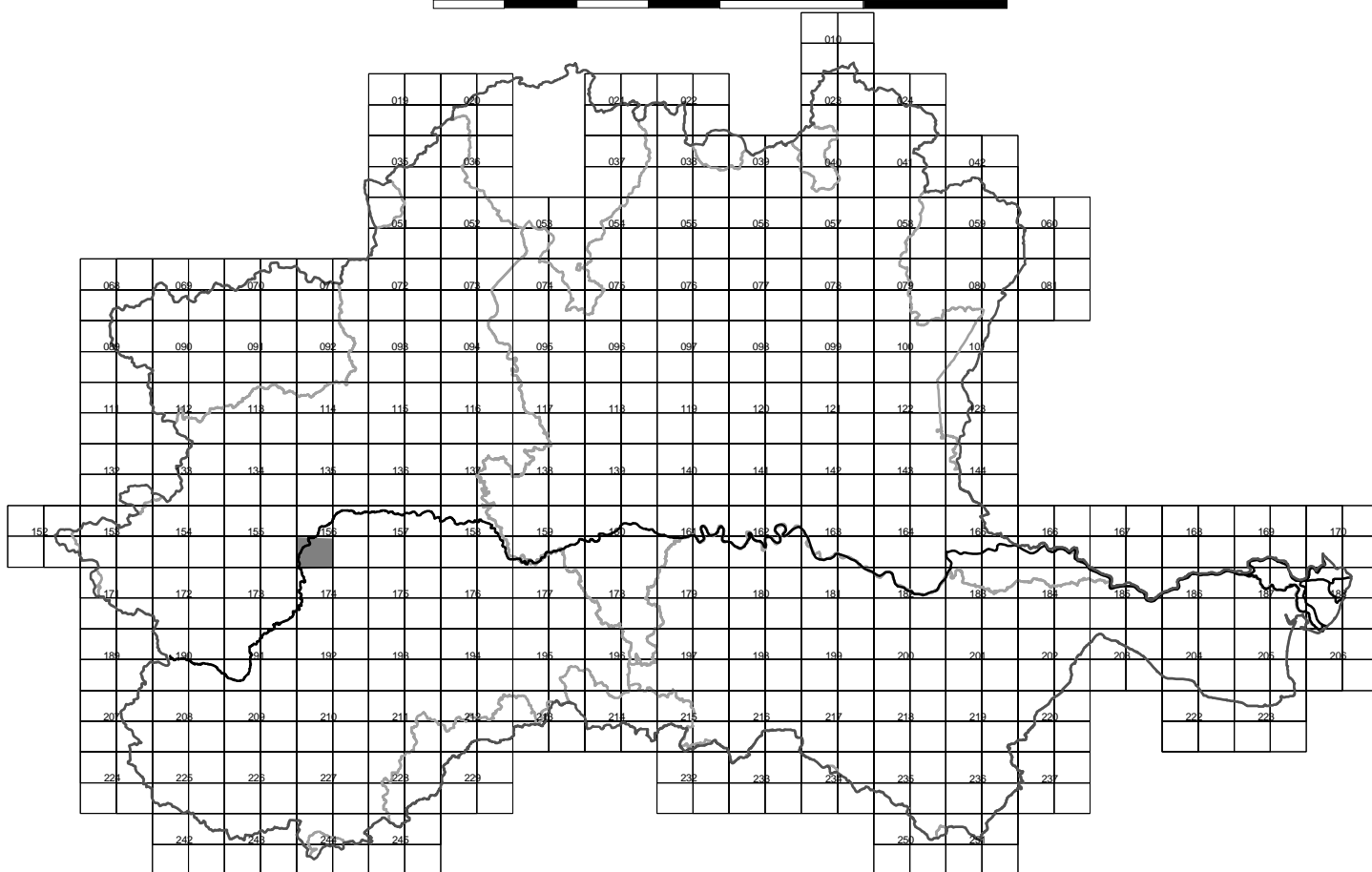
FOGLIO 156 SEZ. III - Torino Est

PO 45 DORA RIPARIA 01 SANGONE 01

STURA DI LANZO 01 BANNA 02 E AFFLUENTI BANNA

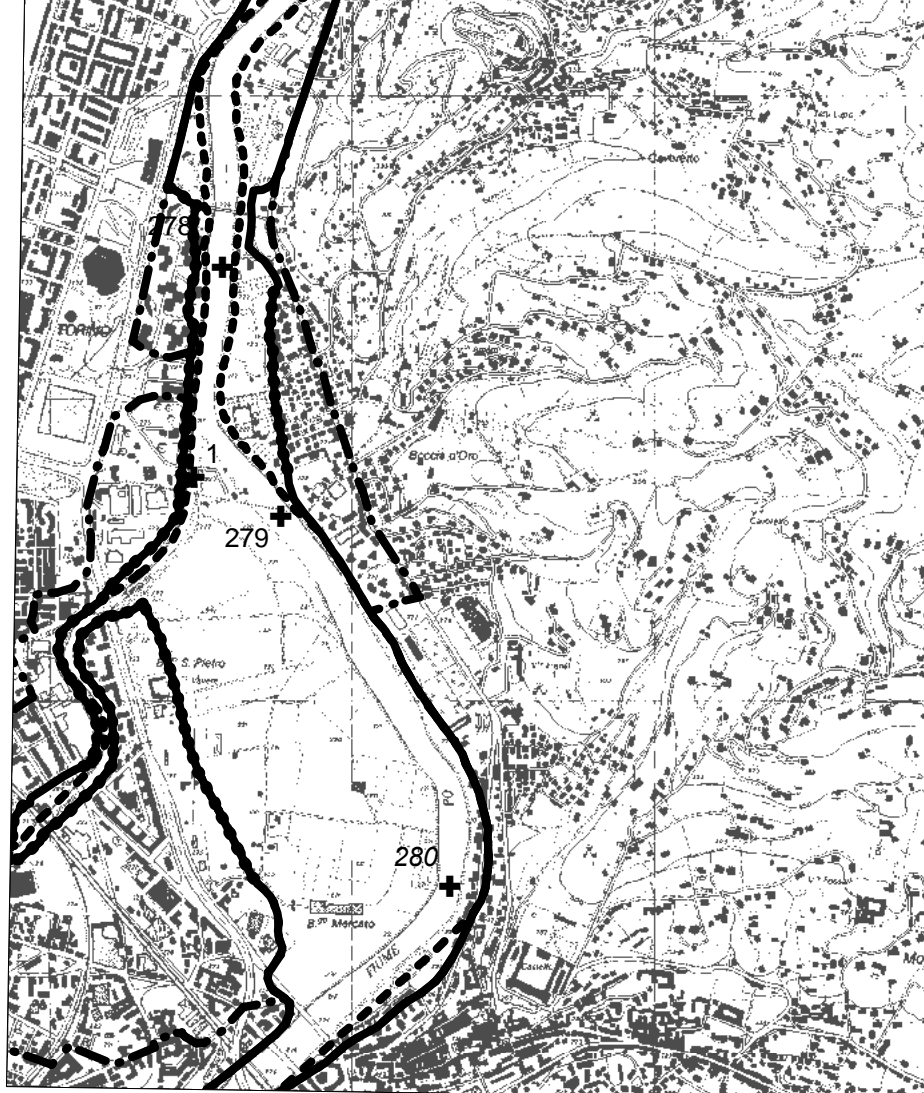
**Scala 1:25.000**

0 Km 1 Km 2 Km



AVVERTENZA - Il PAI e altri strumenti di pianificazione di bacino, inerenti l'assetto idrogeologico, contengono rappresentazioni cartografiche delle parti di territorio soggette ad ulteriori vincoli, relativi al dissesto idrogeologico. Per una lettura integrata di tali eventuali vincoli, riguardanti il territorio raffigurato nella presente carta, occorre fare riferimento a tutte le cartografie della pianificazione per l'assetto idrogeologico. Inoltre si raccomanda una verifica degli strumenti di pianificazione delle Regioni e delle Province.

Deliberazione n. 5/2008





AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO

PARMA

# Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

**Interventi sulla rete idrografica e sui versanti**

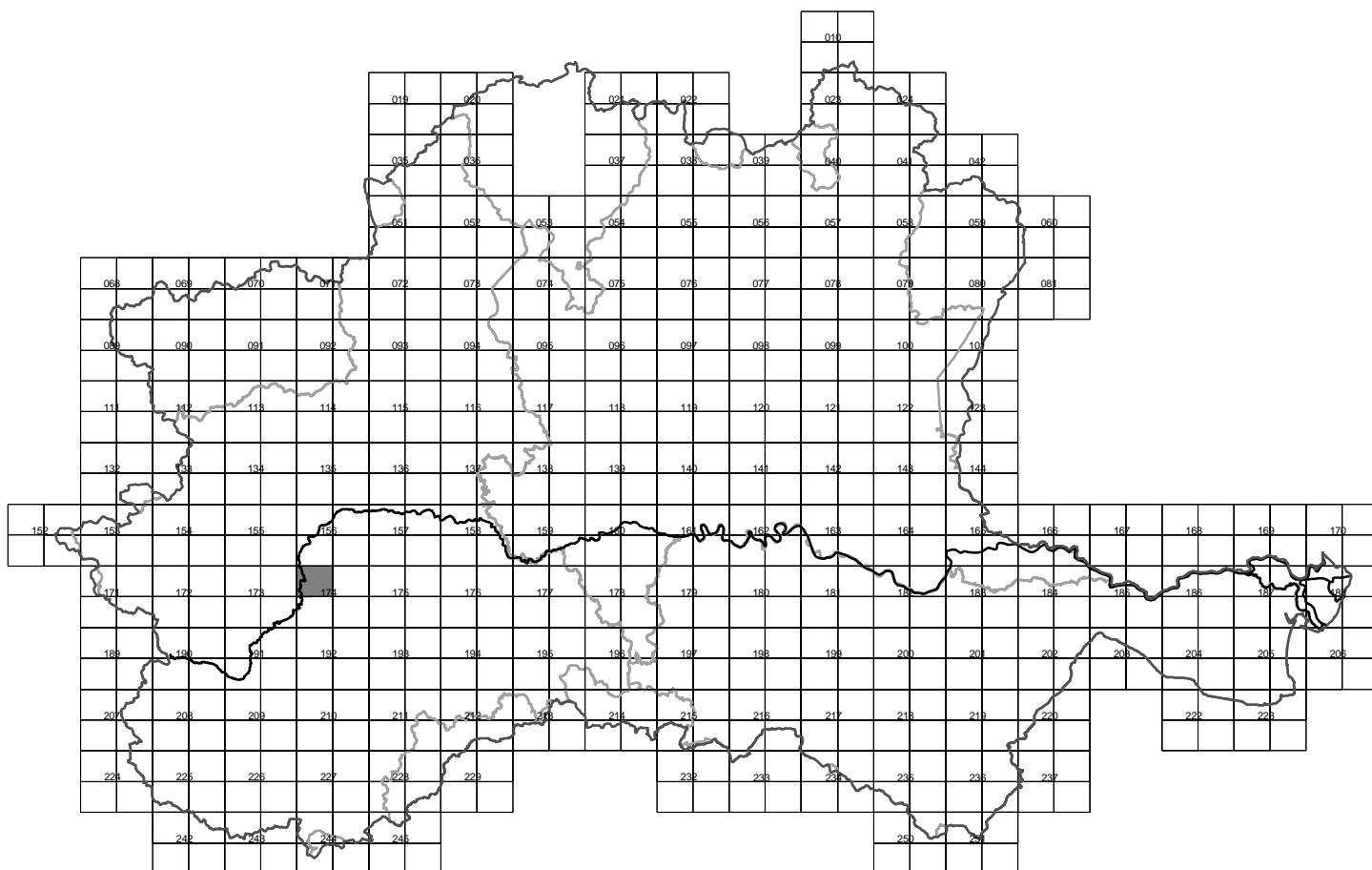
Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter

**Tavole di delimitazione delle fasce fluviali**

FOGLIO 174 SEZ. IV - Carignano  
PO 46 CHISOLA 01 BANNA 01 E AFFLUENTI BANNA

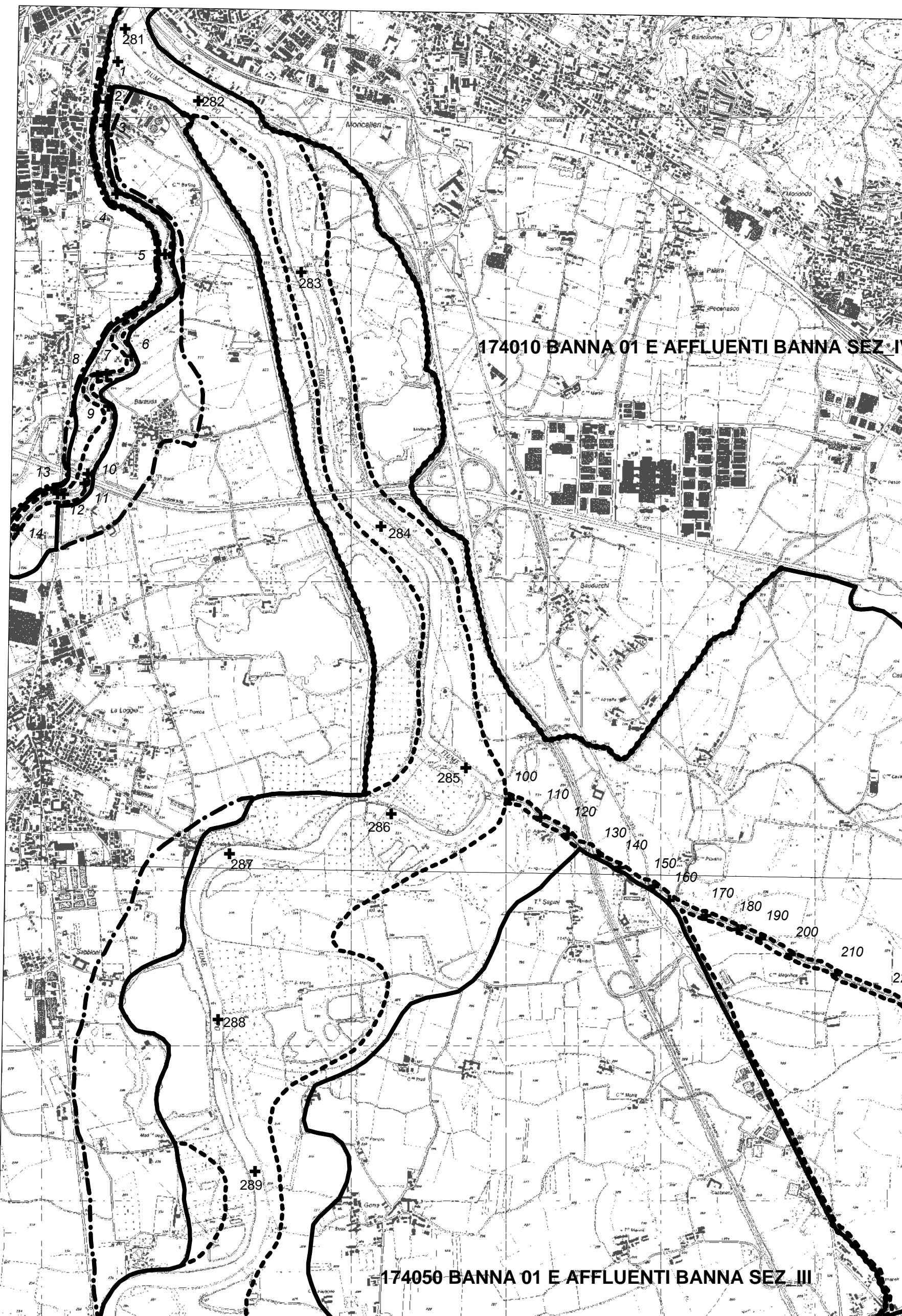
**Scala 1:25.000**

0 Km 1 Km 2 Km



**AVVERTENZA** - Il PAI e altri strumenti di pianificazione di bacino, inerenti l'assetto idrogeologico, contengono rappresentazioni cartografiche delle parti di territorio soggette ad ulteriori vincoli, relativi al dissesto idrogeologico. Per una lettura integrata di tali eventuali vincoli, riguardanti il territorio raffigurato nella presente carta, occorre fare riferimento a tutte le cartografie della pianificazione per l'assetto idrogeologico. Inoltre si raccomanda una verifica degli strumenti di pianificazione delle Regioni e delle Province.

Deliberazione n. 5/2008





***ALLEGATO 3 - SCHEDE DI RILIEVO DEI CORSI  
D'ACQUA E DELL'ATTIVITA' FLUVIO TORRENTIZIA  
DELL'ARPA PIEMONTE***

Codice	Data-rii	Comune	Località	Corso d'acqua	Descrizione	Fonte
151	11/24/2016	001156	Tetti Rolle	Torrente Chisola	Allagamento della frazione Tetti Rolle, in conseguenza rottura argine sul Torrente Chisola. Tiranti medi di 50 cm.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
154	11/24/2016	001156	Barauda		Allagamento campi agricoli. Tiranti medi di 20 cm.	Comune di Moncalieri
155	11/24/2016	001156	Tetti Piatti		Allagamento campi agricoli. Tiranti medi di 160 cm.	Rilievo terreno del settore geologico Regione Piemonte e Comune di Moncalieri.
156	11/24/2016	001156	Tetti Piatti		Allagamento della frazione Tetti Piatti. Tiranti medi di 80 cm.	Rilievo terreno del settore geologico Regione Piemonte e Comune Moncalieri
159	11/24/2016	001156	Badia		Allagamento zona industriale della Località Badia. Tiranti medi di 50 cm.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
161	11/24/2016	001156	Badia	Torrente Chisola	Allagamento Località Badia. Tiranti medi di 170 cm.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
162	11/24/2016	001156	Moncalieri Sangone	Torrente Chisola	Allagamento Località Moncalieri Sangone. Tiranti medi di 60 cm.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
111	11/25/2016	001156	Moncalieri		Esondazione significativa del Torrente Chisola coinvolgente le abitazioni circostanti	Rapporto di evento Regione Piemonte
171	11/24/2016	001156	concentrico a valle del ponte stradale sul Po		Fouriuscita corso d'acqua con altezze d'acqua fino a 100 cm.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
169	11/24/2016	001156	Parco delle Vallere		Allagamento Parco Vallere in seguito alla piena del Po, con altezza fino a 120 cm.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
170	11/24/2016	001156	Borgo Mercato- Parco Vallere	Po	Sormonto argine senza danni strutturali e allagamento con altezza fino a 120 cm.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
172	11/24/2016	001156	Località Boccardo	Canale della Ficca	Allagamanto dovuto ad esondazione Canale della Ficca e passaggio dell'acqua sotto il passaggio ferroviario.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
173	11/24/2016	001156	Boccardo	Canale della Ficca	Rottura argine in sponda dx Canale della Ficca.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
174	11/24/2016	001156	Rotonda centro commerciale Porte di Mocalieri	Canale della Ficca	Sormonto argine in sponda sinistra con allagamento aree agricole, residenziali e commerciali limitrofe fino a 80-90 cm di altezza acqua.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
175	11/24/2016	001156	Sanda	Canale della Ficca	Sormonto argine in sponda sinistra con allagamente aree agricole, residenziali, commerciali adiacenti.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
176	11/24/2016	001156	Zona Molinello	Po	Allagamento dovuto a sormonto d'argine ion sponda destra del Po con altezze di 70 cm.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
177	11/24/2016	001156	Zona Molinello	Po	Sormonto argine in sponda destra del Po con allagamento area di cava adiacente.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
289	11/24/2016	001156	Strada Brandina	Po	Si è complicata la situazione generale di Moncalieri a causa del maltempo. Sgomberato il campo nomadi di strada Brandina allagato dal Po	La Stampa
290	11/24/2016	001309	Via Moncalieri	Torrente Chisola	Il torrente ingrossato dalla piena è esondato questa notte alle 3 e ha allagato l'intero centro di Candiolo e costretto alla chiusura di via Moncalieri (a Vinovo) e via Candiolo (a Piobesi).	La Stampa
291	11/24/2016	001309	Via Candiolo	Torrente Chisola	Il torrente ingrossato dalla piena p esondato questa notte alle 3 e ha allagato l'intero centro di Candiolo e costretto alla chiusura di via Moncalieri (a Vinovo) e via Candiolo (a Piobesi).	La Stampa
292	11/24/2016	001058	Borgata Brassi	Canale Pancalera	Completamente allagata la borgata Brassi	La Stampa
144	11/24/2016	001156	Barauda	Torrente Chisola	Rottura d'argine per sifonamento	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
145	11/24/2016	001156	Tetti Piatti	Torrente Chisola	Rottura d'argine per sifonamento	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
146	11/24/2016	001156	Zona industriale La Loggia	Torrente Chisola	Rottura d'argine per sifonamento	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
147	11/24/2016	001156	Barauda	Torrente Chisola	Sormonto argine senza danni strutturali.	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
149	11/24/2016	001156	Tetti Rolle	Torrente Chisola	Erosione del rilevato stradale di campagna	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
143	11/24/2016	001156	Cascina Freilia	Torrente Chisola	A valle erosione sponda sinistra, a monte sifonato argine	Rilievo su terreno del settore geologico Regione Piemonte
150	11/24/2016	001156	Tetti Rolle	Torrente Chisola	Allagamento della frazione Tetti Rolle, in conseguenza rottura argine sul Torrente Chisola. Tiranti medi di 30 cm.	Comune Moncalieri
152	11/24/2016	001156	campi agricoli Tetti Rolle		Allagamento dei campi agricoli della frazione Tetti Rolle, in conseguenza rottura argine sul Torrente Chisola. Tiranti medi di 190 cm.	Comune di Moncalieri
148	11/24/2016	001156	Tetti Rolle		Rottura d'argine con trasporto di materiale solido	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
153	11/24/2016	001156	campi agricoli Tetti Rolle		Allagamento dei campi agricoli della frazione Tetti Rolle, in conseguenza rottura argine sul Torrente Chisola. Tiranti medi di 150 cm.	Comune di Moncalieri
157	11/24/2016	001156	Tetti Piatti		Allagamento della frazione Tetti Piatti. Tiranti medi di 80 cm.	Rilievo terreno del settore geologico Regione Piemonte e Comune Moncalieri
158	11/24/2016	001156	Tetti Piatti	Torrente Chisola	Allagamento campi agricoli della frazione Tetti Rolle. Tiranti medi di 140 cm.	Comune di Moncalieri
160	11/24/2016	001156	Badia	Sangone	Allagamento Località Badia. Tiranti medi di 190 cm.	Comune di Moncalieri
163	11/24/2016	001156	Moncalieri Sangone		Allagamento Località Moncalieri Sangone. Tiranti medi di 45 cm.	Comune di Moncalieri
168	11/24/2016	001272	Confluenza Sangone-Po		Erosione di entrambe le sponde in seguito a fenomeno di piena.	Rilievo terreno del settore geologico Regione Piemonte post evento alluvionale
178	11/24/2016	001156	Zona Molinello- Confluenza Canale della Ficca-Po		Allagamento Area di cava alla valle della confluenza Canale della Ficca-Po	Rilievo di terreno. Settore Geologico Regione Piemonte
294	11/24/2016	001058	Tetti Pautasso		Completamente allagato Tetti Pautasso	La Stampa
295	11/24/2016	001127	Via Molino	Torrente Chisola e Otana	A La Loggia ci sono stati Diversi allagamenti in via Molino e via Tetti Griffati. Alcune famiglie sono state evacuate.	La Stampa
296	2/16/2017	001309	Tetti Griffa	Torrente Chisola	A La Loggia ci sono stati Diversi allagamenti in via Molino e via Tetti Griffa. Alcune famiglie sono state evacuate.	La Stampa
209	11/24/2016	001127	La Loggia		Esondazione per piena fluviale, interessando campi agricoli.	Documentazione provincia di Torino
687	4/11/2017	001156				Codice Emeter LS_02I_001_206582
740	4/19/2017	001156	rio Madonnina e rio Mongina		rio Madonnina e rio Mongina	Codice Emeter LS_02I_001_206581
391	11/24/2016	001156	C. Bellino	Torrente Chisola	Ripristino funzionalita' arginature esistenti (II categoria), in destra e sinistra idrografica Chisola in comune di Moncalieri (per complessivi 6,6km). Qui siamo in destra	Alpo
442	11/24/2016	001309	ponte SP 143	Torrente Chisola	codice intervento: TO_PROV_430_16_146 costo: 350000.00	Città Metropolitana di Torino
390	11/24/2016	001156	Ponte	Po	Esondazione fiume Po con allagamento aree golenali. dalla foto si nota il livello dell'acqua molto elevato dato che numerose precipitazioni dei giorno 24-25 novembre 2016.	Alpo
447	11/24/2016	001156	C. Bianca	Torrente Chisola	codice intervento: TO_PROV_430_16_154 costo: 100000.00	Città Metropolitana di Torino
392	11/24/2016	001156	C. Bellino		Ripristino funzionalita' arginature esistenti (II categoria), in destra e sinistra idrografica Chisola in comune di Moncalieri (per complessivi 6,6 km)	Alpo
393	11/24/2016	001156	A monte Torrente		Ripristino sponda destra torrente Chisola a monte dell'attraversamento SR20 in comune di Moncalieri.	Alpo
394	11/24/2016	001156	A monte attraversamento SR20		Interventi finalizzati al ripristino della funzionalità delle opere in sponda sinistra a monte dell'attraversamento SR20 in comune di Moncalieri	Alpo
395	11/24/2016	001309	concentrico		Interventi di salvaguardia dei rilevati arginali del torrente Chisola nel comune di Vinovo	Alpo
406	11/24/2016	001156	Corso Trieste	Po	Fiume Po - Ripristino della stabilitÓ al piede della sponda destra a valle del ponte di c.so Trieste a Moncalieri	Alpo
409	11/24/2016	001156	Ponte	Torrente Chisola	Interventi su opere idrauliche durante l'evento alluvionale. Ripristino di tratto di argine sinistro del torrente Chisola a valle del ponte di strada Barauda in comune di Moncalieri.	Alpo
410	11/24/2016	001156	Barauda	Torrente Chisola	Interventi su opere idrauliche durante l'evento alluvionale. Ripristino di tratto di argine sinistro del torrente Chisola a valle del ponte di strada Barauda in comune di Moncalieri	Alpo

## **ALLEGATO 4 - RELAZIONI SULL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 21-25 NOVEMBRE 2016**



## L'EVENTO ALLUVIONALE DEL 21-25 NOVEMBRE 2016 IN PIEMONTE

Aggiornamento al 6 dicembre 2016

Relazione a supporto della dichiarazione di stato di emergenza ai sensi della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 26/10/2012 (G.U. n. 30 del 5/2/2013)



*Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna,  
Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica*

## **Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica**

Corso Bolzano, 44  
10121 Torino

<http://www.regione.piemonte.it/governo/org/A18.htm>

email: [operepubbliche-trasporti@regione.piemonte.it](mailto:operepubbliche-trasporti@regione.piemonte.it)

email: [operepubbliche-trasporti@cert.regione.piemonte.it](mailto:operepubbliche-trasporti@cert.regione.piemonte.it)

telefono: 011-432.1398

fax: 011-432.5785

# Indice

---

Introduzione ed inquadramento degli eventi .....	3
Attivazione del sistema regionale di protezione civile.....	5
Attivazione servizi di telerilevamento .....	27
Effetti al suolo .....	29
Provincia di Alessandria.....	31
Provincia di Cuneo.....	35
Città Metropolitana di Torino .....	48
Provincia di Asti .....	63
Province di Biella e Vercelli .....	64
Provincia del VCO .....	64
Rete arginale gestita da AIPO.....	65
Considerazioni circa le reti di monitoraggio meteoidrografiche .....	65
I contributi Arpa: SIFRAP, RERCOMF, banche dati.....	66
Considerazioni circa i movimenti franosi .....	74
Primo confronto tra le fasce fluviali, le mappe della direttiva alluvioni e le aree inondate.....	75
Quadro economico.....	81
Considerazioni conclusive .....	82

## Allegati

Allegato 1	– Rapporto meteorologico a cura del centro funzionale presso Arpa Piemonte
Allegato 2	– Città Metropolitana di Torino - Relazione sintetica sull'evento Alluvionale del 23 - 26 Novembre 2016
Allegato 3	– Segnalazioni dissesti sulle reti viarie provinciali
Allegato 4	– Relazione AIPO
Allegato 5	– Schede Sifrap (Sistema Informativo delle frane in Piemonte), da Arpa
Allegato 6	– Richiesta stato di emergenza

Il presente rapporto è stato compilato dalla Regione Piemonte, Direzione OO.PP., Difesa del Suolo Montagna, Foreste, Protezione Civile, trasporti e Logistica; Settori:

- Infrastrutture e Pronto Intervento
- Tecnico Regionale - Area Metrop. di Torino
- Tecnico Regionale - Alessandria e Asti
- Tecnico Regionale - Biella e Vercelli
- Tecnico Regionale - Cuneo
- Tecnico Regionale - Novara e Verbania
- Protezione Civile e Sistema Anti Incendi Boschivi
- Geologico
- Sismico
- Difesa del Suolo



con il contributo di:

Arpa Piemonte:

- Centro Funzionale
- Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto



Città Metropolitana di Torino



Provincia di Cuneo



Provincia di Alessandria



Provincia di Asti

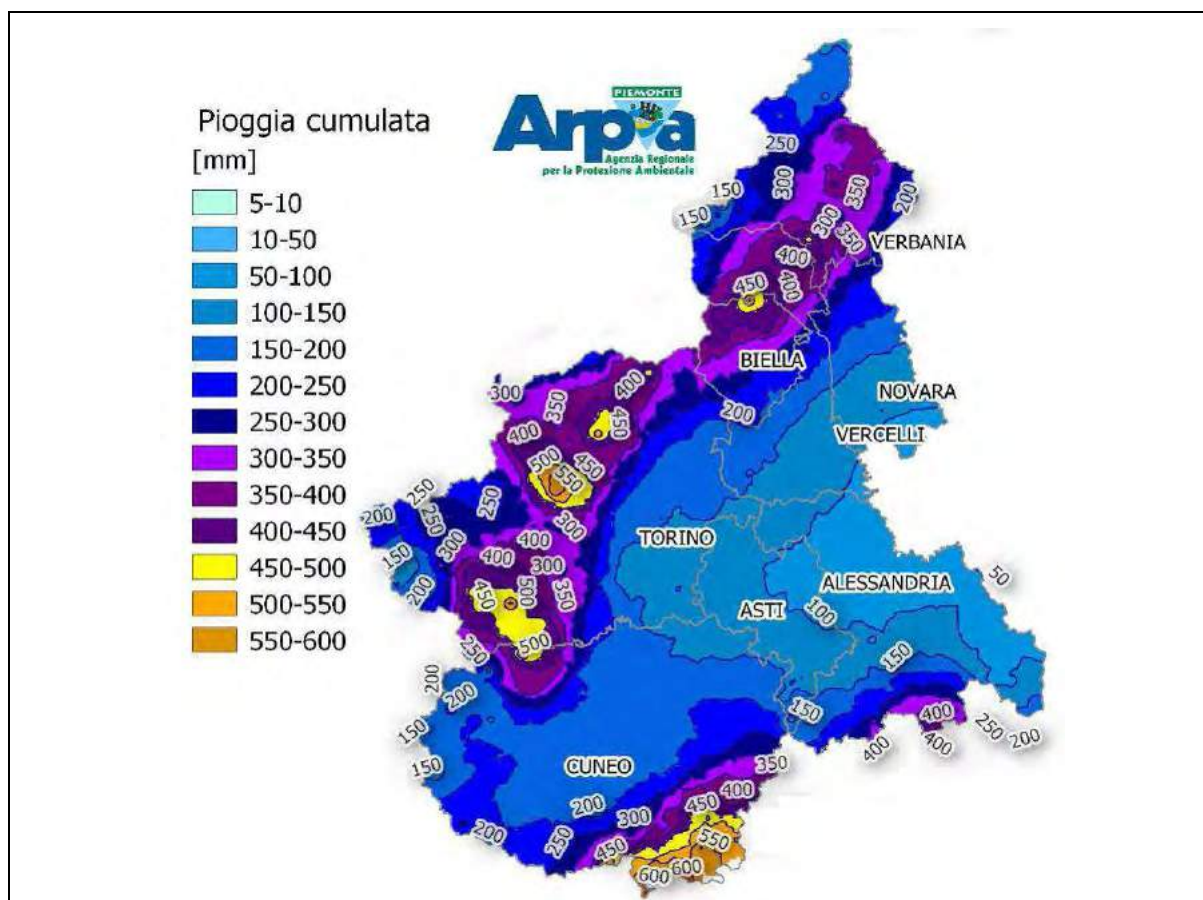


Redazione a cura delle strutture regionali:

- Infrastrutture e Pronto Intervento
- Geologico

## Introduzione ed inquadramento degli eventi

Tra i giorni 21 e 25 novembre 2016 il Piemonte è stato interessato da precipitazioni intense, che hanno prevalentemente coinvolto la parte meridionale ed occidentale della regione, interessando dapprima, nelle giornate del 22 e 23 novembre il basso cuneese, l'alessandrino e l'astigiano, e poi, a partire dal giorno 24, il settore alpino occidentale tra le valli di Lanzo e Po ed il cuneese sud-occidentale. In particolare tra il 22 e il 25 sono stati registrati 613.2 mm a Niquidetto, 584.8 mm a Viù, 324 mm a Pinerolo nel Torinese; 586.6 mm a Barge e 547.8 mm a Ponte di Nava Tanaro nel Cuneese; 574.2 mm a Calizzano nel Savonese.



*Precipitazioni cumulate totali del periodo 21-25 novembre 2016  
(fonte: Centro Funzionale presso Arpa Piemonte)*

In generale, negli ambiti territoriali interessati dalle precipitazioni, si sono generati numerosi fenomeni di allagamento ad opera della rete idrografica secondaria e minore che hanno richiesto l'adozione di misure di chiusura cautelare di molte vie di comunicazione e determinato diffuse interruzioni della viabilità secondaria ed anche principale, con interruzione di collegamenti ferroviari (linea Torino-Savona) e coinvolgimento di numerosi centri abitati.



Fenomeni franosi hanno diffusamente coinvolto i territori interessati dalle forti piogge con particolare riferimento alla province di Torino e Cuneo, coinvolgendo la viabilità ed in alcuni casi le abitazioni, alcune solo potenzialmente interessate, altre direttamente danneggiate.

Situazioni di criticità particolarmente rilevanti si sono concentrate nel tratto montano dei comuni attraversati dal torrente Tanaro, dove si sono registrati numerosi allagamenti e fenomeni erosivi nei comuni di fondovalle, frane lungo la viabilità secondaria e principale, con interruzioni della SS 28 e conseguente isolamento temporaneo di alcuni centri abitati.

Nella parte montana del Torinese le criticità maggiori si sono verificate nel bacino del Chisone, in particolare nel Comune di Perosa Argentina, interessato da gravi fenomeni di versante ed attività torrentizia.

Diffuse criticità si sono determinate a monte di Torino nei comuni attraversati, nel tratto di pianura, dal Fiume Po; in particolare la rottura di settori arginali del Torrente Chisola in prossimità della confluenza del Po a Moncalieri ha determinato l'allagamento di una vasta porzione del territorio comunale e la necessità di procedere ad una evacuazione in massa della popolazione.

Particolare apprensione ha generato l'evoluzione dell'onda di piena del Torrente Tanaro ad Alessandria per il livello raggiunto dalle acque, prossimo alla sommità dell'argine, che ha richiesto in via preventiva la messa in sicurezza della popolazione del quartiere Piscina di Alessandria

I fenomeni di dissesto hanno determinato in molti casi l'interruzione di servizi essenziali alla popolazione (fornitura di corrente elettrica, acqua potabile, gas domestico), hanno reso necessaria l'evacuazione cautelativa di circa 1800 persone in vari comuni delle province interessate dall'evento e, purtroppo, hanno anche determinato la morte di una persona nel comune di Perosa Argentina (TO). Risultano al 28 novembre ancora 340 persone evacuate e 343 isolate.

La descrizione dettagliata del quadro meteorologico relativo all'evento, elaborata dal Centro Funzionale presso Arpa Piemonte, è riportata nell'allegato 1.

Numerosi sono stati i disagi e gli impatti sulla collettività sia relativamente alla normale convivenza sociale sia, segnatamente, all'assetto e al patrimonio economico.

La competente *Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica* ha fatto fronte all'evento mettendo in campo le proprie risorse umane e strumentali. Questo mediante l'azione della Protezione Civile regionale, per le attività relative alla fase emergenziale, e mediante l'azione degli uffici tecnici della Direzione per le attività di ricognizione, censimento ed analisi dei danni nonché per il supporto tecnico alle Amministrazioni locali per la gestione di situazioni critiche (evacuazioni, chiusure viabilità ecc.).

Il presente rapporto riporta il quadro della situazione sulla base delle informazioni disponibili e dei rilievi esperiti alla data della stesura del documento. Con riferimento alla descrizione degli effetti al suolo si sottolinea come gli accertamenti siano ancora in atto e continueranno nei giorni prossimi anche in relazione alle condizioni meteorologiche e ad una risposta in tempi differiti di alcune tipologie di instabilità dei versanti.

L'accertamento dei danni condotto dai funzionari della Regione Piemonte di concerto con le Amministrazioni coinvolte dall'evento porta alla stesura di un elenco di interventi prioritari.

La normativa regionale seguita è la L.R. n° 38/78 "Disciplina e organizzazione degli interventi in dipendenza di calamità naturali" e il regolamento attuativo approvato con delibera di giunta regionale n° 78-22992 del 3.11.1997. Tale normativa detta i criteri per la stesura degli elenchi degli interventi prioritari, la cui stima viene condotta dai tecnici regionali sulla base di un'ipotesi progettuale e una stima con costi parametrici.

### **FUNZIONE TECNICA (F1): MONITORAGGIO EVENTO**

Il monitoraggio dell'evento dal punto di vista degli effetti al suolo è stato effettuato a partire dalle situazioni di criticità previste dai Bollettini di Allertamento e seguito in tempo reale mediante la consultazione dei dati elaborati dal Centro Funzionale di Arpa Piemonte e divulgati attraverso la Rete RUPAR.

Ulteriori informazioni sull'impatto delle precipitazioni al suolo, dei relativi fenomeni indotti, nonché delle conseguenze occorse e dei provvedimenti cautelari eventualmente adottati, sono state acquisite mediante le segnalazioni inviate dagli enti locali e territoriali e dalle componenti operative impegnate nella gestione dell'evento.

La configurazione meteoidrologica prevista il giorno 22 novembre 2016 ha determinato l'emissione, da parte del Centro Funzionale Regionale, di un BOLLETTINO di ALLERTA contenente la previsione di fenomeni piovosi e temporaleschi sulla quasi totalità del territorio regionale con livelli di Allerta Arancione (livello 2) sui settori alpini ed appenninici della regione (zone di allerta A, B, C, F, G, H) e Gialla (livello 1).

Il giorno seguente, mercoledì 23 novembre, il Centro Funzionale Regionale ha emesso un BOLLETTINO di ALLERTA con situazione prevista peggiorativa, che confermava la criticità dell'evento in corso e passava al Livello di Allerta Rossa (livello 3) nelle zone C e D, Arancione nelle zone B, F, G, I, L, M e Gialla nelle zone A, E, H.

A seguire, giovedì 24 novembre, il Centro Funzionale Regionale ha esteso la condizione di Allerta Rossa (livello 3), anche alla zona F, dell'Alto Tanaro.

Si descrivono nel seguito le situazione più critiche osservate sul territorio piemontese in conseguenza dell'evento meteo-idrologico, sulla base delle informazioni raccolte dal sistema regionale di protezione civile.



*In alto F. Tanaro a Clavesana, 25 Novembre 2016 – foto tratta da fonte web ("today")*

Nella giornata del 25 novembre il progressivo innalzamento dei livelli di piena dei corsi d'acqua dell'area di pianura a sud di Torino, ha determinato numerose situazioni di criticità rendendo necessaria in alcuni casi l'evacuazione preventiva della popolazione. In particolare, nel comune di Moncalieri si sono verificate esondazioni a causa del cedimento delle arginature del T. Chisola, in prossimità della confluenza col F. Po, con il conseguente allagamento delle frazioni, Tetti Piatti e Tagliaferro; ciò ha determinato la necessità di procedere all'evacuazione, con l'impiego di mezzi anfibi e di elicottero dei Vigili del Fuoco, di circa 200 persone, di cui 40 ospitate a cura del Comune in strutture d'accoglienza appositamente allestite.



C



Moncalieri (TO) 26 Novembre 2016: operazioni di soccorso (in alto - foto tratte da fonte web, "LaStampa" e "InMeteo"); area di Moncalieri alluvionata (in centro - foto tratte da fonte web, "LaStampa"); rottura arginale in corrispondenza del Torrente Chisola in prossimità della confluenza col Fiume Po (in basso - Foto di Fabio Luino, CNR IRPI)



## Città Metropolitana di Torino

In generale gli effetti al suolo più importanti a carattere torrentizio si registrano nell'area occidentale della provincia di Torino dal confine francese fino a Torino. Le zone maggiormente colpite ricadono nei bacini di Chisone, Germanasca, Pellice, Sangone, Lemina, Ceronda, Chisola, Po e Stura di Viù. Nelle alte valli le piene dei corsi d'acqua hanno provocato marcate erosioni spondali e di fondo alveo. Il territorio è stato interessato anche da innumerevoli frane che hanno interessato soprattutto la viabilità, ma anche gli abitati, singole abitazioni e attività produttive. Molte frazioni sono rimaste isolate per frane. Alcuni ponti sulla viabilità comunale sono crollati. Si sono verificate anche colate detritiche che hanno invaso i centri abitati e le viabilità principale e secondaria. Nel territorio pianeggiante l'avanzamento delle piene dei corsi d'acqua citati e le piogge abbondanti e continuative hanno determinato fenomeni diffusi di alluvionamento anche persistenti e mandato in crisi la rete di canali che durante le piene stagionali fungono anche da scolmatori ai corsi d'acqua principali. Gli allagamenti hanno coinvolto quartieri popolosi di città quali Moncalieri, Volvera, Vinovo. Per comprendere bene alcuni fenomeni franosi, si ritiene utile effettuare studi idrogeologici approfonditi per valutare la pericolosità residua su intere frazioni al fine di optare per interventi strutturali o in alternativa per interventi non strutturali di protezione civile in occasione di eventi piovosi simili. E' necessario ripristinare le rotte degli argini di Po e Chisola e sistemare in modo esteso gli argini oltre che ripristinare l'officiosità idraulica dei corsi d'acqua.

L'allegato 2 riporta un completo rapporto redatto dal Servizio Protezione Civile della Città Metropolitana di Torino

### Val Chisone

Il torrente Chisone, pur avendo superato il livello di elevata criticità alla sezione idrometrica di Ponte San Martino, non ha prodotto situazioni di particolare criticità sull'asse vallivo principale e sono state segnalate solo modeste interferenze in Comune di Porte di Pinerolo all'altezza del Ponte Palestro, dove è stata chiusa cautelativamente la strada regionale 23.

Hanno invece manifestato intensa attività torrentizia i tributari laterali di sinistra del medio tratto vallivo compreso tra Villar Perosa e Roure, con effetti particolarmente consistenti nei comuni di Pinasca e Perosa Argentina, dove sono stati riscontrati in più casi fenomeni di elevato trasporto solido che ha provocato localmente l'interruzione della circolazione stradale lungo la s.r. n. 23.

Le fasi più intense dei fenomeni torrentizi si sono manifestate generalmente nel corso delle prime ore della mattinata di venerdì 25 novembre, come confermato dalle informazioni raccolte sia per i corsi d'acqua del tratto inferiore (ore 7-7,30 per la Comba Rivoira, in Comune di Pinasca) sia per quelli del tratto superiore (ore 6,30 per il Rio di Briera, in Comune di Perosa Argentina).

Gli intensi fenomeni erosivi che hanno interessato i tratti terminali dei corsi d'acqua, e più ancora i casi di trasporto in massa, sono stati innescati da localizzati fenomeni di frana. Nei casi in cui è stato possibile individuare le aree di innesco, si è osservato che le frane hanno avuto origine in corrispondenza ad una fascia altimetrica media, generalmente compresa tra i 1200 e i 1500 m ed hanno interessato materiali detritico-colluviali di spessore presumibilmente dell'ordine di pochi metri estesi su superfici dell'ordine di 6000/10000m<sup>2</sup>.

I fenomeni sono evoluti, secondo ogni evidenza, come colamenti rapidi che hanno dato luogo ad una miscela ad elevata densità capace di mobilitare e prendere in carico il materiale accumulato lungo il canale di deflusso e determinare depositi in conoide che hanno raggiunto, almeno in un caso, un volume stimabile in prima approssimazione dell'ordine di 40.000/60.000 m<sup>3</sup> (Rio di Briera).

Relativamente al comune di Bibiana si segnalano alcune significative criticità legate principalmente ad una intensa attività torrentizia sulle aste del Rio Secco e del Rio Grana che drenano le pendici orientali della fascia pedemontana confinante a sud, fino a circa 1000-1100 metri di quota, con il comune di Bagnolo Piemonte e a nord, nella fascia fra i 500 e gli 800 m circa, con quello di Lusernetta.

Gli intensi fenomeni erosivi che hanno interessato i tratti medio terminali dei corsi d'acqua, talora con fenomeni di trasporto solido significativo, sono stati innescati da localizzati fenomeni di frana (per quanto riguarda il Rio Secco si segnala quella di Roca Vulpatera, ai piedi del Parco di San Bernardo) poco sopra i 600 m s.l.m.

Anche il Rio Grana ha risentito di un evento di pulsazione torrentizia piuttosto importante, presumibilmente innescato da fenomeni di dissesto gravitativo nella porzione superiore del bacino, con elevato trasporto di materiale, principalmente legnoso, che ha ostruito il ponte di Via Bordunala a circa 550 m s.l.m. Nella porzione alta dei bacini minori si segnalano diversi smottamenti e cedimenti delle carreggiate, in particolare lungo via San Vincenzo, con fenomeni di frane localizzate che hanno interessato in particolare le infrastrutture dell'acquedotto del Consorzio di Famolasco e quello del Consorzio dei Pianazzi (opera di presa Perafica).

Tale fenomeni hanno avuto effetti significativi anche nella porzione di pianura, sia nella centrale Via Bagnolo (ostruzione dell'alveo nei pressi dell'omonimo ponte ha provocato con esondazione del torrente verso giardini privati e sulla strada comunale), sia a valle del concentrico e ad est della strada provinciale di collegamento con Bagnolo Piemonte, con fenomeni di esondazione con trasporto di materiale prevalentemente sabbioso-limoso (in particolare nella zona di Ruata Bassa, sia a monte che a valle dell'attraversamento della circonvallazione est di Bibiana).

Danni diffusi segnalati alla rete stradale secondaria anche a Bricherasio e nel comune di Lusernetta registrata l'attivazione due conoidi con interessamento di alcune abitazioni (depositi acqua per un'altezza di circa 50cm. La SP 258 è chiusa per frana a Villar Pellice).

A Cavour, lungo la SP 152 di Zucchea, risulta asportato il guado sul torrente Pellice.

Anche a Pinerolo e nella fascia pedemontana pinerolese, compresa la val Noce e la Val Lemina, si sono registrati diversi fenomeni dissestivi, generalmente associati ad erosioni concentrate ed elevati trasporti solidi sui tributari minori, comportanti problematiche a carico della viabilità e delle infrastrutture comunali.

Nel tratto di testata della Val Lemina il rilevato della SP 167 ha subito alcuni cedimenti con interruzione della viabilità. In generale segnalati fenomeni dissestivi diffusi con danni a carico della viabilità secondaria e isolamento di alcune frazioni.

Nel tratto di pianura interessati da allagamenti i comuni di Virle, Cercenasco, Vigone e Osasio.

#### Bacino idrografico del Torrente Chisola

Il torrente Chisola si origina alla confluenza di diversi tributari minori, fra cui il T. Rumiano, immediatamente a valle del concentrico di Cumiana e, dopo aver attraversato una modesta porzione della pianura a sud ovest di Torino sfocia in Po a Moncalieri.

Nel territorio comunale di Cumiana si registrano effetti al suolo di carattere torrentizio collegati agli affluenti tributari della porzione collinare e pedemontana del torrente Chisola, nonché numerose frane lungo la viabilità, che in alcuni casi hanno provocato l'isolamento di alcune frazioni (es. chiusura della SP 229). Vaste aree sono state allagate a monte del ponte

dell'autostrada Torino-Pinerolo, ove sono pure osservabili numerose tracce del passaggio di correnti veloci.

Nella porzione pianeggiante del bacino tutti i comuni, (None, Volvera, Nichelino, Vinovo, Candiolo, Piobesi Torinese, La Loggia), sono i stati interessati da allagamenti, talora con associati localizzati fenomeni erosivi. Il Comune più colpito è Moncalieri, dove la località Tetti Piatti, residenziale e commerciale è stata interessata da un prolungato allagamento, probabilmente collegato alla rottura dell'argine del Chisola nel comune di Moncalieri, provocato anche dal rigurgito dell'ingresso in Po e contestualmente dalla fuoriuscita del Chisola stesso nel comune di Vinovo, più a monte. A Moncalieri (vedi inserto nelle pagine successive) si registrano danni da allagamento alle scuole, alla biblioteca, alla caserma dei Carabinieri, al Palazzetto dello Sport, alla Agenzia delle Entrate, al sistema di impianto idrovoro sui rii Mongina e Madonnina, all'impianto di illuminazione pubblica e semaforica, al sistema di pompaggio del sottopasso di via Pastrengo. A Candiolo segnalato l'allagamento alla scuola materna da parte del Chisola.

#### Valle Stura di Viù

Nel comune di Viù il rio Cifrari, il rio Chialmetta e il rio Richiaglio hanno eroso le viabilità comunali interferenti. Si registrano frane su molte viabilità comunali di accesso alle borgate. A Lemie e a Usseglio si rilevano franamenti vari sulla viabilità. Ad Usseglio, presso la frazione Cascine, alle ore 16,30 del 24-11, un evento franoso in quota ha creato uno sbarramento lungo un impluvio minore, il rio Chiò. Il collasso di tale sbarramento ha generato una colata di fango e detriti che ha raggiunto un settore prossimo all'abitato, interessante le pertinenze di alcune abitazioni e la SP 32.

#### Val Sangone

In alta valle Sangone si sono verificate frane diffuse sulla viabilità comunale nei comuni di Trana, Giaveno e Coazze. Si segnalano erosioni di sponda nei comuni di Bruino, Sangano.

#### Valle Po

Dopo aver attraversato il territorio cuneese il Po ha allagato la pianura torinese. Nella confluenza tra Maira e Po nei comuni di Lombriasco (TO) e Casalgrasso (CN) si è verificato una doppia rottura dell'argine che ha causato allagamenti diffusi e persistenti. A Carignano si è verificata una grossa inondazione del Po e del rio Oitana che attualmente è irraggiungibile per l'enorme strato di fango. Si contano numerose strade interpoderali erose. A Pancalieri il Po ha eroso il rilevato della SP 149, asportandolo. A Torino città si sono allagati i Murazzi.

#### Collina Torinese

Si registrano numerosi franamenti superficiali in comune di Casalborgone ed una frana importante sulla viabilità provinciale.

L'allegato 3 riporta l'elenco dei danni lungo le reti viarie redatto dalla Città Metropolitana di Torino

Di seguito alcune immagini del settore torinese interessato dall'evento.





*Moncalieri – acque di esondazione provenienti dalla rottura dell'argine del T. Chisola*



*Moncalieri - Strade allagate dalle acque del T. Chisola*



*None - Strade allagate dalle acque di esondazione del T. Chisola.*



*Pancalieri - S.P. 149 – Asportazione del corpo stradale per esondazione del fiume Po*



*Perosa Argentina - S.P. 169, km 0-150 cedimento carreggiata in prossimità rio Albona*



*Perosa Argentina - Sprofondamento di una strada al confine con la frazione Castelnuovo di Pinasca*





### **Rilievi nel Comune di Moncalieri**

*In seguito alle piogge del 21-25 Novembre il Settore Geologico della Regione Piemonte ha eseguito, tra le altre cose, rilievi di campagna sul territorio di Moncalieri, zona particolarmente colpita in seguito all'esondazione del T. Chisola. L'attivazione del programma europeo Copernicus ha permesso di disporre di coperture da telerilevamento relative alle aree colpite e tali informazioni sono state utilizzate come base di partenza del rilievo, verificandole e integrandole con i dati di terreno.*



*Produzione della cartografia d'evento a partire dalla base dati Copernicus.*

*I processi principali e i conseguenti danni sono stati concentrati in sinistra idrografica del torrente, nel tratto tra lo svincolo autostradale e il concentrico (B.go Mercato) comprendente il settore residenziale e industriale delle località Tetti Piatti e Badia.*



*Stralcio della tavoletta I.G.M. 'Vinovo' del 1933.*



*Tracce delle altezze idrometriche sui muri delle abitazioni (circa 1,5 m sul piano campagna)*

*I tiranti idrici negli abitati hanno raggiunto in alcuni casi i 160 cm e variano in conseguenza della morfologia dei luoghi che molto spesso è stata alterata dall'attività umana. A tal proposito il confronto della cartografia attuale con la tavoletta IGM 'Vinovo' del 1933 è significativo: il notevole impatto edificatorio e viario ha obliterato ciò che era lo stato dei luoghi, portando alla riduzione delle aree di laminazione e alla modifica del sistema di canali esistenti, che risultano deviati e intubati.*



## **Rete arginale gestita da AIPO**

La rete arginale gestita da AIPO (Agenzia Interregionale per il Fiume PO) è stata in più punti danneggiata dall'evento. Gli argini, anche ove hanno efficacemente svolto la loro azione di contenimento dell'onda di piena, hanno comunque subito sollecitazioni di taglio conseguenti al rilassamento a seguito dell'imbibimento.

Si segnalano due rotte arginali sul Po, presso la confluenza Maira-Po nel Comune di Lobriasco, e due lungo il t. Chisola presso Moncalieri.

L'allegato 4 riporta la relazione sul AIPO sul servizio di piena dalla stessa svolta nel corso dell'evento.

## **Considerazioni circa le reti di monitoraggio meteoroidrografiche**

L'evoluzione meteorologica ed idrologica dell'evento è stata seguita attraverso la rete di monitoraggio meteoroidrografica ed i sistemi radar meteorologici gestiti dal Centro Funzionale Regionale. Tali informazioni sono risultate di fondamentale importanza, non solo per assolvere le funzioni primarie connesse all'allertamento per il rischio idrogeologico ed idraulico ed il monitoraggio d'evento, ma anche a supporto della pianificazione e del coordinamento degli interventi durante l'emergenza.

Com'è noto tali sistemi costituiscono una componente delle reti strumentali di monitoraggio e di sorveglianza nazionali di cui alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/2/2004, richiamate nella legge n. 100/12 sulla riorganizzazione del sistema di protezione civile, all'art. 3 b. L'attuale sistema di monitoraggio, nato all'inizio degli anni 90, è stato via via potenziato ed integrato fino alla metà del primo decennio del secolo anche grazie ai fondi in materia di difesa del suolo (legge n. 183/89) e leggi connesse ad eventi calamitosi come la Legge n. 267/98 e la Legge n.365/00.

Negli ultimi anni, la mancanza di fondi di investimento non ha consentito il completamento dei programmi di ammodernamento delle apparecchiature più vecchie, per cui oggi il sistema, seppur ancora efficiente, è composto in parte da apparecchiature degli anni '90 che richiederebbero un intervento di aggiornamento per uniformarle al resto della rete ed alle moderne tecnologie.

I mancati interventi si ripercuotono sulle varie funzioni a cui il sistema di monitoraggio è chiamato ad assolvere in particolare per le applicazioni del "tempo reale" di protezione civile in termini di disponibilità ed affidabilità del dato nella gestione dell'emergenza.

## Primo confronto tra le fasce fluviali, le mappe della direttiva alluvioni e le aree inondate

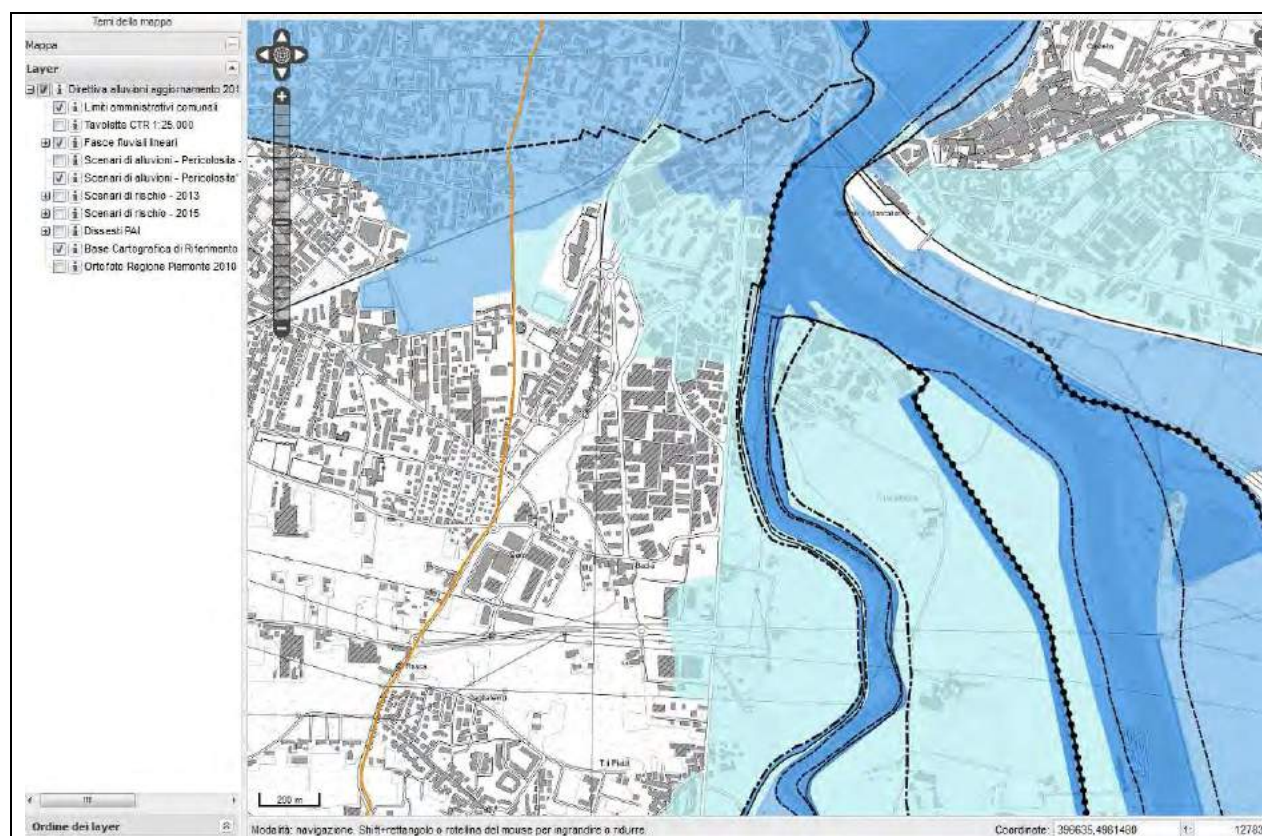
Al fine di poter fare delle considerazioni tecniche rispetto al confronto tra le aree alluvionate dall'evento e le aree di pericolosità perimetrata sulla cartografia dei Piani sarà necessario attendere la restituzione del volo (attualmente in corso di esecuzione) e i rilievi speditivi, anche questi in corso di svolgimento.

Di seguito si riportano gli elementi derivanti dalla pianificazione nelle aree/aste maggiormente colpite.

### MONCALIERI (CONFLUENZA FIUME PO E TORRENTE CHISOLA)

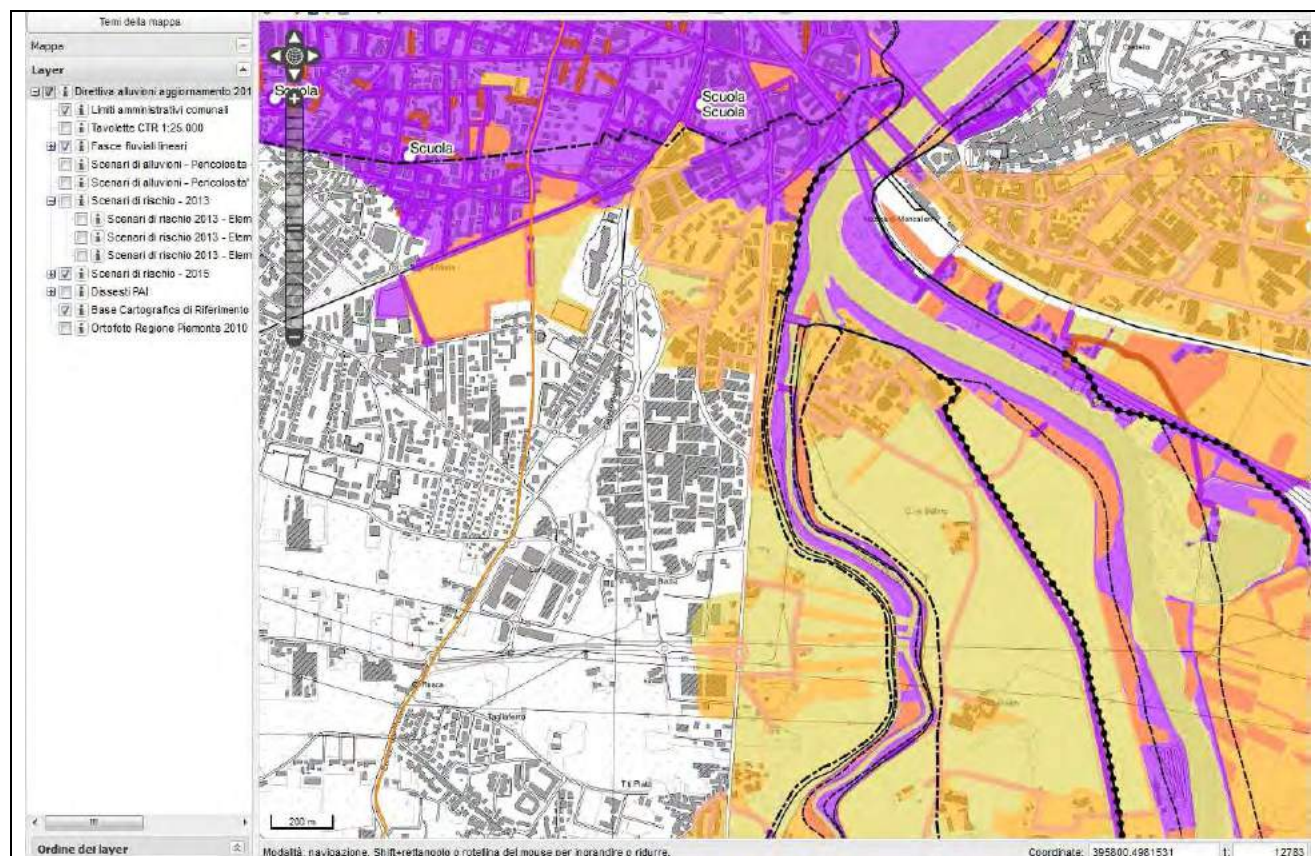
L'area di Moncalieri nella zona della confluenza tra il fiume Po e il torrente Chisola è attualmente interessata dalle fasce fluviali del Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) e dalle aree di pericolosità e rischio perimetrata nelle mappe prodotte in attuazione della Direttiva 2007/60/CE (cd. Alluvioni) e contenute nel Piano di gestione del rischio alluvione (PGRA).

Inoltre il Comune di Moncalieri è dotato di Piano regolatore comunale (PRG) adeguato al PAI, approvato nel febbraio 2007, che riporta anche scenari di pericolosità derivanti da reticolo secondario e problematiche locali.

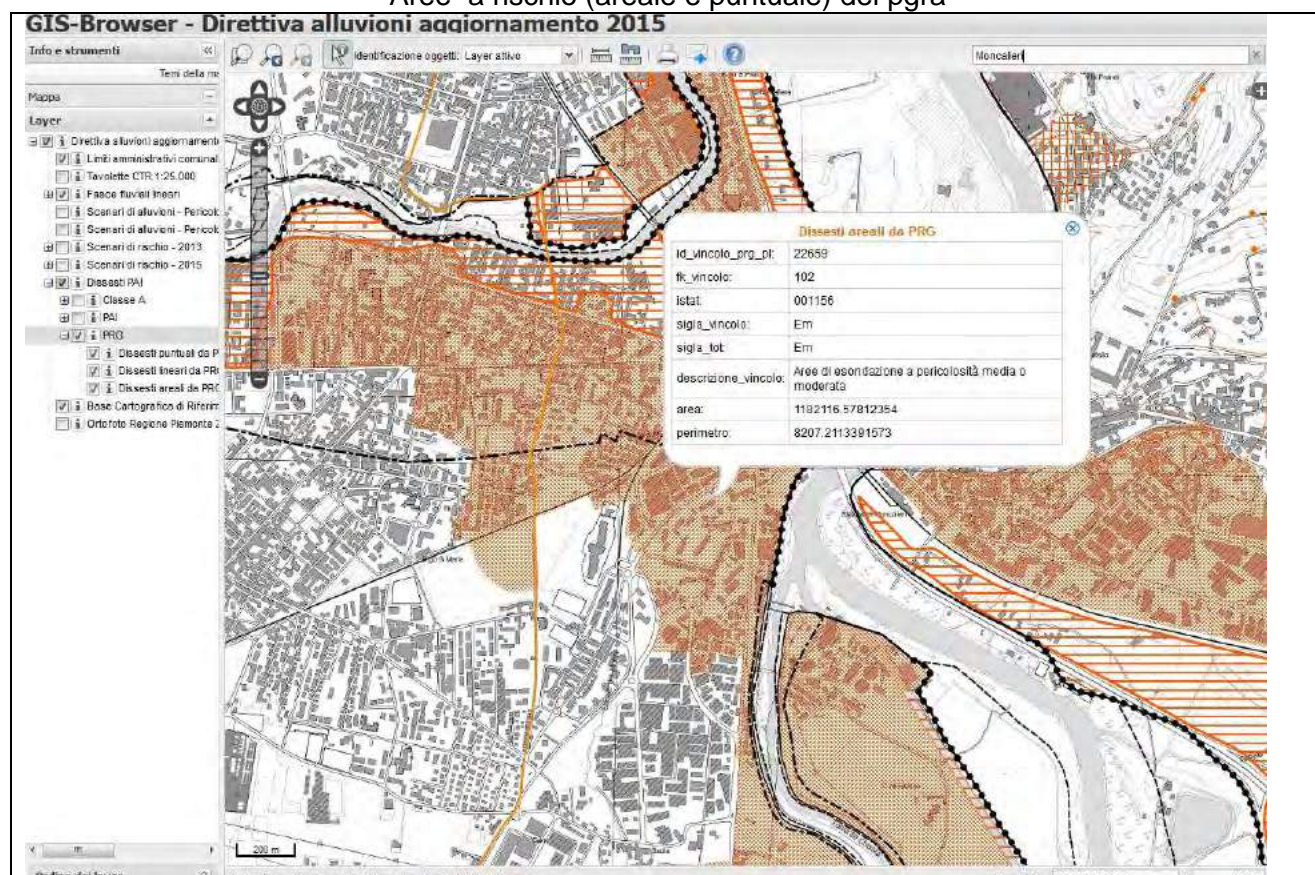


aree di pericolosità del pgra e fasce fluviali del pai





Aree a rischio (areale e puntuale) del pgra



Aree in dissesto del piano regolatore



Tutti gli scenari di pericolosità comunque escludono buona parte delle zone interessate dall'evento.

Dovrà essere pertanto approfondita la dinamica verificatasi, deducibile solo da approfondimenti idrologico-idraulici, che ha portato alla concomitanza della piena del Po (piena storica, superiore a quella dell'ottobre 2000 di circa 50 cm) e del Chisola, che ha provocato, nell'area della confluenza a Moncalieri, lo sfioro delle arginature del Chisola e la rotta in due punti nei pressi del ponte della frazione Barauda.

Tale esondazione ha invaso le frazioni e abitati limitrofi lungo Strada Carignano, Frazione Tetti Piatti ed una limitata porzione della frazione Barauda.

L'allagamento si è poi propagato lungo Strada Carignano fino alla zona di Borgo Mercato.

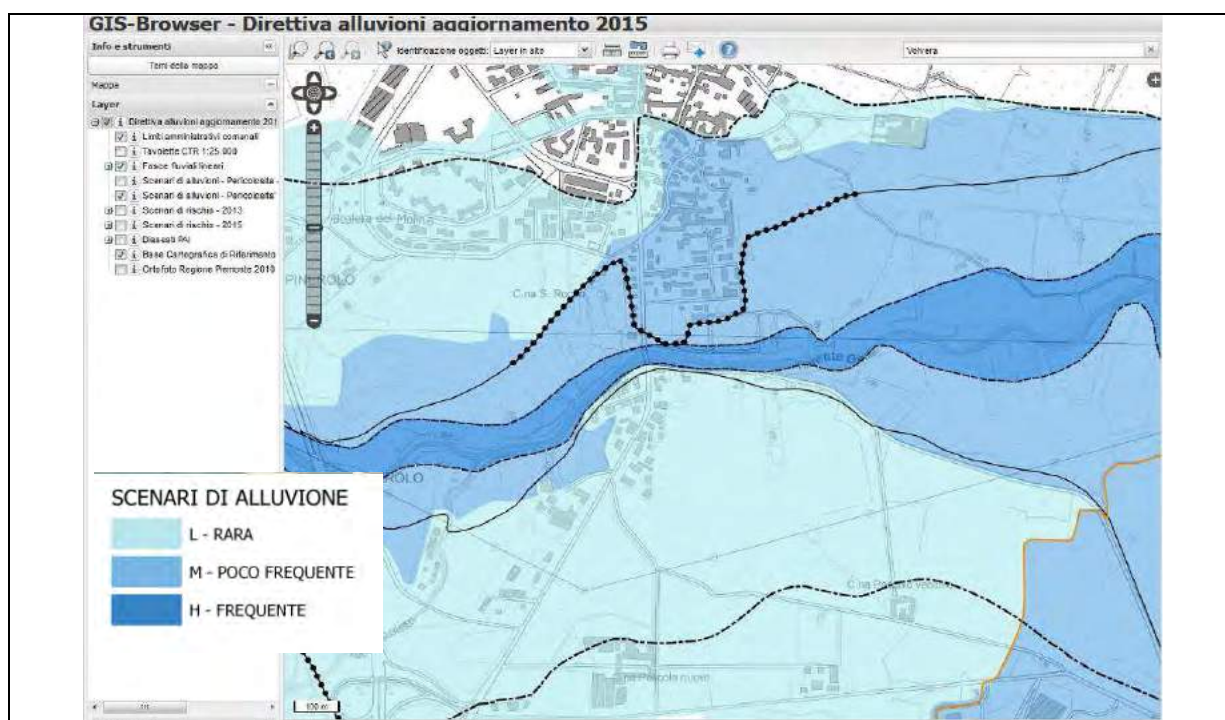
Sarà quindi essenziale rivedere la pianificazione e valutare la necessità degli interventi da realizzare, anche a monte di Moncalieri lungo il Chisola, al fine di ridurre il rischio nelle zone colpite.

Si sottolinea comunque la vulnerabilità di un'area che, pur trovandosi alla confluenza di tre corsi d'acqua importanti (Po, Chisola, Sangone), ha una densità elevatissima dell'edificato e delle infrastrutture.

## TORRENTE CHISOLA

Tutta l'asta del Chisola è stata interessata da allagamenti anche nei comuni di Cumiana, None e Volvera: i rilievi in corso e il volo effettuato (in corso di restituzione) consentiranno di verificare la congruenza delle fasce fluviali e aree di pericolosità con le aree inondate nell'evento.

Attualmente si può affermare che a **Volvera** parte dell'abitato in prossimità del ponte di via Airasca (dove il PAI prevede la realizzazione di un argine) è stata allagata con tiranti di circa 50 cm in più rispetto agli eventi passati. In tal senso la pianificazione è coerente con quanto verificatosi nell'evento. E' altresì entrato in crisi il sistema fognario locale.



Aree di pericolosità del pgra e fasce fluviali del pai

casi al fine di evitare oneri eccessivi, prolungamenti di disagi e aumento di difficoltà e di problemi in momenti di emergenza.

#### Implementazioni monitoraggi

La presenza di una rete efficiente e capillare di strumentazione tecnica sul territorio, ed in particolare di pluviometri e idrometri, hanno consentito da parte dell'ARPA un controllo accurato in tempo reale di quanto stava accadendo sul terreno e un affinamento progressivo delle previsioni di risposta nei confronti delle precipitazioni e delle piene (vedi anche il par. *Considerazioni circa le reti di monitoraggio meteoidrografiche*)

L'evento ha causato il danneggiamento di alcuni strumenti che devono essere obbligatoriamente sostituiti. Allo stesso tempo si è preso atto di alcune lacune nella copertura territoriale delle strumentazioni, che si ritiene debbano essere integrate a garanzia di adeguati monitoraggi futuri. Ad esempio si dovrà obbligatoriamente procedere all'installazione di idrometri sul basso corso del Chisola e della Dora Riparia a monte di Torino.

#### Criticità di difficile risoluzione

L'alluvione ha manifestato, in via residuale, situazioni particolarmente delicate, ove possibili situazioni risolutive non sembra possano essere attuate per i vincoli esistenti di ordine morfologico o antropico.

In tali casi i provvedimenti tecnici e operativi che si possono assumere (ulteriori interventi sul territorio, pianificazione territoriale stringente o procedure affinate di protezione civile) possono essere solo, nel migliore dei casi, volti alla mitigazione degli effetti o alla salvaguardia della vita umana.

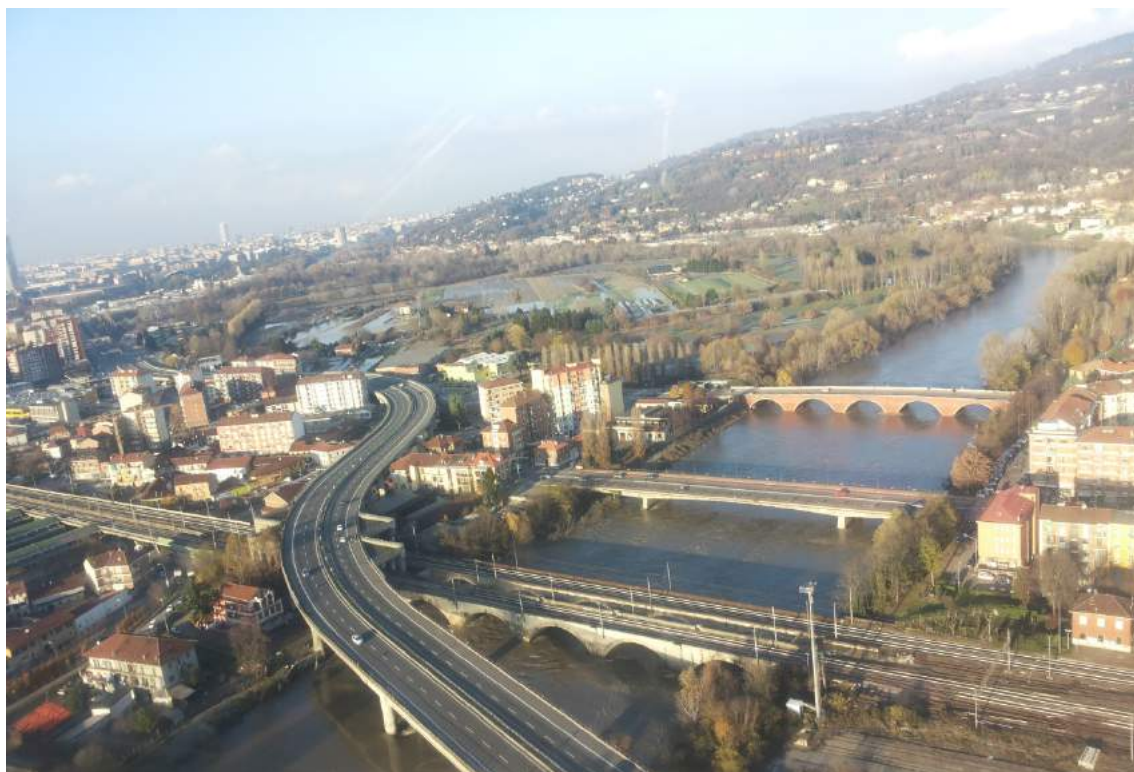
In un territorio antropizzato da secoli, e dove le urbanizzazioni e le infrastrutturazioni si sono susseguite con ritmo sempre più accorciato negli ultimi decenni, il tutto aggravato dagli effetti dei cambiamenti climatici in atto, anche opere complete ed organiche di difesa del suolo possono non essere sufficienti ad una difesa passiva degli insediamenti, e la pianificazione di bacino con vincoli rigidi di salvaguardia si deve scontrare con il costruito dove non sempre è possibile prevedere operazioni di rilocalizzazione.

Esempio chiaro può essere individuato nel caso dell'alto corso del Tanaro, ove le opere realizzate dopo l'alluvione del 1994 hanno potuto ridurre in maniera sensibile gli impatti sul territorio, ma in presenza di precipitazioni superiori per intensità e apporto le conseguenze sulla fascia fluviale e in particolare sul concentrico del comune di Garessio sono state importanti.

RELAZIONE DI FINE EVENTO

# *Evento di piena del bacino del fiume Po*

## *Novembre 2016*



Aggiornamento 01/12/2016 ore 12:00

## SITUAZIONE ATTUALE

I colmi di piena sono transitati in tutte le sezioni dell'asta principale del fiume Po, compresa l'area deltizia.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei colmi osservati:

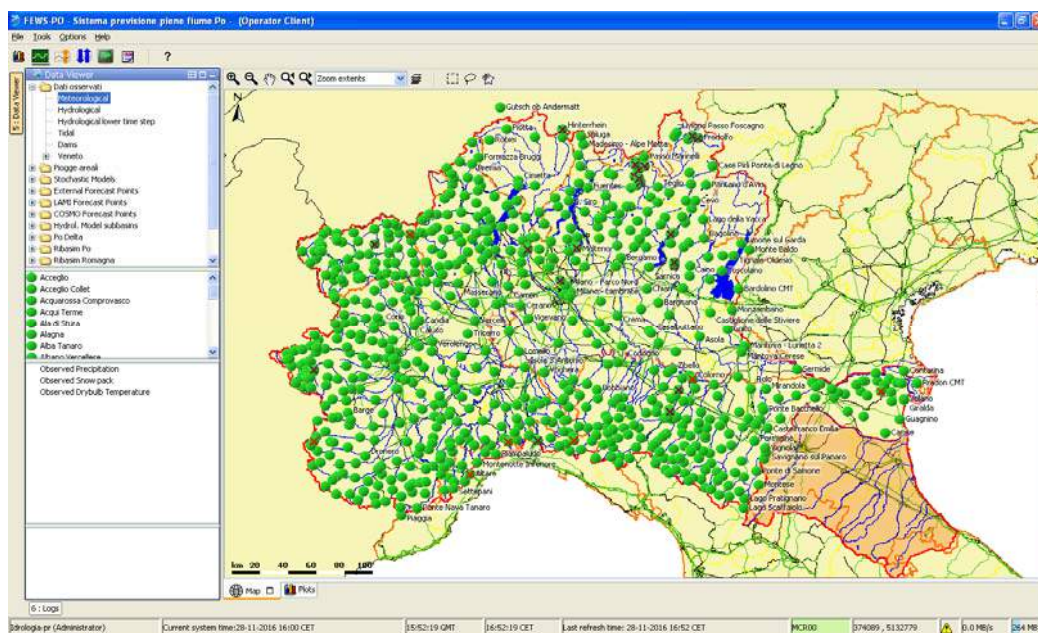
Stazione	Hmax [m]	Qmax [m3/s]	Giorno	Ora	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]
Ponte Valenza	5.03	5800	26-nov	2:30	2.7	3.3	4.8
Isola S. Antonio	8.55	9900	26-nov	2:30	5.5	6.5	8.0
Ponte Becca	5.75	7900	26-nov	15:30	3.5	4.5	5.5
Spessa Po	6.68	8100	26-nov	20:00	4.5	5.5	6.5
Piacenza	7.54	7500	27-nov	4:20	5.0	6.0	7.0
Cremona	3.33	6900	27-nov	14:20	2.2	3.2	4.2
Casalmaggiore	5.60		28-nov	6:40	3.6	4.6	5.6
Boretto	6.33	5800	28-nov	12:00	4.5	5.5	6.5
Borgoforte	6.76	5900	28-nov	20:10	5.0	6.0	7.0
Sermide	8.18	6000	29-nov	7:00	7.0	8.0	9.0
Pontelagoscuro	1.62	5700	29-nov	10:00	0.5	1.3	2.3
Polesella	7.05		29-nov	12:00	5.7	6.7	7.8
Cavanella	3.93		29-nov	12:30	3.2	3.7	4.6
Ariano	2.70		29-nov	12:40	1.7	2.1	3.2

I livelli idrometrici sono scesi al di sotto della soglia L1 lungo tutta l'asta del Po.



# PLUVIOMETRIA

La rete pluviometrica in telemisura del Bacino del Fiume Po si compone di 1250 pluviometri, rappresentati in verde nell'immagine seguente tratta dal sistema di previsione delle piene FEWS Po.

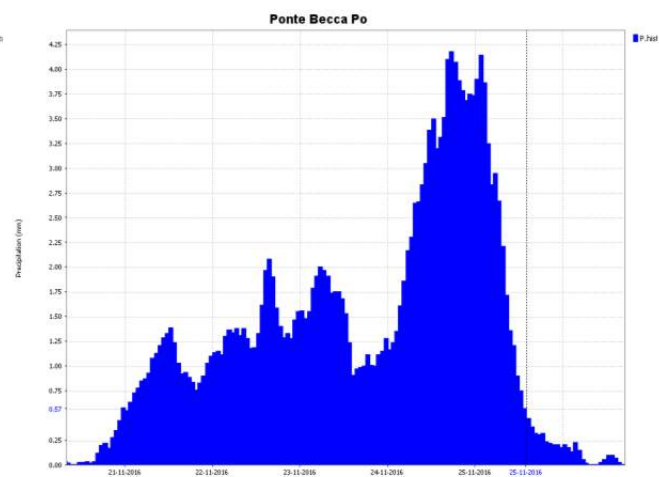
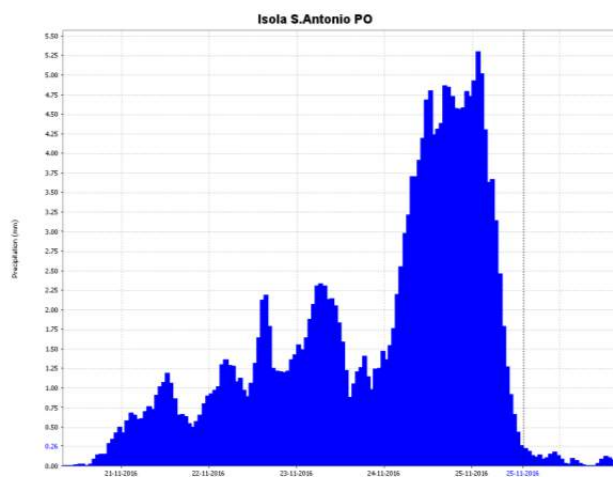
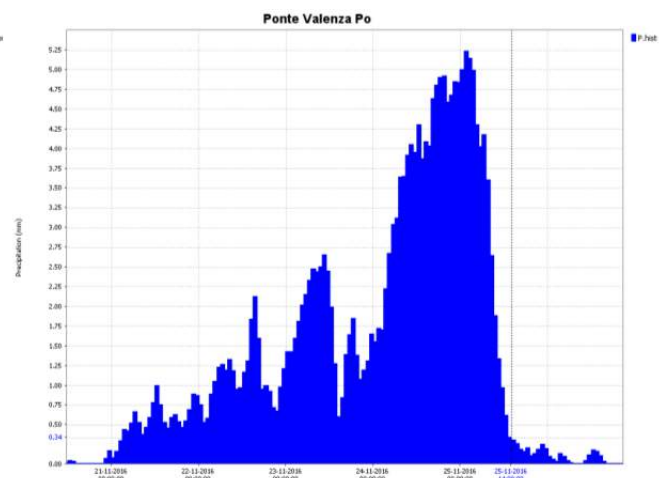
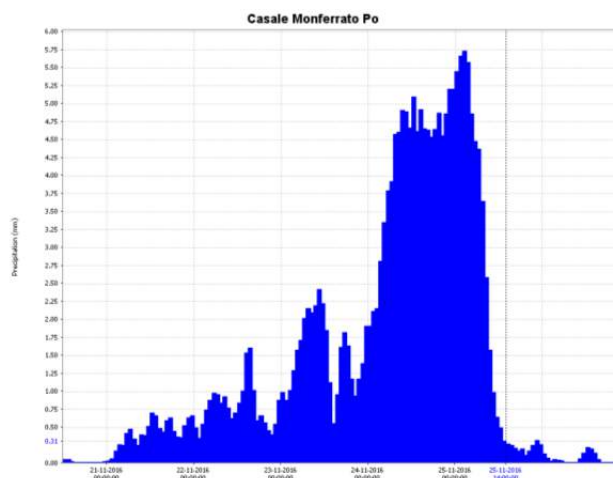
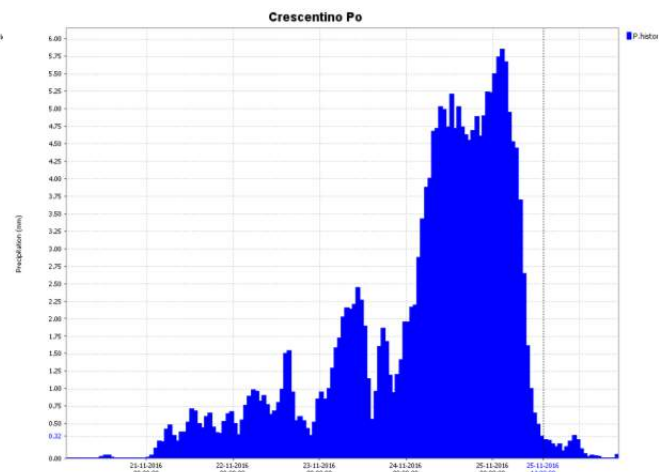
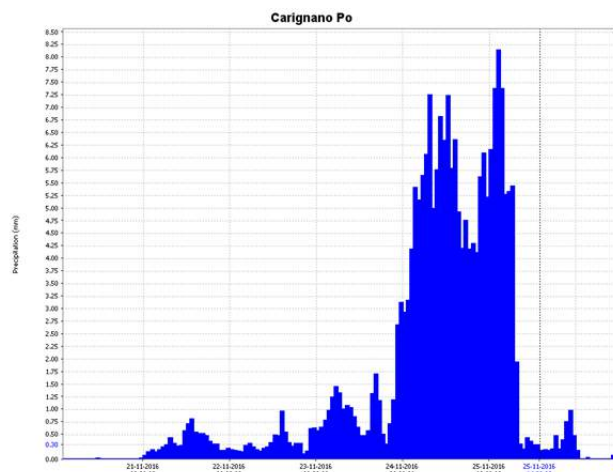


Le precipitazioni più significative hanno avuto inizio alle ore 00:00 del 22/11/2016. Si riportano di seguito gli afflussi osservati in corso d'evento ad alcune principali sezioni di chiusura del fiume Po.

Stazione	Area [km2]	Afflusso [mm]
Carignano	3338	223
Crescentino	13221	219
Casale Monferrato	13570	216
Ponte Valenza	17331	219
Isola s. Antonio	25951	221
Ponte Becca	36770	202
Piacenza	42030	188

**Afflussi cumulati dalle ore 03:00 del 20/11/2016 alle ore 13:00 del 26/11/2016**





Si riportano i colmi di piena osservati in corso d'evento a confronto con i valori delle piene storiche alle sezioni principali del fiume Po.

		Sezioni idrometriche 1/3 (monte)							
		Carignano		Crescentino		Ponte Valenza		Isola S. Antonio	
Evento		H	Q	H	Q	H	Q	H	Q
1994		4.71							
2000		6.29	1970			6.43		5.00	12100
2002									
2009		3.76	895	4.32	3005	4.52	5100	7.92	8280
2014		2.25	230	3.51	1630	3.23	4030	6.41	
2016 22 -30 Novembre	Oss	6.71	1890	5.86	6190	5.03	5810	8.55	9890
	Data	25-nov		25-nov		26-nov		26-nov	
	Ora	18:00		12:00		2:30		2:30	
		Sezioni idrometriche 2/3 (monte)							
		Becca		Spessa		Piacenza		Cremona	
Evento		H	Q	H	Q	H	Q	H	Q
1994		7.6	11500	“ ”	11500	9.98	11600	5.94	11300
2000		7.81	11600	8.94	11600	10.5	“ ”	6.15	12100
2002		4.96	7200	6.19	7000	7.18	7400	4.38	8100
2009		5.51	7800	6.47	7600	7.6	7500	4	8200
2014		5.23	-	6.37	7650	7.55	7500	4.35	8650
2016 22 -30 Novembre	Oss	5.75	7900	6.68	8100	7.54	7500	3.33	6900
	Data	26-nov		26-nov		27-nov		27-nov	
	Ora	15:30		20:00		4:20		14:20	
		Sezioni idrometriche 3/3 (valle)							
		Casalmaggiore		Boretto		Borgoforte		Pontelagoscuro	
Evento		H	Q	H	Q	H	Q	H	Q
1994		7.64	11300	8.42	10300	9.35	10800	3.04	8700
2000		8.01	12000	9.06	11800	9.92	11800	3.66	9600
2002		6.63	8300	7.75	8600	8.64	9200	2.61	8100
2009		6.47	8200	7.41	8100	8.07	8200	2.46	7700
2014		7.01	-	8.18	9070	8.83	9300	3.00	8350
2016 22 -30 Novembre	Oss	5.60	-	6.33	5800	6.76	5900	1.62	5700
	Data	28-nov		28-nov		28-nov		29-nov	
	Ora	6:40		10:00		20:10		10:00	

## **EFFETTI AL SUOLO**

Si riportano di seguito alcune informazioni relative alle attività di servizio di piena, pronto intervento idraulico e protezione civile messe in campo sul territorio del bacino del fiume Po.



**Casale Monferrato - 25/11/2016 ore 15.00**

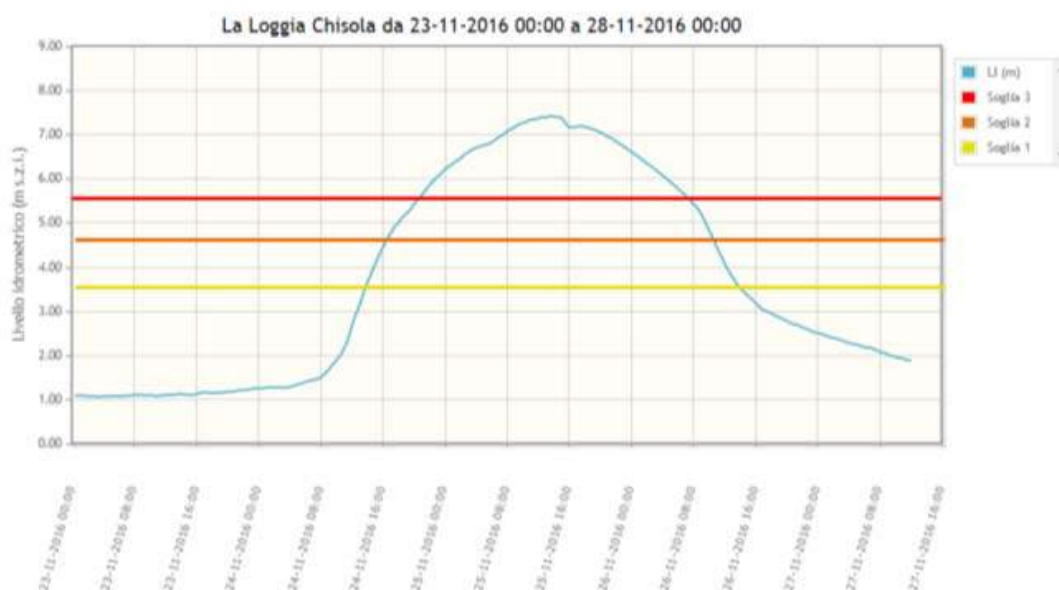
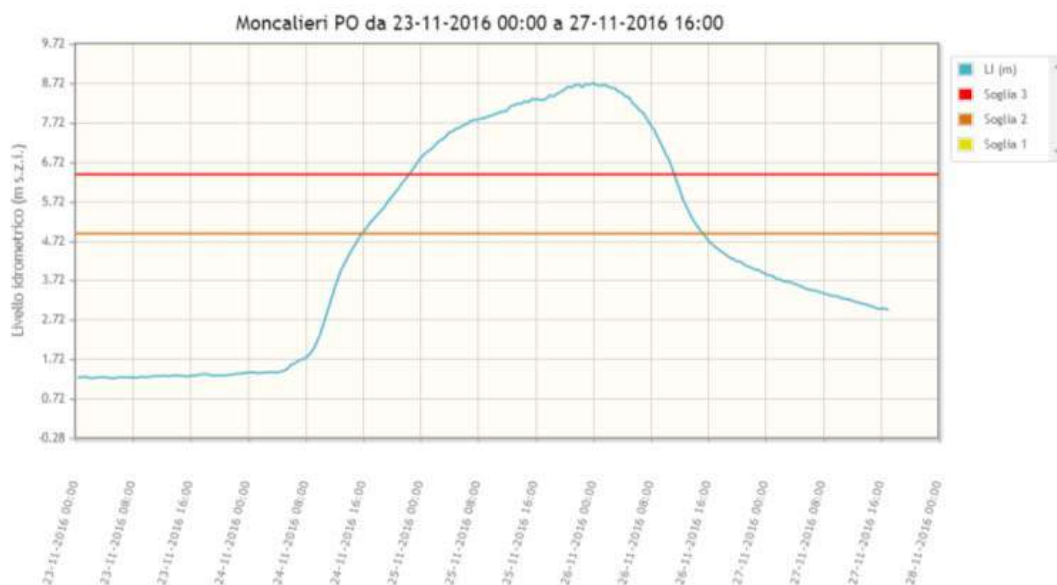


**Po a Moncalieri - 25/11/2016 ore 13.15**

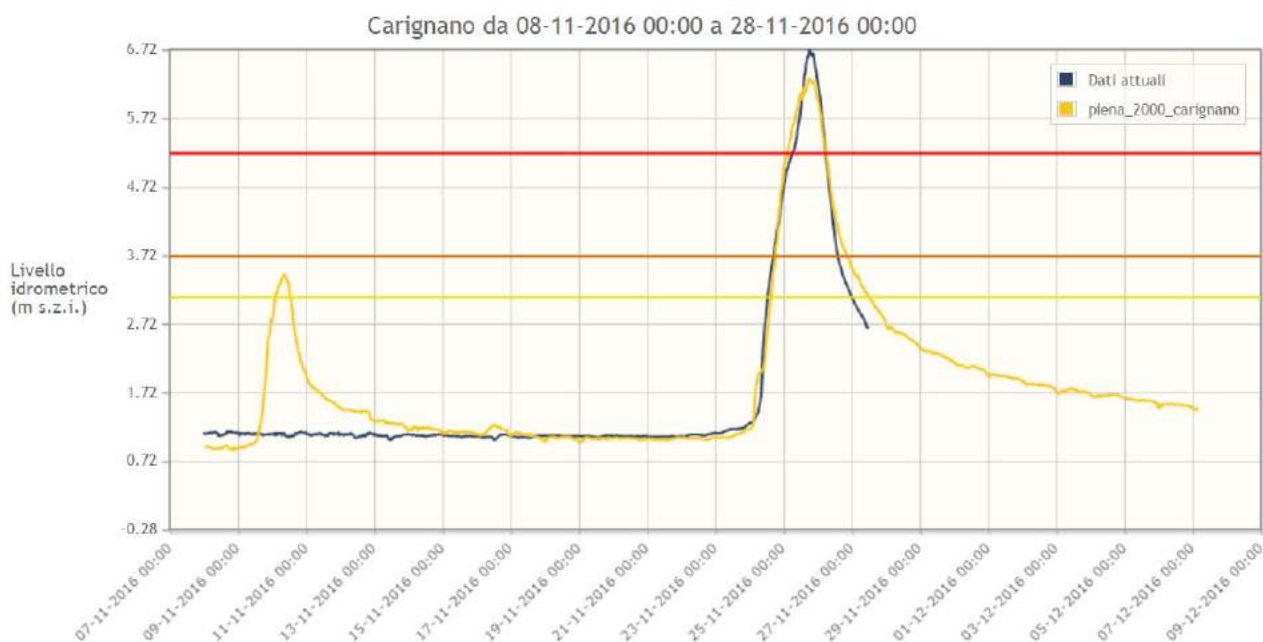
## ***FIUME PO ED AFFLUENTI A MONTE DI TORINO***

[AIPo Ufficio di Moncalieri e Ufficio Servizio di Piena]

Nel corso degli eventi di piena che hanno interessato il reticolo idrografico piemontese, a causa delle forti precipitazioni avvenute fra il 24 ed il 25 novembre nella fascia subalpina, si è verificata la piena concomitante del fiume Po (piena storica, superiore a quella dell'ottobre 2000 di quasi 50 cm all'idrometro regolatore di Carignano) e del torrente Chisola, che ha raggiunto il valore di m 7.41 s.z.i alle ore 14.00, ben m. 1.90 oltre la soglia 3 di criticità. Concomitanza di livelli, idrologicamente molto rara ed assolutamente imprevedibile (avente sicuramente un tempo di ritorno plurisecolare).



**Onde di piena di Po e Chisola nell'evento in esame**



***Confronto fra la piena 2016 e quella dell'ottobre '2000 all'idrometro regolatore di Carignano (TO)***

L'arginatura del torrente Chisola, risalente agli anni venti del secolo scorso, ma correttamente e continuamente mantenuta da AIPO, a partire dalla prima mattinata è stata prontamente e continuamente rialzata in via provvisoria dal personale dell'Ufficio Aipo di Moncalieri in collaborazione con Imprese locali e, fino alle prime ore del pomeriggio, è riuscita a sopportare l'elevatissimo carico. Purtroppo, l'ulteriore rialzo dei livelli del Po (colmo all'idrometro di Moncalieri m 8.72 s.z.i. alle ore 0:00 del 26.11) nella zona di rigurgito immediatamente a monte della confluenza, ha comportato la tracimazione della sommità arginale in più tratti e ha portato oltre il limite la resistenza del manufatto, che è venuto meno in due punti di rotta (argine sinistro a monte e valle del ponte di fraz. Barauda).

Il personale AIPO dell'Ufficio di Torino/Moncalieri fin dal mattino del giorno 24 novembre, prima che i livelli idrici raggiungessero la soglia 1, ha iniziato a svolgere le attività di sorveglianza e monitoraggio su tutto il reticolo di competenza, compreso, ovviamente, il torrente Chisola.

Nel corso della citata attività di sorveglianza sulle arginature del Torrente Chisola, in Comune di Moncalieri, nel primo mattino del 25 novembre è stato rilevato che i livelli idrici si erano innalzati sino a ridurre il franco idraulico al di sotto di 1 metro, fatto di cui l'Ufficio Aipo ha provveduto a dare immediata comunicazione agli organi competenti in materia di Protezione Civile, rappresentando tale soglia il limite di efficienza e sicurezza dell'opera idraulica.

Pur tuttavia, in presenza ormai della perdita delle condizioni di efficienza idraulica, i tecnici dell'ufficio hanno tentato di intervenire sulle arginature laddove queste presentavano i primi indizi di tracimazione in sommità, mediante la formazione di un rialzo arginale e agendo su alcuni fontanazzi al piede, fenomeni che nella tarda mattinata, stanti gli elevati carichi idrici, si sono estesi a tutta l'arginatura impedendo qualunque tipo di intervento.

Il tentativo, eseguito al limite della sicurezza del personale impiegato, ha avuto esito positivo in destra in corrispondenza della borgata Barauda che, fortunatamente, non è stata allagata. Va sottolineato come



l'impegno dei tecnici, del volontariato locale (abitanti della frazione) e delle imprese nello scongiurare la rotta in destra abbia evitato gravissimi danni. Infatti la frazione, trovandosi chiusa fra gli argini di Po, il canale della centrale IREN e gli argini del Chisola, in caso di rotta sarebbe stata investita da correnti di piena ed interessata (a differenza delle borgate limitrofe che non hanno vincoli di quote elevate a tergo) da livelli idrici molto elevati e tali da rendere estremamente rischiosa la permanenza ed inutilizzabili le abitazioni.

Per quanto riguarda le aree poste in sponda sinistra, oltre strada Carignano e la tangenziale, si fa osservare come esse risultassero già esondate dalla mattinata a causa di uscite dall'idrografia secondaria e dal torrente Chisola nel tratto non arginato, in loc. Tetti Rolle.

Sul tratto arginato, invece, le due rotte arginali avvenute attorno alle ore 15.30 c.a hanno allagato le aree depresse poste tra l'arginatura sinistra e il rilevato di strada Carignano, le quali rappresentano una sorta di area di laminazione, pur in presenza di alcune abitazioni ed attività.



*Foto 1 – 25/11/2016 h 9:00: Vista da valle verso monte dell'argine sinistro del T. Chisola, il livello della piena lambisce la sommità arginale*



*Foto 2 - 25/11/2016 h 11:00: Vista da monte verso valle dell'argine sinistro del T. Chisola, il livello della piena ha raggiunto la sommità arginale ed è iniziata la tracimazione.*



*Foto 3 - 25/11/2016 h 14:20: Vista da Strada Carignano verso l'argine sinistro del T. Chisola fase di tracimazione.*



*Foto 4 - 26/11/2016: Rotta arginale a monte del ponte di strada Barauda – Situazione al termine dell'evento*





*Foto 5 - 26/11/2016: Area allagata dalla rotta di monte compresa tra Strada Carignano e l'argine sinistro del T. Chisola, a monte del Ponte di strada Barauda – Vista aerea.*



*Foto 6 - 26/11/2016: Idem come sopra – Vista aerea*





*Foto 7 - 25/11/2016 h16:30: Rotta arginale a valle del ponte di strada Barauda su argine sinistro  
Vista da valle verso monte*



*Foto 8 – 26/11/2016: Rotta arginale a valle del ponte di strada Barauda su argine sinistro  
Vista da monte verso valle*



*Foto 9 – 26/11/2016: Rotta arginale a valle del ponte di strada Barauda su argine sinistro  
Vista aerea*



*Foto 10 – 27/11/2016: Rotta arginale a valle del ponte di strada Barauda su argine sinistro  
Situazione in corrispondenza della breccia alla conclusione dell'evento.*

Una volta conclusosi l'evento, quando i livelli in Po e in Chisola sono ritornati al di sotto dei livelli di golena, è stato possibile valutare l'entità del danno alle opere di difesa ed effettuare una rotta di rientro per consentire il rapido smaltimento delle acque esondate.



*Foto 11 - 26/11/2016: Area allagata dalla rotta di valle compresa tra Strada Carignano e l'argine sinistro del T. Chisola, a valle del Ponte di strada Barauda.*





*Foto 12 - 26/11/2016: idem come sopra - veduta aerea.*





*Foto 13 - 26/11/2016: Idem come sopra - veduta aerea.*



*Foto 14 - 26/11/2016: Zoom della precedente*





*Foto 15 - 27/11/2016: Area allagata dalla rotta di valle compresa tra Strada Carignano e l'argine sinistro del T. Chisola, a valle del Ponte di strada Barauda.*



*Foto 16 e 17 - 27/11/2016: Argine sinistro del T. Chisola, a valle del Ponte di strada Barauda, apertura di un varco per far defluire le acque comprese tra Strada Carignano e l'argine.*

I lavori per la chiusura della rotta di rientro si sono conclusi nella giornata di ieri, 01.12.2016, mentre attualmente sono in corso di esecuzione, con la massima celerità possibile, i lavori per il ripristino degli argini tracimati e per la definitiva chiusura delle rotte arginali prodottesi durante l'evento.



*Foto 18 - 01/12/2016: Argine sinistro del T. Chisola, a valle del Ponte di strada Barauda, chiusura del varco Aperto per far defluire le acque comprese tra Strada Carignano e l'argine.*





*Foto 19 - 30/11/2016: Argine sinistro del T. Chisola, a valle del Ponte di strada Barauda, lavori di chiusura della rotta arginale.*



*Foto 20 - 01/12/2016: Argine sinistro del T. Chisola, a monte del Ponte di strada Barauda, lavori di chiusura della rotta arginale.*



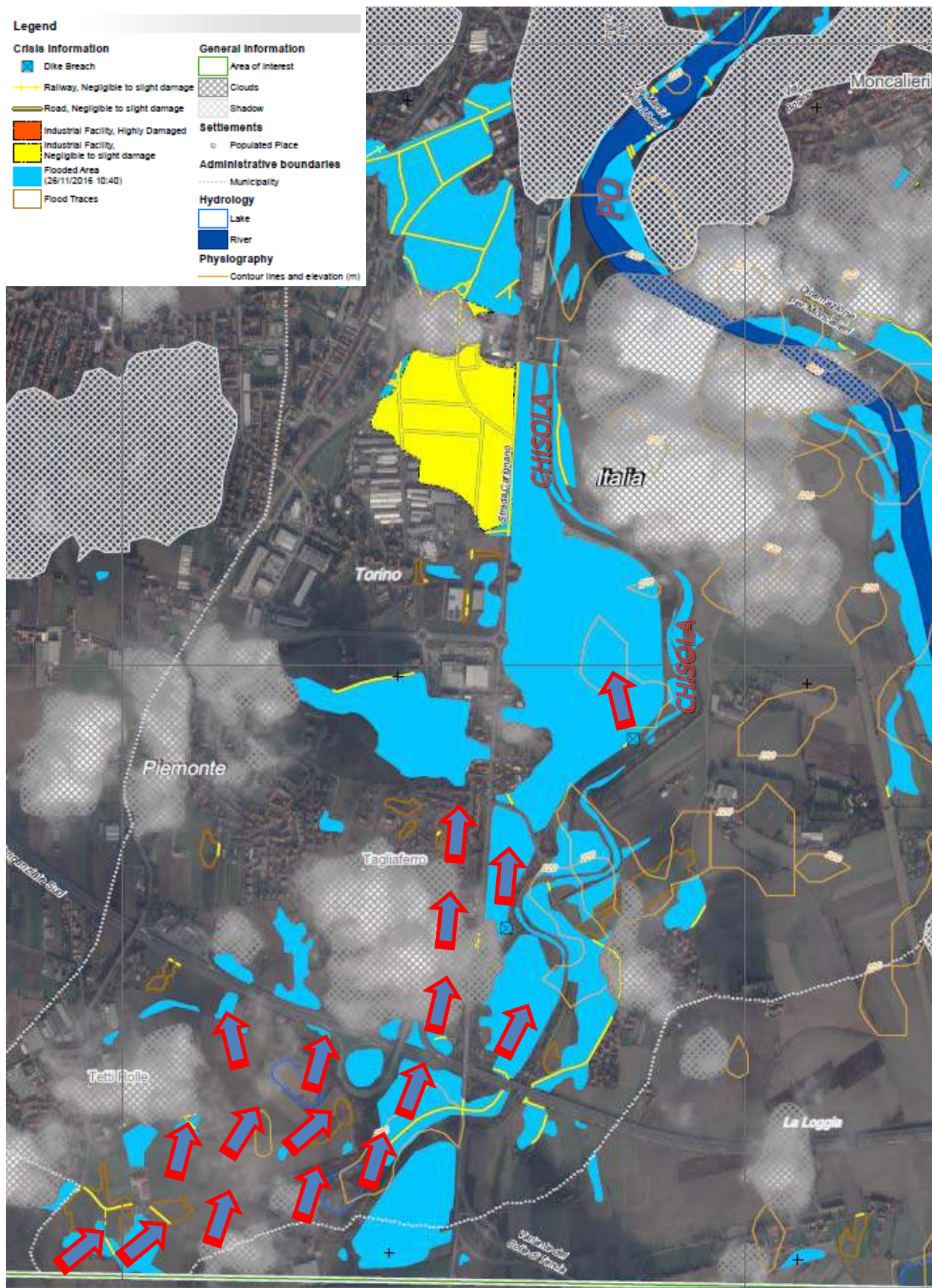


Immagine satellitare Copernicus del nodo idraulico Po-Chisola a Moncalieri (TO). Rielaborazione AIPO con indicazione dei probabili percorsi di esondazione.





*Foto 21 - 26/11/2016: Allagamenti diffusi per effetto dell'esondazione del T. Chisola in sinistra idrografica, a monte del tratto arginato. Vista aerea*



*Foto 22 - 26/11/2016: Allagamenti diffusi per effetto dell'esondazione del T. Chisola in sinistra idrografica, a monte del tratto arginato. Vista aerea*



**ALLEGATO 5 - STRALCI DALLO “STUDIO  
IDROGEOLOGICO-IDRAULICO DELL’AREA VASTA  
DEL CONSORZIO AI FINI DI CARATTERIZZAZIONE DI  
DETTAGLIO DEL SITO SOTTO IL PROFILO DELLA  
PERICOLOSITA’ IDRAULICA E DELL’IDONEITA’  
INSEDIATIVA”**

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI  
TORINO

COMUNE DI MONCALIERI  
COMUNE DI TROFARELLO

## **CONSORZIO SANDA – VADO'**

# **STUDIO IDROGEOLOGICO – IDRAULICO DELL'AREA VASTA DEL CONSORZIO AI FINI DI CARATTERIZZAZIONE DI DETTAGLIO DEL SITO SOTTO IL PROFILO DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA E DELL'IDONEITA' INSEDIATIVA**

## **RAPPORTO TECNICO**



### **EDes Ingegneri Associati**

Corso Peschiera 191, 10141 Torino

Tel. +39-011.0262900 Fax. +39-011.0262902

[www.edesconsulting.eu](http://www.edesconsulting.eu) - [edes@edesconsulting.eu](mailto:edes@edesconsulting.eu)

P.IVA 10759750010

Dott. Ing. Bartolomeo VISCONTI

Dott. Geol. Sara CASTAGNA

Data	Rev.	Fase	N. Elab.
			<b>1</b>
			Codice
			15036-C01-0-RT
Feb. 2016	0	CONSULENZA	

**CONSORZIO SANDA – VADO'****STUDIO IDROGEOLOGICO – IDRAULICO DELL'AREA VASTA  
DEL CONSORZIO AI FINI DI CARATTERIZZAZIONE DI  
DETTAGLIO DEL SITO SOTTO IL PROFILO DELLA  
PERICOLOSITA' IDRAULICA E DELL'IDONEITA' INSEDIATIVA****RAPPORTO TECNICO****INDICE**

1. PREMESSA.....	1
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	1
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO GENERALE.....	2
4. QUADRO NORMATIVO E DEL DISSESTO DA STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI.....	4
4.1. PIANI REGOLATORI COMUNALI.....	4
4.1.1. Quadro del dissesto storico: eventi alluvionali 1994 e 2000.....	5
4.1.2. Dissesti legati alla dinamica fluviale e carta della pericolosità idraulica.....	8
4.1.3. Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica.....	9
4.2. DIRETTIVA 2007/06/CE "DIRETTIVA ALLUVIONI".....	12
5. OPERE E INTERVENTI REALIZZATI E IN PROGETTO.....	13
6. ASSETTO TOPOGRAFICO AGGIORNATO.....	14
7. CONDIZIONI ATTUALI DEL DISSESTO IDRAULICO.....	16
8. ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE E CARATTERIZZAZIONE DELLA FALDA SUPERFICIALE.....	17
9. CRITICITA' RESIDUE E IPOTESI DI INTERVENTO.....	21
10. CONCLUSIONI E PROPOSTE OPERATIVE.....	22
11. ALLEGATI.....	23



## 1. PREMESSA

Il Consorzio Sanda – Vadò comprende un'area di circa 1.500.000 mq al confine tra i Comuni di Moncalieri e Trofarello, destinati ad attività industriali, commerciali e del terziario.

Attualmente la normativa tecnica di PRGC relativa al Comune di Moncalieri, vieta la realizzazione di piani interrati nelle aree classificate IIb all'interno della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica, per le quali sia definita una pericolosità idraulica medio-moderata EmA.

Rientrando la parte di consorzio in Comune di Moncalieri in tale tipologia di area, gli Scriventi sono stati incaricati di redigere il presente studio di carattere idrogeologico, finalizzato all'approfondimento delle criticità legate sia all'idraulica superficiale sia alle dinamiche delle falde sotterranee, in tale settore, allo scopo di fornire uno strumento di maggior dettaglio rispetto a quanto attualmente in vigore, a supporto di eventuali proposte di variante dell'impianto normativo vigente.

Il presente contributo si è articolato nei seguenti punti:

- descrizione ed analisi del quadro normativo attualmente in vigore ed in particolare del quadro del dissesto in esso riportato;
- raccolta ed analisi di dati bibliografici di maggior dettaglio relativi a contesto topografico, dissesti e assetto idrogeologico;
- rilievi in campo e misure dirette della soggiacenza della falda superficiale.

Sulla base di quanto osservato è stato possibile quindi definire il quadro del dissesto attuale, alla scala dell'area di interesse.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di studio è ubicata in destra idrografica del Fiume Po, tra la tangenziale di Torino a sud, la linea ferroviaria a nord e la SS 393 di Villastellone (Corso Savona) ad ovest, a cavallo del confine comunale tra i comuni di Moncalieri e Trofarello (Fig. 1).

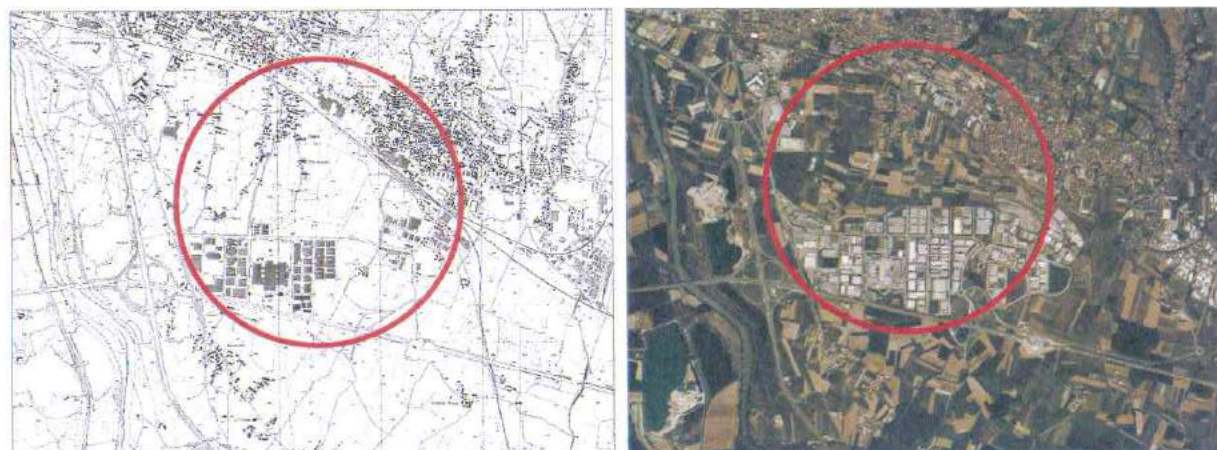


Fig. 1 Inquadramento su CTR (a sinistra) e su ortofoto (a destra) dell'area Vadò



#### Rapporto Tecnico

L'idrografia principale dell'area è rappresentata dal Fiume Po con i suoi affluenti, tra cui il T. Tepice in destra idrografica; l'idrografia minore è costituita da numerosi rii provenienti dal settore collinare a nord, tra cui i rii San Bartolomeo, Palera, Botero e Rigolfo, e dal rio Molino del Pascolo, ad ovest dell'area in esame, che confluisce a nord nel Canale della Ficca e poi in Po (Fig. 2).

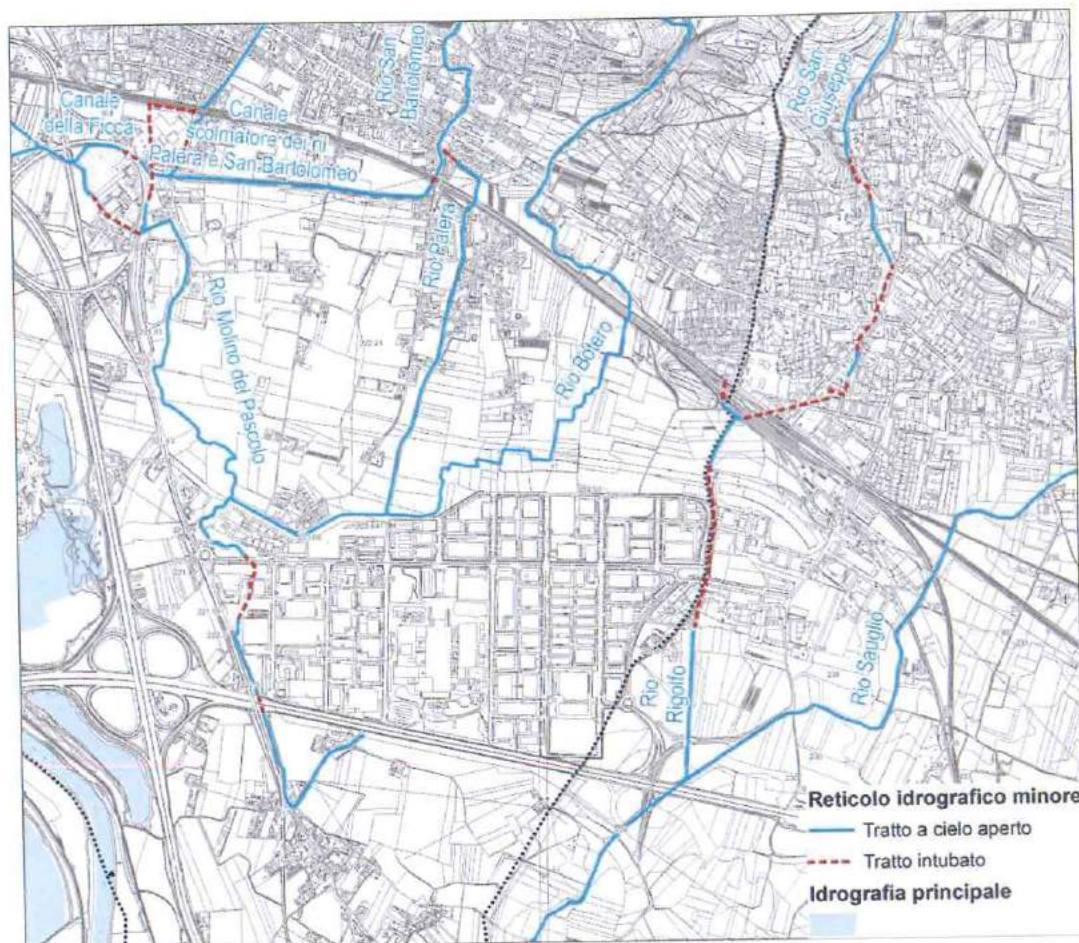


Fig. 2 Reticolo idrografico principale e minore dell'area del Consorzio Vadà

Le quote medie del piano campagna in tale area variano all'incirca da 230 m s.l.m. a 220 m s.l.m.

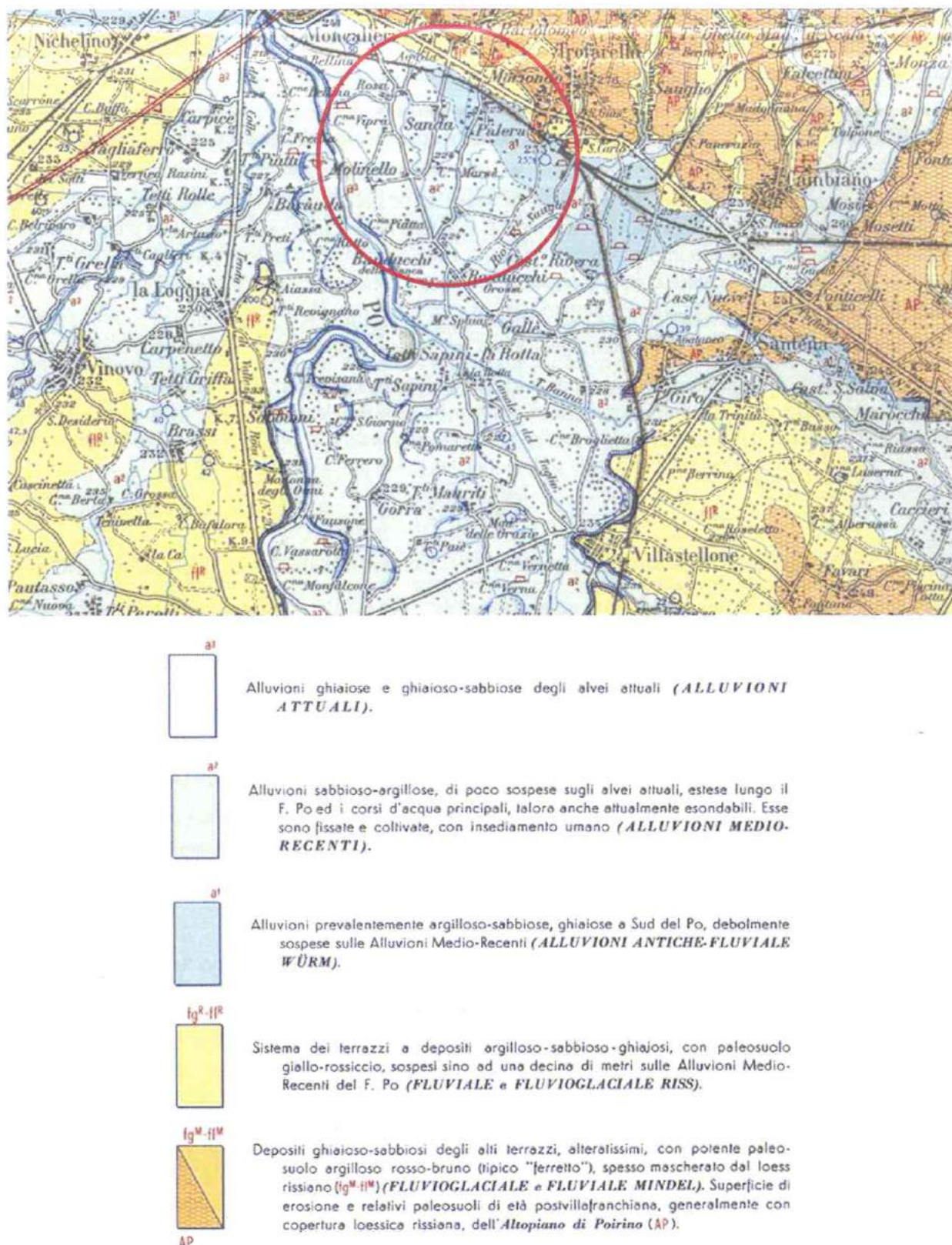
L'area risulta prevalentemente agricola nella parte più a nord, a monte di via Ferrari, mentre risulta occupata da un ampio settore industriale e commerciale nella parte sud, fino all'autostrada TO-PC.

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO GENERALE

L'area di studio si colloca all'interno del settore semi-pianeggiante di raccordo tra l'ambito collinare a nord e l'area di pianura alluvionale in destra idrografica del Fiume Po a sud.



Rapporto Tecnico





#### Rapporto Tecnico

Il primo corrisponde alla propaggine meridionale della Collina di Torino, costituita da formazioni sedimentarie marine e terrigene di età compresa tra l'Oligocene superiore e il Pliocene, caratterizzate da litofacies variabili da arenaceo-conglomeratiche ad arenaceo-marnose alternate a sabbie fini e silt.

Il secondo rappresenta l'estremità occidentale dell'Altopiano di Poirino, originario prolungamento verso est della Pianura Piemontese Meridionale, costituita da depositi alluvionali del Pleistocene medio e superiore, rimodellati dal reticolato idrografico attuale.

Come si evince dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Fig. 3), nell'area affiorano depositi alluvionali recenti, di natura prevalentemente limoso-sabbiosa nella porzione superficiale e più grossolana, sabbiosa e ghiaiosa, andando in profondità, e depositi alluvionali antichi, leggermente sospesi rispetto ai depositi medio-recenti olocenici, di natura argilloso-sabbiosa e ghiaiosa (Pleistocene sup.-Olocene inf.).

Ciò trova riscontro inoltre negli elaborati geologici allegati ai vigenti P.R.G.C. dei Comuni di Moncalieri e Trofarello, redatti rispettivamente dal dott. geol. Pier Carlo Bocca e dal dott. geol. Marco Innocenti.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area presenta una morfologia grossomodo pianeggiante, con debole inclinazione verso sud-ovest, in direzione Po; si osserva inoltre che alcuni alvei abbandonati dal Po sono attualmente utilizzati dalla rete di canali e bealere presenti nell'area, tra cui il Canale del Molino, ed in essi si immettono le aste dei rii provenienti dalla collina (rii Palera, San Bartolomeo, Sauglio, ecc.).

## 4. QUADRO NORMATIVO E DEL DISSESTO DA STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI

Nei paragrafi seguenti si riporta il quadro del dissesto per l'area in esame, così come descritto all'interno dei principali strumenti di pianificazione territoriale vigenti, rappresentati in particolare dai Piani Regolatori Generali (P.R.G.C.) dei Comuni di Moncalieri e Trofarello e dalla recente Direttiva Europea 2007/06/CE, la cosiddetta "Direttiva Alluvioni", recepita nel diritto italiano con il D.Lgs 49/2010, che ha dato l'avvio al Piano di gestione del rischio di alluvioni.

### 4.1. PIANI REGOLATORI COMUNALI

Il Comune di Moncalieri è provvisto di Piano Regolatore Generale Comunale approvato dalla Regione Piemonte con D.G.R. n.33-204 del 12/06/2000, modificato con successive varianti urbanistiche, tra le quali la Variante Strutturale n.15 di Adeguamento al PAI, il cui Progetto Definitivo è stato adottato con D.C.C. n. 82 del 22/07/2005, ed in seguito approvato, con la relativa Variante "in itinere", dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 18-5208 del 5/02/2007.

Lo strumento urbanistico del vicino Comune di Trofarello è rappresentato dal Piano Regolatore Generale Comunale approvato dalla Regione Piemonte con D.G.R. n.88-23949 del 11/10/1988 e modificato dalla variante strutturale di adeguamento al PAI approvata con D.G.R. n.26-7149 del 22/10/2007, e da successive varianti urbanistiche tra le quali si cita la Variante strutturale 12 di adeguamento al PAI, ambito Movicentro (relativamente alla porzione adiacente al Rio Rigolfo compresa nel PIP adottata con D.C.C. n.73 del 23/12/2010), il cui Progetto Definitivo è stato approvato con D.G.R. n. 12 del 12/03/2015.

Nei paragrafi seguenti vengono riportate e descritte le principali cartografie di Piano relative al quadro del dissesto idrogeologico indagato, così come delineato nell'area di studio.



#### 4.1.1. Quadro del dissesto storico: eventi alluvionali 1994 e 2000

Per la descrizione delle aree esondate storicamente e dei dissesti legati ai principali eventi alluvionali che hanno colpito il territorio dei Comuni di Moncalieri e Trofarello (con particolare riferimento all'area indagata) è stata presa in esame la cartografia redatta in occasione della Variante 15 al P.R.G.C. di Moncalieri, e nel dettaglio le carte relative agli eventi alluvionali del 1994 e del 2000. Tali elaborati, infatti, pur rientrando fra gli allegati di una Variante al P.R.G.C. del solo comune di Moncalieri, prendono in considerazione un'areale più vasto, comprendendo di fatto tutta l'area di interesse ai fini del presente studio.

Durante l'alluvione del 1994 (Fig. 4) sono stati prevalenti i fenomeni legati all'esondazione del T. Banna a Santena, il fenomeno di piena del T. Tepice e dei numerosi rii collinari, mentre la piena del Fiume Po e dei corsi d'acqua principali suoi affluenti in sinistra è risultata piuttosto modesta. Le situazioni di allagamento diffuse in destra del Po, in particolare in zona Bauducchi, Vadò e nelle aree a tergo dell'autostrada TO-SV, sono state imputate infatti al reticolo idrografico minore. In occasione dell'evento '94 sono stati inoltre segnalati fenomeni di ristagno e allagamento per risalita della falda superficiale.

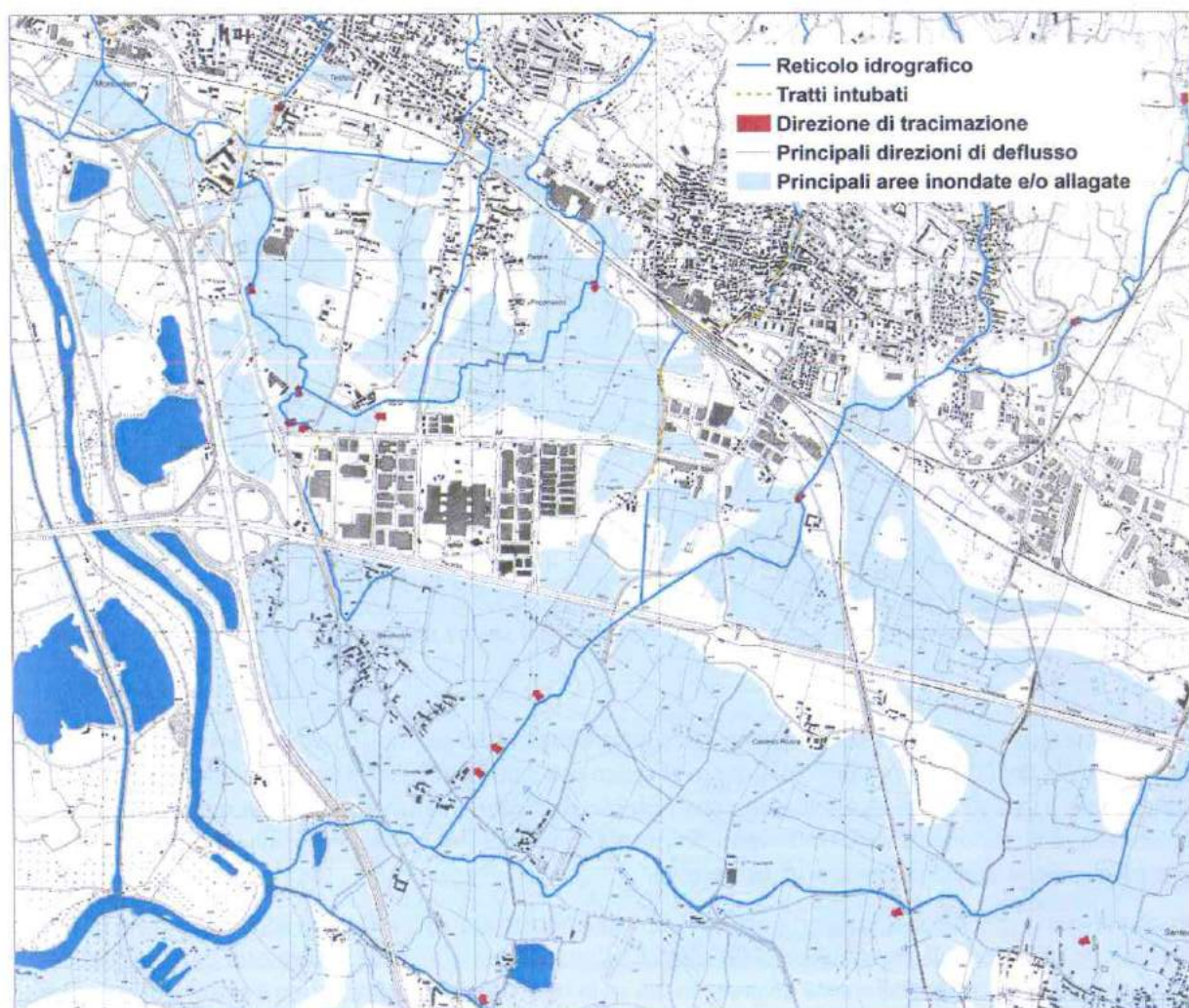


Fig. 4 Planimetria con indicazione delle aree esondate (eventi alluvionali novembre '94 e precedenti), stralcio



Rapporto Tecnico

L'evento alluvionale del 2000 (Fig. 5) è stato caratterizzato invece da una significativa piena di Po e dei suoi affluenti in sinistra (Chisola e Sangone): ampie aree sono state interessate da tiranti idrometrici significativi superiori ai 30 cm, tra cui la zona tra la sponda destra del Po e il raccordo con la tangenziale; anche in questo caso, alcune porzioni di territorio sono state interessate da fenomeni di allagamento per rigurgito, ristagni e oscillazioni della falda superficiale.

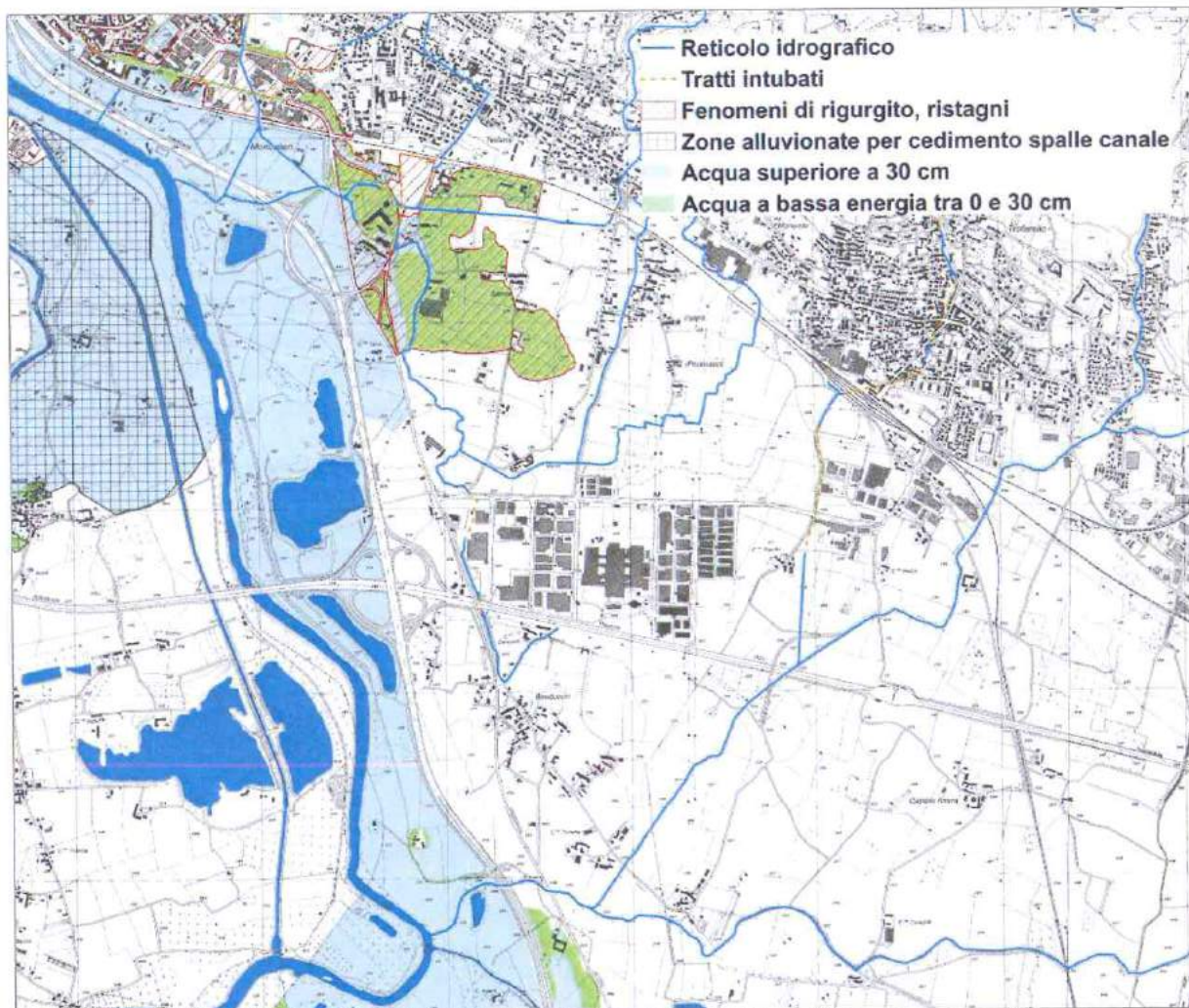


Fig. 5 Planimetria con indicazione delle aree esondate (evento alluvionale ottobre 2000), stralcio

Con riferimento all'area di studio, questa ha subito allagamenti sia nel corso dell'alluvione del '94 sia durante quella del 2000, legati principalmente al reticolo minore e all'insufficienza del sistema di drenaggio artificiale, in parte a causa dei livelli di Po che non consentivano lo scarico dei canali naturali. Tuttavia, in seguito alla realizzazione di alcuni interventi di sistemazione post '94, già durante l'alluvione del 2000 si può osservare come si siano ridotte le aree in dissesto.

Per completezza di indagine, si riporta anche il dato pubblicato sul Geoportale di ARPA Piemonte in merito all'esondato storico degli eventi 1994 e 2000 (Fig. 6). Come si può osservare le aree esondate, in particolare per l'evento '94, sono sensibilmente diverse, anche se in ogni caso non coinvolgono il settore di indagine.



Rapporto Tecnico

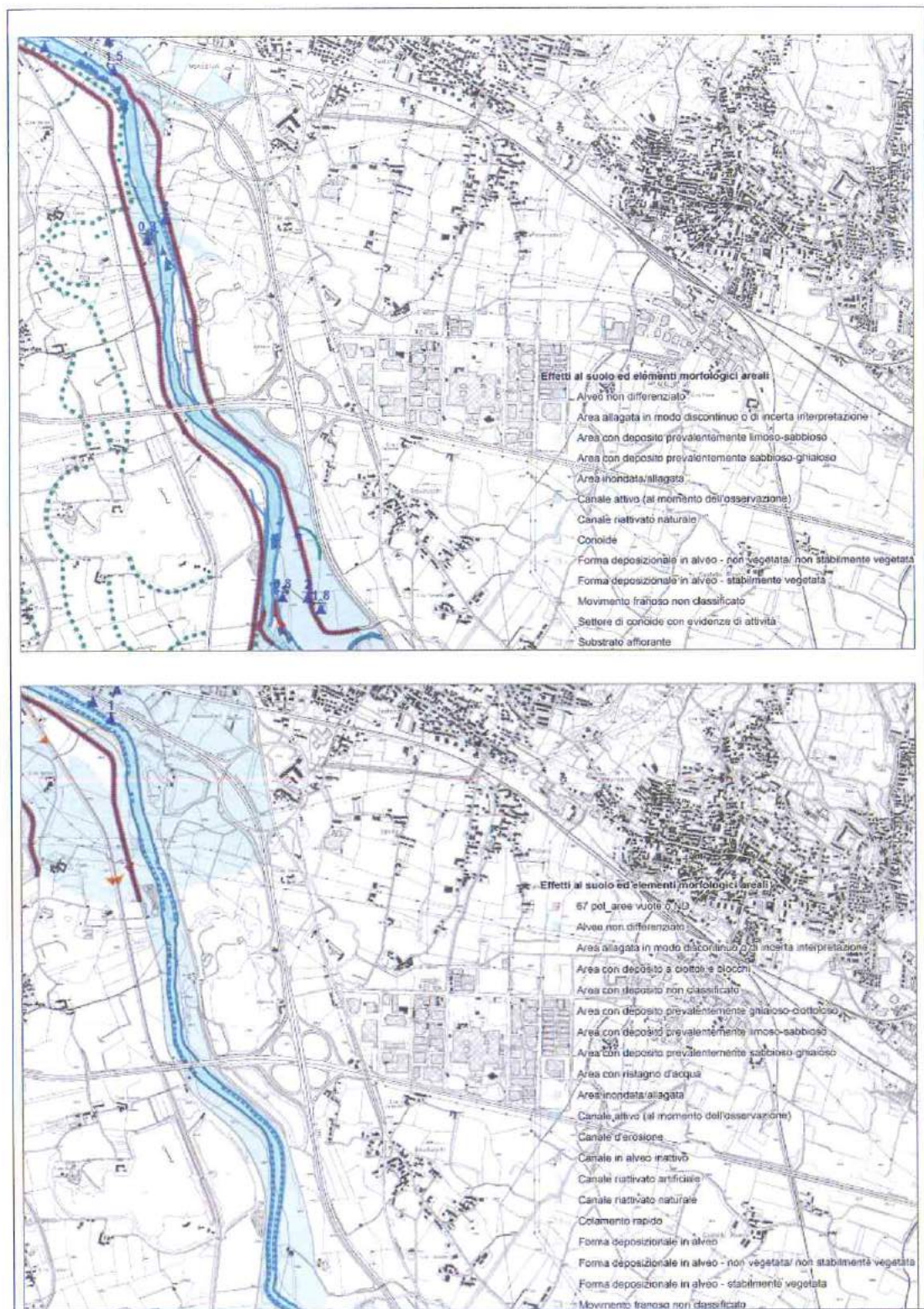


Fig. 6 Dissesti e aree esondate durante gli eventi '94 (in alto) e 2000 (in basso), riportati sul Geoportale di ARPA Piemonte



Rapporto Tecnico

4.1.2. Dissesti legati alla dinamica fluviale e carta della pericolosità idraulica

La planimetria dei dissesti legati alla dinamica fluviale del Comune di Moncalieri, per l'area in esame indica un dissesto a pericolosità medio-moderata EmA; analogamente, anche per il settore in Comune di Trofarello, i dissesti del PAI riportano una pericolosità Ema (Fig. 7).

Tale classificazione deriva fondamentalmente da ragioni di carattere storico ed in particolare dall'analisi degli eventi alluvionali del 1994 e del 2000, sopra descritti, che ha portato alla perimetrazione in tale classe di pericolosità dell'intero settore compreso tra gli argini del Fiume Po e la linea ferroviaria.

Infatti, la presenza di elementi di carattere storico, in termini di porzioni di aree esondate (parzialmente interessate durante l'evento '94), e la presenza di un reticolo minore caratterizzato da numerosi impluvi collinari (rii Sauglio, Rigolfo, Botero, San Bartolomeo, Palera e Molino del Pascolo), hanno portato in sede di redazione dei Piani a proporre per l'intera zona una classificazione omogenea che tenesse conto di questi aspetti e del congiunto effetto di rigurgito di Po, in caso di piena.

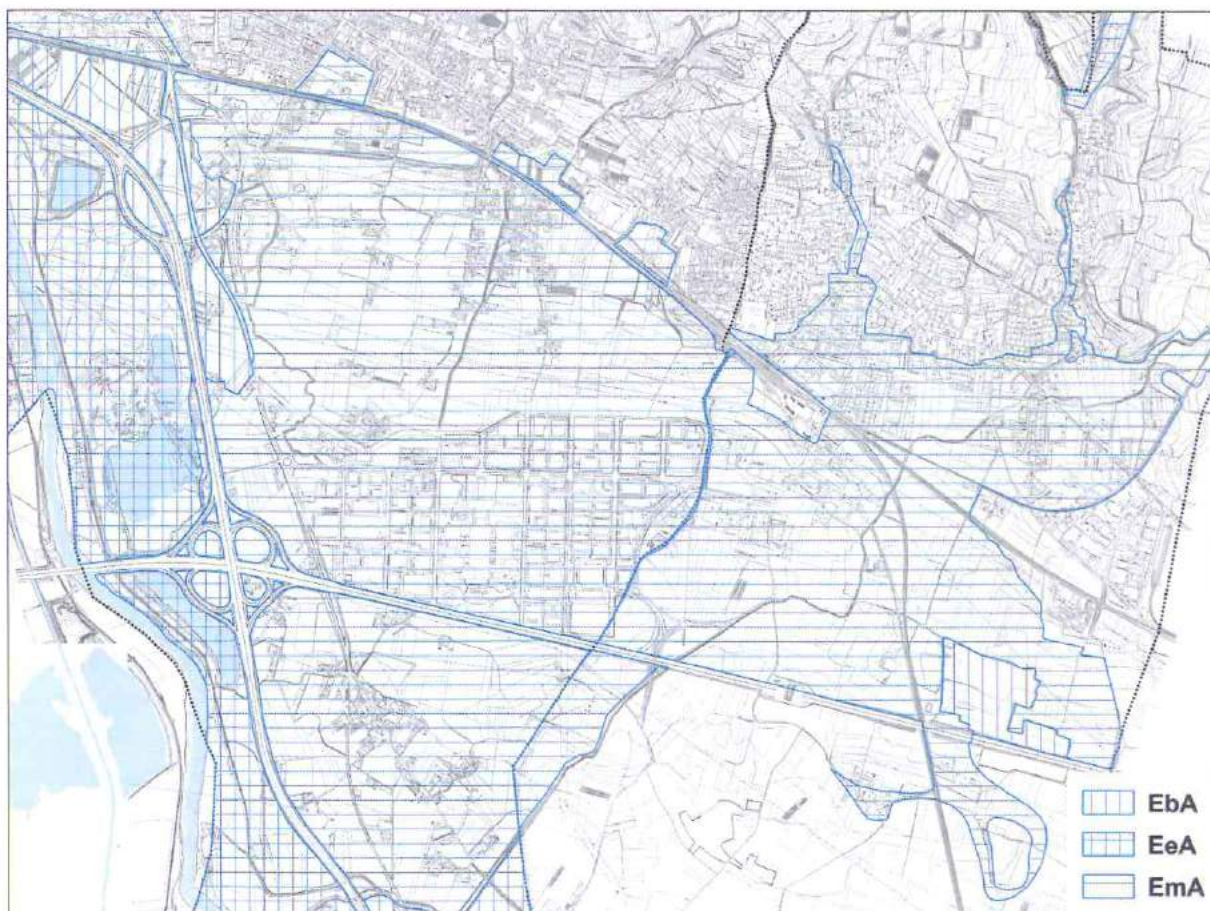


Fig. 7 Planimetria dei dissesti legati alla dinamica fluviale



#### 4.1.3. Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica

La Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica del Comune di Moncalieri, con riferimento alla porzione di area di studio ricadente al suo interno, riporta una classe **IIb** e **IIc** per la parte a nord di via Ferrari e una classe **IIIb2** per la restante porzione a sud, caratterizzata dalla presenza del complesso industriale e dalle maggior parte delle attività commerciali del Consorzio; sono in classe **IIIa** e **IIIb3** le fasce di rispetto attorno ai rii minori che attraversano il settore, e ricade in classe **IIIb1** un'esigua porzione antistante il parcheggio Decathlon, nel settore occidentale dell'area di interesse.

Con riferimento alle NdA del P.R.G.C. vigente, le suddette classi di sintesi sono così definite:

- **Classe II:** porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica ed idraulica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici ispirati al D.M.LL.PP. 11.03.88 e realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità. [...]

Classe IIb: porzioni di territorio di pianura edificate e non ove gli elementi di pericolosità geomorfologica o idraulica sono ridotti, mitigabili o annullabili alla scala del singolo intervento edificatorio. Aree edificabili.

L'art. 14 delle NdA per tale classe riporta che «qualora vengano previsti locali seminterrati o interrati, in sede di relazione geologico-tecnica ex D.M. LL.PP. 11.03.88, dovrà essere valutata la necessità di adottare eventuali misure di difesa attiva e passiva per evitare l'allagamento degli stessi (dossi per le rampe d'accesso, portoni a barriera stagna, vasca di raccolta con impianto sollevamento acque automatico e di emergenza).»

Sempre con riferimento alla classe IIb, inoltre, all'interno della Relazione Geologica allegata alla Variante n. 15 del P.R.G.C., si afferma che «per le porzioni in classe II ricadenti in ambito di dinamica fluviale EmA non è ammessa la realizzazione di locali interrati.»

Classe IIc: porzioni di territorio di pianura edificate e non caratterizzate da superficialità della falda idrica, da rigurgiti della rete fognaria comportanti condizioni di modesti allagamenti; settori ricadenti nella fascia fluviale C dei corsi d'acqua Chisola, Sangone, Po e Banna laddove le condizioni di altezza d'acqua relative alle misurazioni degli eventi alluvionali del 1994 e 2000 corrispondono a processi areali di bassa energia, con battenti idrici non superiori ai 30-40 cm.

All'art. 14 delle NdA si precisa che «non sono consentiti interventi privati sottofalda o che comunque possono interferire nei periodi ciclici di minore soggiacenza della falda idrica [...]» e inoltre che «non è ammessa la realizzazione di nuovi locali interrati a qualunque uso destinati. Deroa alla suddetta prescrizione sarà possibile nel caso di realizzazione di locali tecnologici legati ad opere di interesse pubblico altrimenti non localizzabili. [...]»

- **Classe IIIb2:** porzioni di territorio edificate di pianura per le quali, a seguito della realizzazione e collaudo delle opere di riassetto idrogeologico, sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti, completamenti. Aree ad edificabilità condizionata. Nelle aree ricadenti in Classe IIIb2 si applicano le prescrizioni previste per la classe IIc.



Rapporto Tecnico

- **Classe IIIa:** porzioni di territorio inedificate, sia di pianura che di collina, non idonee a nuovi insediamenti per la presenza di elementi di pericolosità geomorfologica e idrogeologica o sensibili sotto l'aspetto geologico-ambientale. Aree inedificabili.
- **Classe IIIb3:** porzioni di territorio edificate ed inedificate attraversate dal reticolo idrografico minore e/o nel cui sottosuolo transitano tratti di corsi d'acqua o di canali intubati e da aree in frana attiva, di pianura e di collina interessate da condizioni di rischio da elevate a molto elevate. Aree non edificabili anche a seguito di realizzazione delle opere di riassetto idrogeologico.
- **Classe IIIb1:** porzioni di territorio edificate sia di collina che di pianura, nelle quali gli elementi di pericolosità e rischio geomorfologico ed idraulico, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area, sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente. Aree attualmente inedificabili, suscettibili di trasformazione in altra classe IIIb.

L'art. 17 delle NdA, in relazione agli ambiti di pianura, riporta che «non saranno ammessi nuovi interventi edificatori interrati nelle zone di pianura al di sotto della quota di massima escursione della falda. [...] Il ricorso all'innalzamento artificiale del piano campagna, al fine di evitare possibili coinvolgimenti dei nuovi manufatti in fenomeni di inondazione è permesso qualora la perizia idraulica accerti che tale intervento, nel corso di fenomeni di piena, non provoca innalzamenti anomali del livello idrico tali da provocare maggiori danni nelle aree adiacenti. [...]

Nell'area Vadò, già oggetto di variante al P.R.G.C. approvata con D.G.R. n.41-11201 del 2 agosto 1996, a seguito dell'avvenuta realizzazione delle opere di mitigazione del rischio idrogeologico viene ripristinata la possibilità edificatoria. [...]».

Per la restante parte dell'area di studio, ricadente in Comune di Trofarello, la Carta di sintesi del P.R.G.C. di quest'ultimo indica per la maggior parte l'appartenenza ad una classe **IIb** di pericolosità, ad eccezione di modeste porzioni in classe **IIIa**, corrispondenti alle fasce di rispetto dei corsi d'acqua e all'area Movicentro, e di una ristretta area in classe **I**, immediatamente a sud della ferrovia.

All'interno delle NdA del P.R.G.C. le suddette classi sono così definite:

- **Classe II:** porzioni di territorio a pericolosità geologica da moderata a media; sono compresi quei settori nei quali le condizioni di pericolosità geologica possono essere per lo più rimosse con interventi idonei alla eliminazione o minimizzazione del rischio, realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio o di un suo intorno significativo.

Classe IIb: porzioni di territorio di pianura comprendenti settori potenzialmente soggetti a localizzate inondazioni da parte della naturale rete idrografica di superficie o della rete fognaria con altezze d'acqua comunque inferiori a 40 cm e bassa energia anche nel caso di piene eccezionali, e settori localmente caratterizzati dalla presenza di terreni di fondazione superficiali dalle scadenti caratteristiche geomeccaniche.

Con riferimento all'utilizzo urbanistico, le Norme di Attuazione del Piano (art. 70) prescrivono che «l'utilizzazione urbanistica è subordinata alla realizzazione di interventi tecnici locali a protezione delle esondazioni della rete idrografica superficiale; i locali interrati sono ammessi esclusivamente ove sia specificatamente rilevato un franco minimo di mt 1.00 tra la quota di pavimento più bassa ed il livello di massima escursione della falda minima. [...]».



**Rapporto Tecnico**

- **Classe III:** porzioni di territorio a pericolosità geologica da media ad elevata; sono compresi fra gli altri i settori inondati a seguito della tracimazione delle acque della rete idrografica di superficie durante l'evento alluvionale del novembre 1994, talvolta con elevato tirante idraulico ed elevata energia, i settori inondati in epoca storica e/o potenzialmente inondabili per tracimazione delle acque della rete idrografica di superficie talvolta con acque ad elevata energia e significativo tirante idraulico, i settori caratterizzati dalla presenza di terreni di fondazione superficiali dalle scadenti caratteristiche geomeccaniche.

Classe IIIa: aree inedificate.

- **Classe I:** porzioni di territorio a pericolosità geologica da nulla a trascurabile.

In figura seguente sono riportate, affiancate, le due cartografie di sintesi, relative ai due Comuni, sopra descritte (Fig. 8).

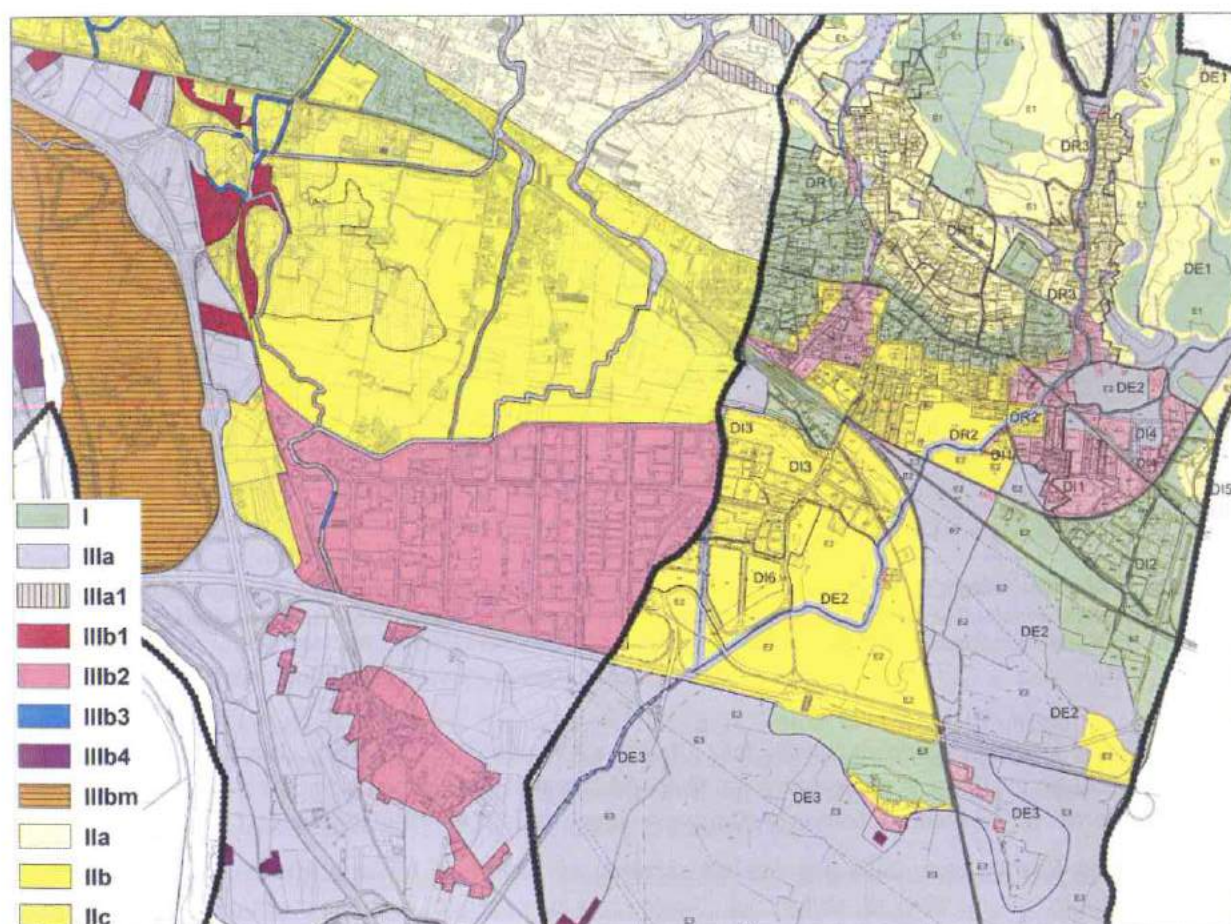


Fig. 8 Carte di sintesi della pericolosità geomorfologica dei Comuni di Moncalieri e Trofarello



#### 4.2. DIRETTIVA 2007/06/CE "DIRETTIVA ALLUVIONI"

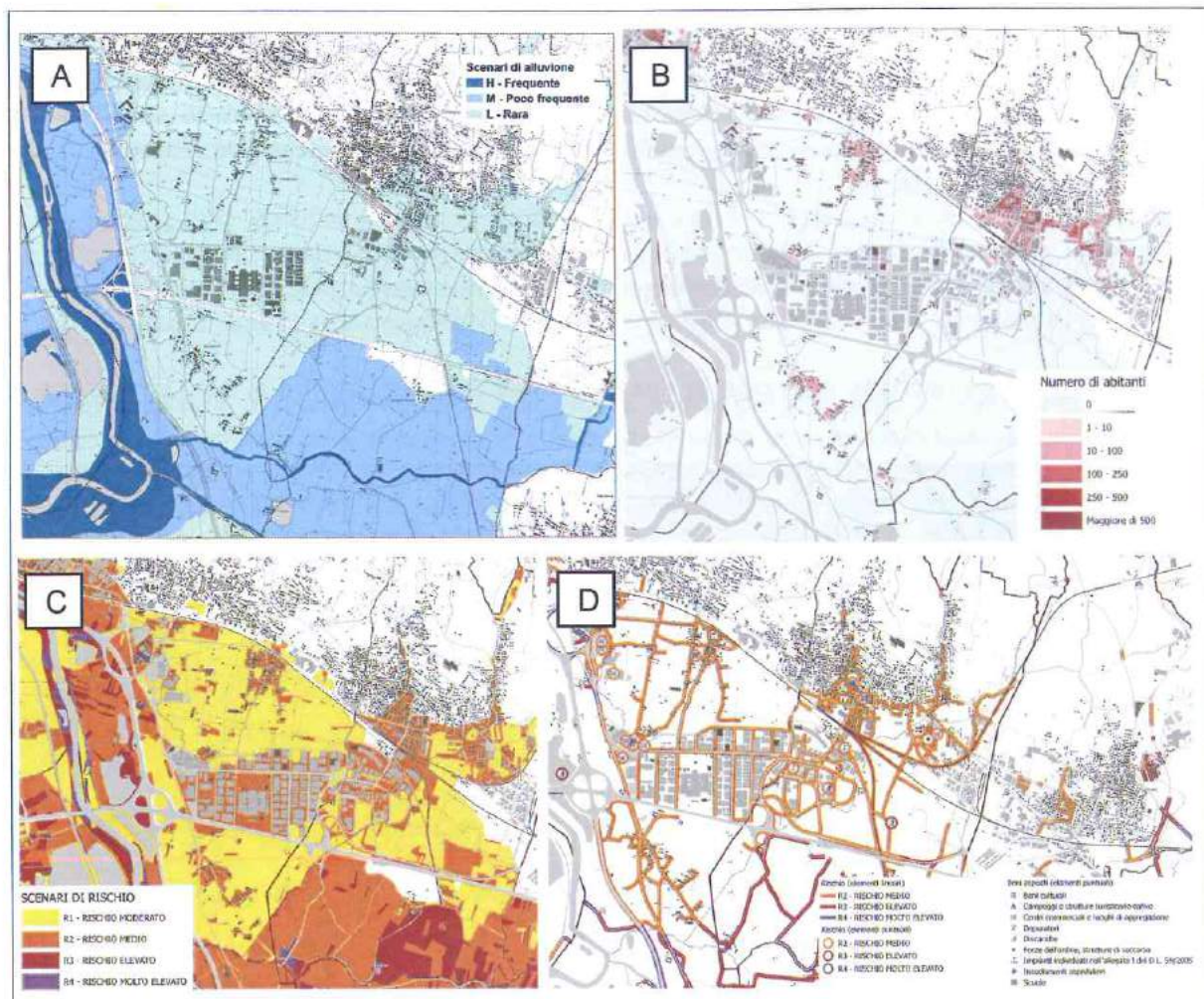


Fig. 9 Carte Direttiva "Alluvioni", stralci relativi all'area di interesse: Carta della pericolosità da alluvione (A), Carta della distribuzione della popolazione secondo gli scenari di pericolosità da alluvione (B), Carta del rischio da alluvione (C), Carta del rischio da alluvione – elementi lineari e puntuali (D)

La Carta della pericolosità da alluvione della Direttiva Alluvioni (tav.174 NW), classifica l'area in esame all'interno di uno scenario di pericolosità da alluvione "rara" (L); tali scenari derivano da modelli idraulici, analisi del territorio mediante fotointerpretazione e vincoli definiti dai Piani Regolatori Comunali (Fig. 9).

La carta della Distribuzione della popolazione secondo gli scenari di pericolosità da alluvione indica per l'area di studio un numero di abitanti piuttosto esiguo, essendo il carico antropico concentrato in corrispondenza delle frazioni di Borgata Palera e Pecenasco e in poche unità abitative sparse.

La Carta del rischio da alluvione, realizzata mediante intersezione tra gli scenari individuati nella Carta della pericolosità e la classificazione dell'uso del suolo del Land Cover Piemonte, individua nel settore indagato classi di rischio R1, moderato, ad eccezione dei settori urbanizzati o caratterizzati da presenza di attività industriali, per i quali il rischio riportato è di tipo medio (R2).



#### Rapporto Tecnico

La tematica di rischio viene inoltre rappresentata anche nella *Carta del rischio da alluvione – Elementi lineari e puntuali*, all'interno della quale gli scenari di pericolosità vengono incrociati con diversi strati informativi territoriali che concorrono a definire il grado di rischio lungo gli assi viari e infrastrutturali presenti. Nell'area di studio la viabilità principale rientra in una classe di rischio R2, medio, mentre tra i beni esposti, sempre a rischio medio, sono riportati i diversi centri commerciali presenti e la scuola elementare.

L'analisi delle carte di pericolosità e rischio da alluvione della Direttiva 2007/06/CE per l'area del Consorzio Vadò non delinea in definitiva un quadro di dissesto particolarmente critico, ostativo alla realizzazione di nuovi insediamenti urbani.

### 5. OPERE E INTERVENTI REALIZZATI E IN PROGETTO

Negli ultimi anni, a partire dal post-alluvione '94, nel settore sono stati realizzati numerosi interventi di riassetto territoriale sia lungo l'asta del Fiume Po, sia lungo il reticolo idrografico minore, finalizzati alla mitigazione delle condizioni di pericolosità idraulica e idrogeologica.

Tra questi ultimi, riguardanti il reticolo minore, si citano i seguenti interventi (Fig. 10):

1. Arginatura e sistemazione delle sezioni d'alveo lungo i rii Tepice e Sauglio: tali interventi hanno risolto ed eliminato le problematiche di esondazione verificatesi durante l'evento del '94 e riconducibili alla dinamica del T. Tepice e del T. Sauglio, con interessamento della zona Bauducchi e dell'attuale area industriale a valle di via Postiglione.
2. Realizzazione del canale scolmatore dei rii Palera e San Bartolomeo: l'intervento drena le acque provenienti dal settore collinare verso il canale della Ficca nei pressi del centro contabile San Paolo, eliminando di fatto le situazioni di pericolosità presenti in precedenza in tutto il settore a valle dello scolmatore.
3. Realizzazione del canale scolmatore del rio Rigolfo a valle di via Postiglione, mediante il quale le acque del rio sono state fatte confluire nel rio Sauglio.
4. Interventi di sistemazione del rio Molino del Pascolo a partire dall'autostrada TO-PC fino alla confluenza nel canale della Ficca e da qui in Po. Di fatto l'intervento di realizzazione del canale scolmatore del rio Palera ha reso tale rio un drenaggio delle sole acque meteoriche dell'area.
5. Interventi di adeguamento degli attraversamenti dei rii San Bartolomeo, Palera, Botero a monte della linea ferroviaria.
6. Interventi di sistemazione dei rii Rigolfo e San Giuseppe in Comune di Trofarello.

Tra gli interventi di sistemazione idraulica lungo l'asta del Po si ricordano le arginature in sinistra idrografica e in destra a valle della confluenza del canale della Ficca.

Attualmente sono previsti nel PTE (Piano Tecnico Esecutivo) del Comune di Moncalieri ulteriori interventi di riassetto idraulico lungo i rii minori, per alcuni dei quali sono in parte in corso le progettazioni: tra questi si citano gli interventi di adeguamento degli attraversamenti sul rio Botero in strada Loreto e in strada Genova, e degli attraversamenti sul rio San Bartolomeo in strada Loreto.

E' analogamente prevista, fra gli interventi, la realizzazione del sistema di scarico dell'asta collinare mediante installazione di impianti idrovori in corrispondenza del canale della Ficca e di impluvi minori a valle del Centro contabile San Paolo.

Infine, anche con riferimento agli interventi lungo il Po, risulta attualmente in appalto il progetto dell'argine in destra idrografica, tra l'anello della tangenziale e il canale della Ficca.



#### Rapporto Tecnico

A tal proposito si precisa che all'interno della relazione idraulica allegata al vigente P.R.G.C. di Moncalieri si ribadisce che la realizzazione delle opere di arginatura del Po e le relative opere accessorie (idrovoce, ecc.) in parte realizzate, rendono le aree in esame idonee dal punto di vista urbanistico.

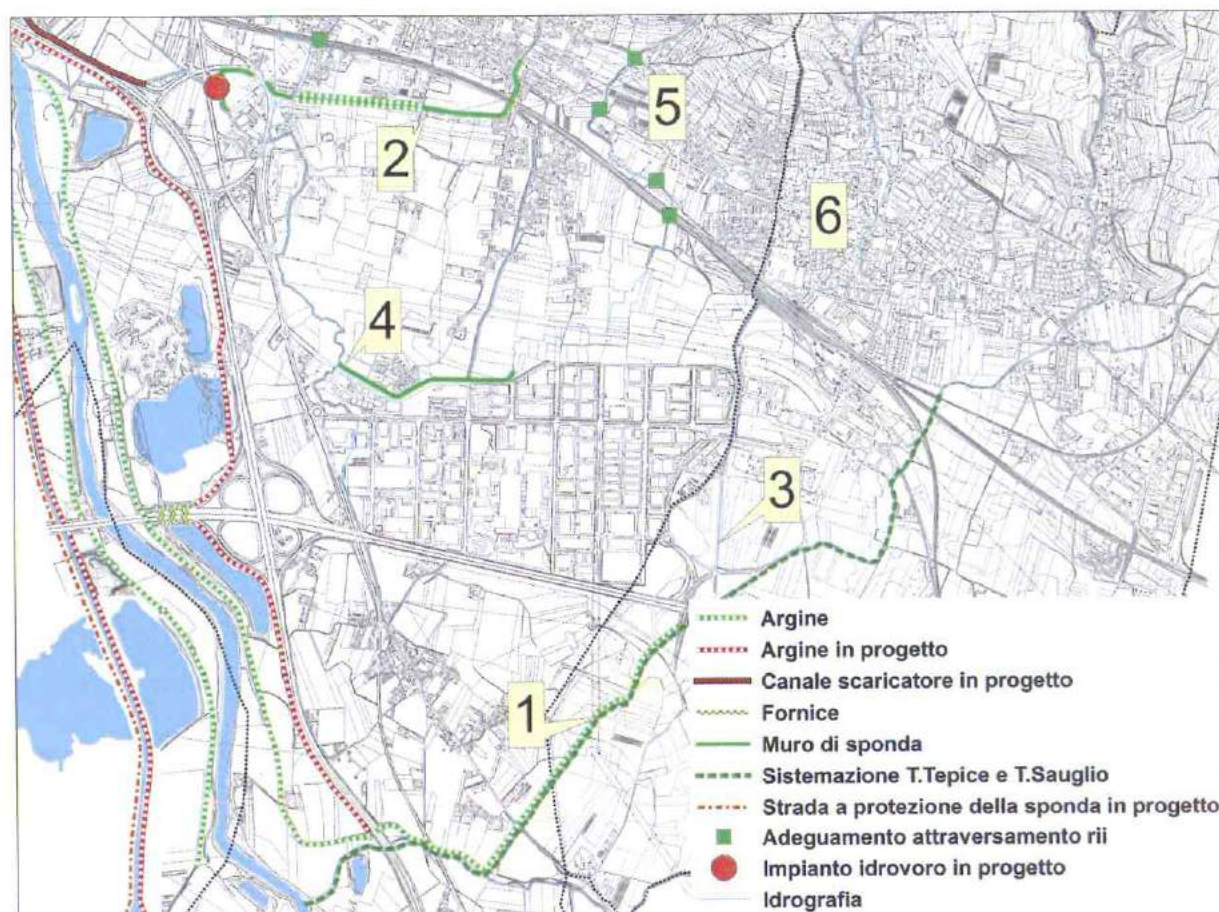


Fig. 10 Principali interventi di sistemazione idraulica post evento '94

## 6. ASSETTO TOPOGRAFICO AGGIORNATO

Dal punto di vista topografico l'introduzione della nuove ed aggiornate Carte Tecniche Comunali di Moncalieri e Trofarello, ha consentito di disporre di uno strumento di estremo dettaglio sulla base del quale poter affinare le analisi relative ad aree esondabili e posizione della falda rispetto al piano campagna esistente. Si precisa, infatti, che al momento della redazione della Variante 15 del P.R.G.C. del Comune di Moncalieri la base cartografica utilizzata è stata la Carta Tecnica Regionale (CTR), non essendo ancora disponibili gli elementi cartografici e topografici di dettaglio, rappresentati dall'attuale CTC, realizzata successivamente.

In dettaglio, risulta pertanto evidente che in sede di redazione della citata Variante non è stato possibile affinare le analisi di carattere idrogeologico nella porzione di pianura, dove differenze di quota del piano campagna anche di pochi metri comportano situazioni molto diverse in termini di valutazione relativa alla



Rapporto Tecnico

soggiacenza delle falda. L'assunzione della classe II e il divieto di realizzazione di interrati in presenza di pericolosità medio-moderata (EmA) va quindi letto come assunzione cautelativa in assenza di elementi di dettaglio.

In occasione del presente studio, sulla base dell'ampio numero di punti quotati riportati sulle due carte tecniche comunali è stato realizzato un Modello Digitale del Terreno (DTM), sia a scala più vasta sia alla scala di dettaglio rappresentata dall'area di intervento.

Già a scala vasta si osserva come l'area del Consorzio sia in posizione di raccordo fra il rilievo collinare a nord-est e la pianura alluvionale del Po a sud-ovest, con una leggera pendenza in direzione di quest'ultimo (Fig. 11).

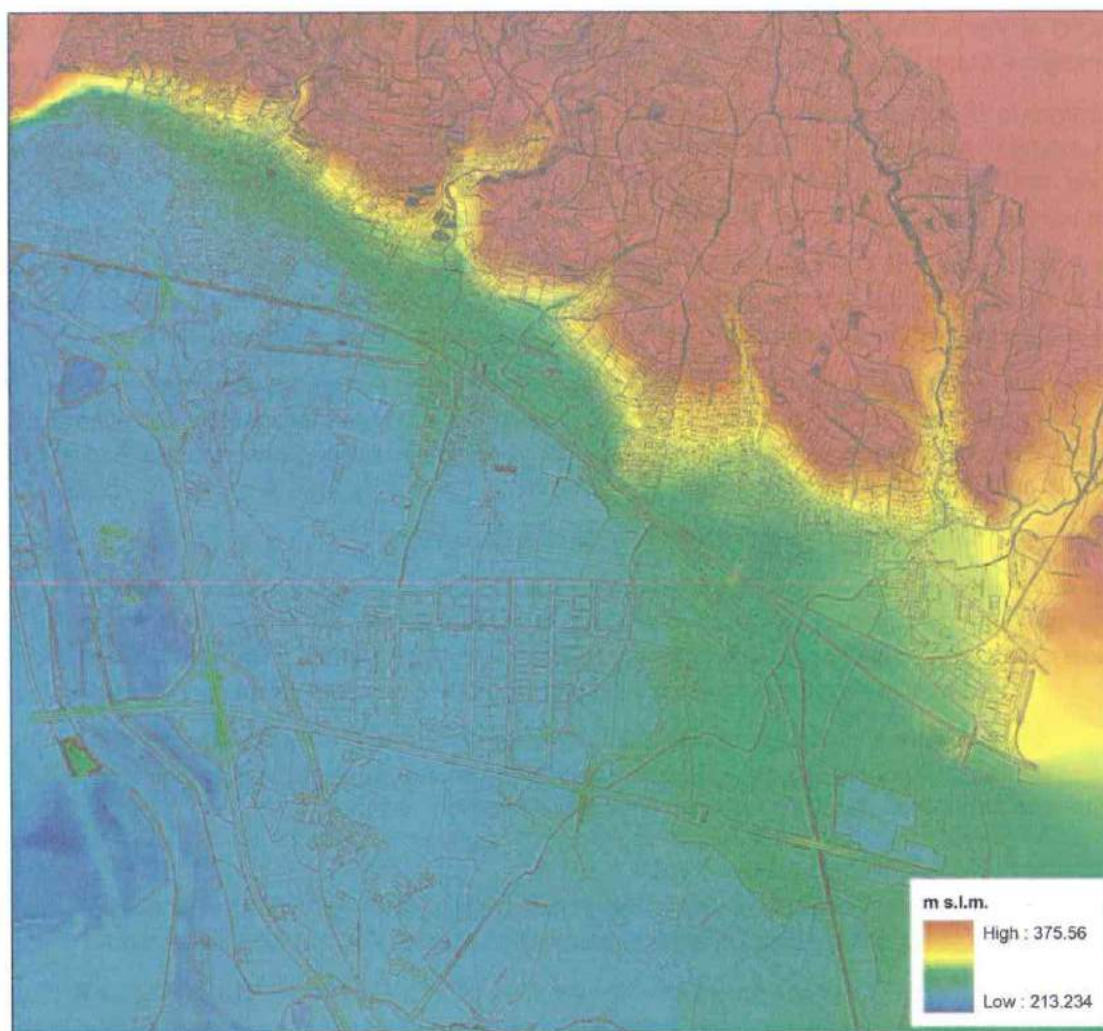


Fig. 11 DTM a scala di area vasta del settore di pianura compreso tra la collina il Po, oggetto di indagine

Il DTM di dettaglio, relativo all'area del Consorzio oggetto di indagine, evidenzia ulteriormente la variazione di quota che si osserva procedendo da est verso il Po: si passa da quote intorno a 230 m s.l.m. per la porzione in Comune di Trofarello, a ridosso dei rilievi collinari, a quote di circa 220 m s.l.m. in corrispondenza dei settori più depressi, ad ovest, prossimi a Corso Savona.



#### Rapporto Tecnico

In particolare, risulta abbastanza evidente la differenza di quota interpretabile come il passaggio, dal punto di vista geologico, dai depositi alluvionali più antichi a quelli medio-recenti, sui quali risultano leggermente sospesi.

In calce alla presente relazione viene allegato il DTM realizzato, alla scala dell'area di indagine (Allegato 1).

## 7. CONDIZIONI ATTUALI DEL DISSESTO IDRAULICO

A seguito degli interventi realizzati post evento '94, come dimostrato già dall'evento 2000, permangono limitatamente ad alcune aree problematiche di scolo delle acque meteoriche, in presenza di elevati tiranti idrometrici di Po: tuttavia le problematiche presenti sono da imputarsi al reticolo minore, con acque a bassa energia e tiranti limitati.

Con riferimento all'area di indagine, per quanto riguarda la criticità legata all'esondazione di Po, sono stati presi in esame i valori dei livelli idrometrici calcolati mediante modellazione idraulica – in occasione della redazione degli studi idraulici e geologici di P.R.G.C. (Variante 15) di Moncalieri – per  $TR = 200$  in corrispondenza delle sezioni d'alveo lungo il Po.

A partire da tali livelli, si è ricostruita una superficie teorica della lama d'acqua ipotizzando che tutta la portata di piena possa defluire senza incontrare ostacoli, di natura antropica, quali arginature e rilevati stradali (ipotesi evidentemente non realistica ma molto cautelativa a livello "concettuale").

Sottraendo tale superficie ideale da quella reale, rappresentata dalla topografia ricostruita mediante DTM a partire dalle quote delle CTC, si è quindi ottenuta l'area ipoteticamente interessabile dall'evento di piena del Po per  $TR = 200$ , se l'unica barriera fosse rappresentata dalla mera topografia naturale (in pratica è una "isolinea" di inviluppo dei massimi tiranti idrici ipotizzabili).

In allegato è riportata la superficie così ottenuta (Allegato 2).

Come si può osservare le quote di piano campagna nel settore dell'area di studio ad est del rio Palera, risultano ampiamente superiori in ogni caso ai livelli di massima piena attesi sul Fiume Po per  $TR 200$ , a prescindere dalla presenza di argini e dei rilevati delle infrastrutture arginali presenti (tali livelli variano da 224 a 223 m s.l.m. circa, nel tratto compreso tra l'autostrada TO-PC e la confluenza con il Chisola).

Si può quindi concludere che rispetto al reticolo idrografico principale (Po e suoi affluenti principali) l'area risulta dunque in condizioni di sicurezza sia per ragioni strettamente topografiche sia in virtù dei numerosi interventi di regimazione idraulica e riassetto territoriale realizzati nell'area.

Con riferimento al reticolo idrografico minore, allo stato attuale, grazie agli interventi fino ad ora realizzati, risultano risolte le principali condizioni di criticità osservate nell'area.

Permane, tuttavia, una situazione di potenziale dissesto in corrispondenza del rio Rigolfo, che nelle condizioni attuali può dare origine a deboli episodi di allagamento a bassa energia su entrambe le sponde, lungo il tratto a cielo aperto compreso tra la linea ferroviaria e via della Croce Rossa. Anche il successivo tratto intubato, fino a via Postiglione, risulta di sezione non adeguata (Fig. 12).

Attualmente il Comune di Trofarello ha predisposto un piano di interventi nell'ambito della Variante relativa al Movicentro, che prevede una prima fase di sistemazione mediante realizzazione di un argine e di una vasca di laminazione a monte del tratto intubato, ed una seconda fase di sistemazione definitiva mediante rifacimento del tratto intubato sotto strada Rigolfo fino a via Postiglione.

Rapporto Tecnico

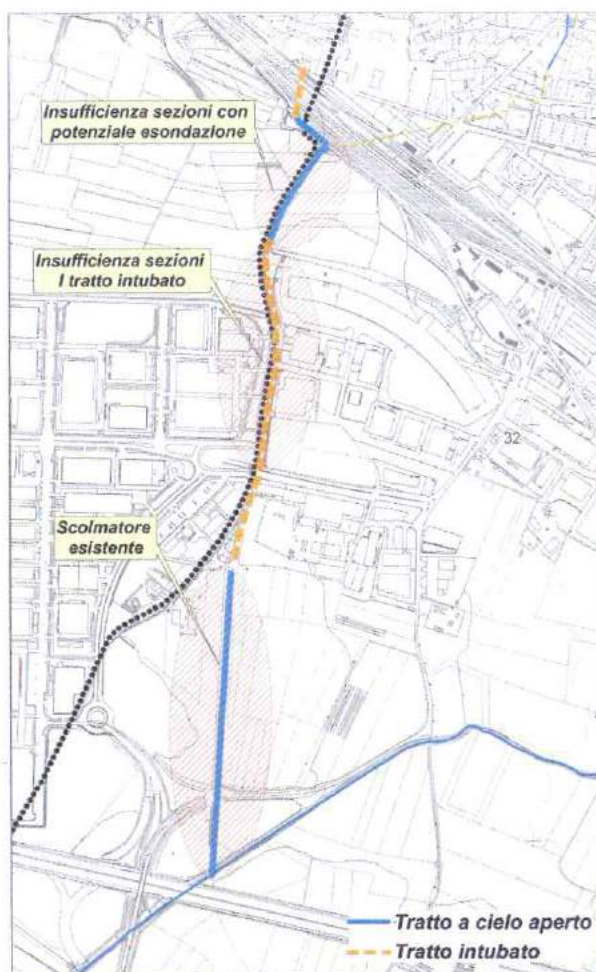


Fig. 12 Criticità lungo il rio Rigolfo

## 8. ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE E CARATTERIZZAZIONE DELLA FALDA SUPERFICIALE

Per la caratterizzazione dell'assetto idrogeologico dell'area in esame, l'analisi dei dati bibliografici relativi a soggiacenza e livello piezometrico della falda superficiale è stata integrata con misurazioni dirette in situ, in pozzi ubicati all'interno o in zone limitrofe al settore di interesse: sulla base dei dati ottenuti è stata costruita in ultima analisi una carta piezometrica di dettaglio relativa alla scala dell'area indagata.

Dal punto di vista bibliografico, è stata presa in esame ed analizzata la seguente documentazione:

7. Studio sull'andamento della falda idrica a superficie libera nel territorio di pianura Piemontese, a cura di Regione Piemonte in collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Terra di Torino. Sulla base del presente studio sono state elaborate la "Carta delle isopiezometriche della falda idrica a superficie libera relativa al territorio di pianura della Regione Piemonte, Estate 2002" e la "Carta della soggiacenza della falda idrica a superficie libera relativa al territorio di pianura della Regione Piemonte", in scala 1:250.000.



Rapporto Tecnico

8. Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Piemonte, Macroarea idrogeologica MS06 – Pianura Torinese.
9. Elaborati idrogeologici a supporto dei P.R.G.C.
10. Relazioni geologiche di professionisti redatte a supporto di interventi e progetti realizzati nell'area in esame, nelle quali sono stati riportati dati puntuali della soggiacenza della falda superficiale e considerazioni generali sull'andamento del livello piezometrico a scala locale.

Per il settore in esame, lo studio sulla falda superficiale e il PTA della Regione Piemonte riportano lo stesso dato di soggiacenza, variabile tra 0 e 10 m da p.c., con quote del livello di falda intorno a 220 m s.l.m. (Fig. 13).

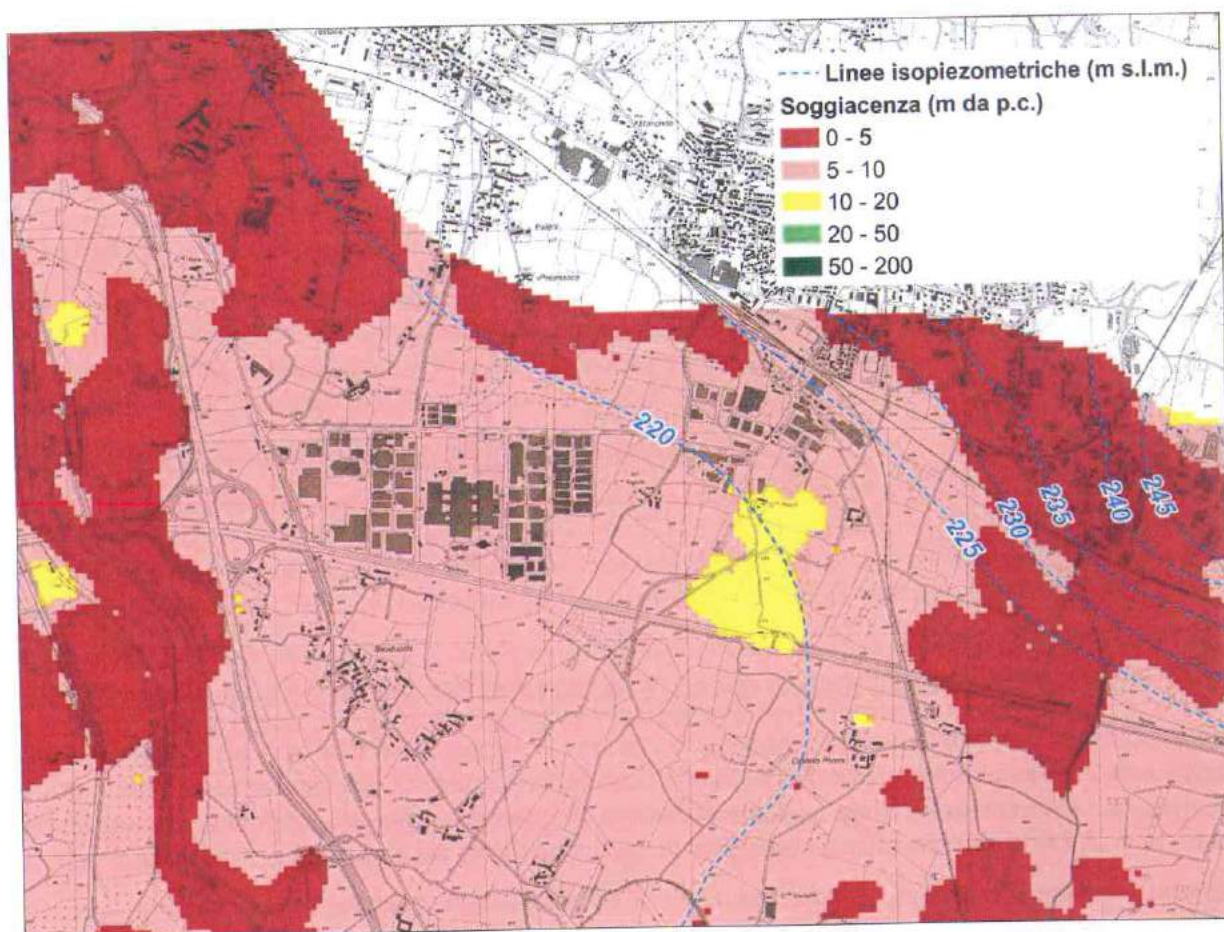


Fig. 13 Stralcio della cartografia relativa allo studio sull'andamento della falda idrica a superficie libera della Regione Piemonte

La Carta geoidrologica e delle opere di difesa idrauliche allegata alla Variante 15 di adeguamento al PAI del P.R.G.C. di Moncalieri, riporta oltre ai complessi idrogeologici presenti nel territorio comunale, le isolinee relative alla base dell'acquifero superficiale: nel settore indagato tale livello si attesta intorno a 205 – 210 m s.l.m. (Fig. 14).



Rapporto Tecnico

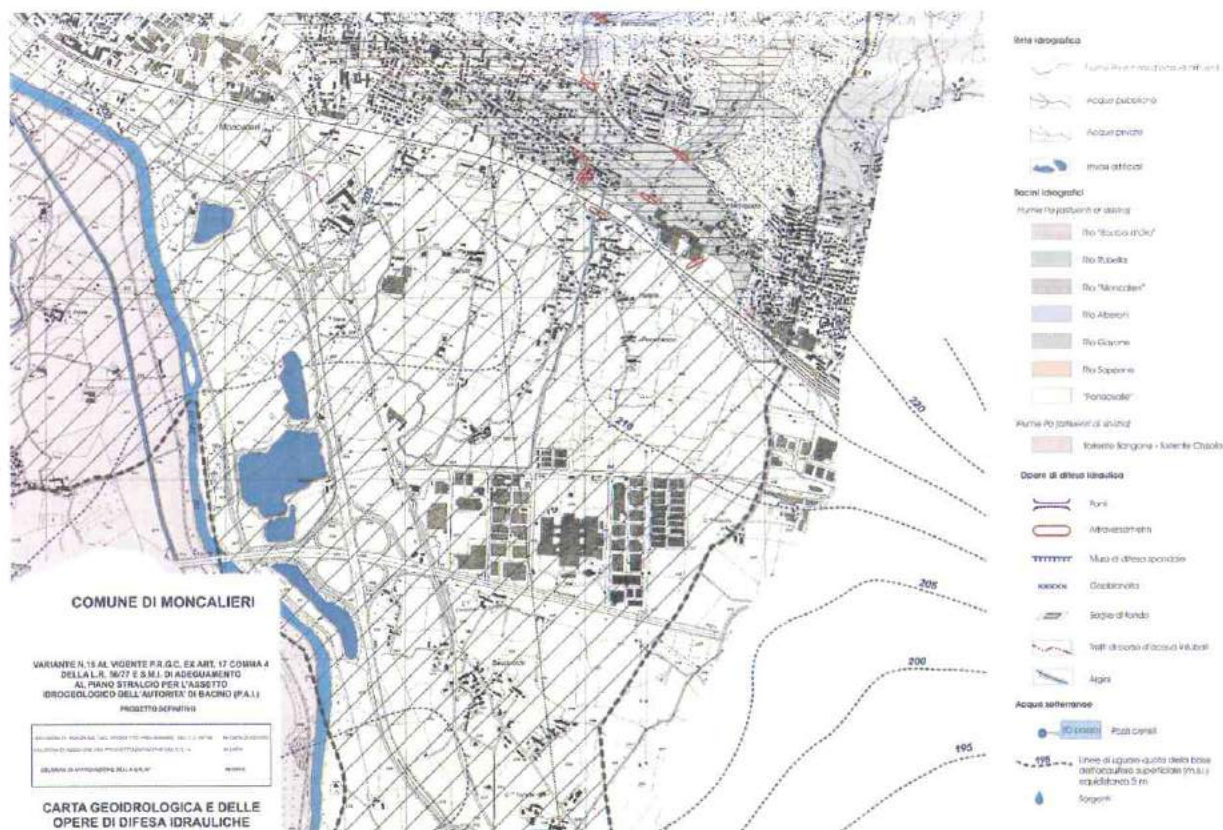


Fig. 14 Stralcio della Carta geoidrologica e delle opere di difesa idrauliche allegata al vigente P.R.G.C. del Comune di Moncalieri

Come detto, oltre ai dati bibliografici regionali e comunali descritti, sono stati presi in esame valori puntuali di soggiacenza della falda superficiale reperiti all'interno di alcuni lavori professionali svolti a supporto di interventi realizzati nell'area di interesse o nelle sue immediate vicinanze:

- All'interno della Relazione geologico-tecnica redatta dal dott. geol. Alberto Gallerio a supporto del progetto per la realizzazione di un pozzo ad uso domestico in Comune di Moncalieri nei pressi del confine con Trofarello, sono riportati i dati di soggiacenza misurati in un pozzo vicino: il livello statico misurato durante la perforazione (in data novembre 1986) è indicato pari a -6.50 m da p.c.. mentre per il mese di settembre 2001 viene riportato un valore di circa -5.00 m da p.c.
- La relazione geologica redatta nel 2012 per la Scuola Giacomo Leopardi di Trofarello, a cura del dott. geol. Mauro Castelletto, riporta un dato di soggiacenza pari a -8.55 m da p.c., misurato in data giugno 2010 all'interno di un pozzo in via Pietro Nenni.
- Nella relazione del dott. geol. Innocenti, relativa alla variante Movicentro del P.R.G.C. del Comune di Trofarello, si riporta infine un dato di soggiacenza di circa -6/-8 m da p.c. misurato in data luglio 2010 in corrispondenza di un foro di sondaggio a nord della ferrovia.

L'ubicazione dei punti di osservazione appena descritti e i corrispondenti valori di soggiacenza ivi misurati sono riportati nella figura seguente (Fig. 15).

Si osserva che grossomodo le soggiacenze misurate hanno buona corrispondenza con quanto indicato a scala di area vasta nella carta della Regione precedentemente descritta.



Rapporto Tecnico

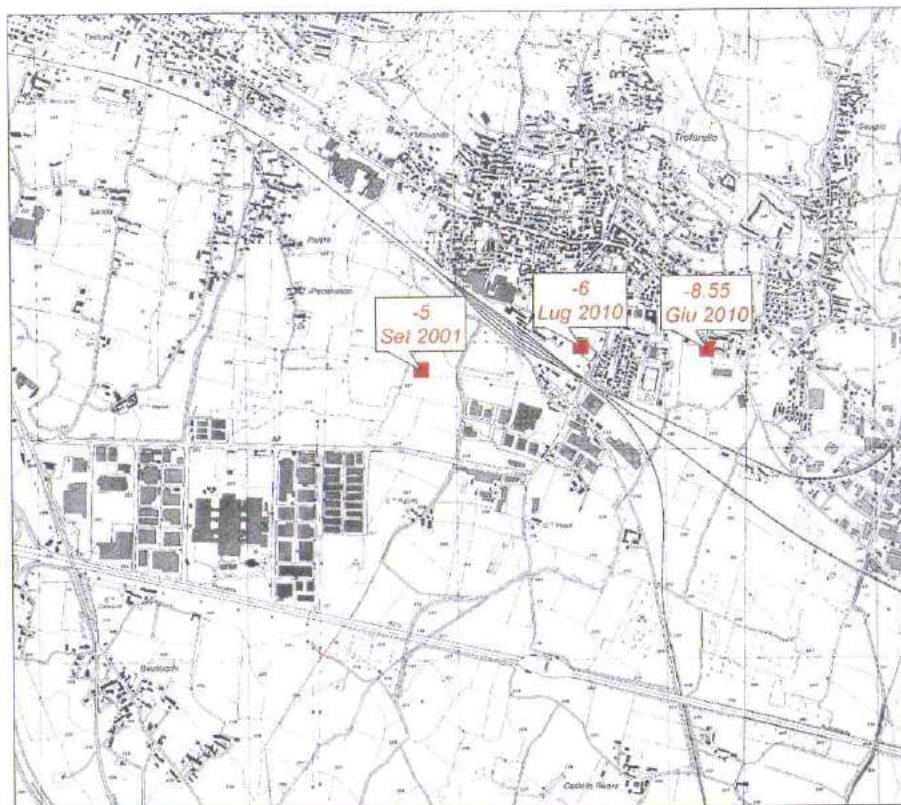


Fig. 15 Ubicazione dei punti di misura della falda superficiale e relativi valori di soggiacenza in essi misurati, riportati all'interno di lavori professionali visionati dagli Scriventi

Ad integrazione e completamento del dato bibliografico analizzato, tra i mesi di gennaio e febbraio 2016 è stata condotta una campagna piezometrica di dettaglio, del sito in esame, mediante sia misurazione diretta da parte degli Scriventi di alcuni pozzi ad uso agricolo presenti, sia per trasmissione da parte del Consorzio dei dati di soggiacenza misurati all'interno di alcuni piezometri collocati nell'area industriale Vadò.

In tabella seguente sono riassunti i punti di misura così ottenuti e la relativa soggiacenza della falda superficiale in essi osservata.

SIGLA	TIPO DI MISURA	SOGGIACENZA (m da p.c.)
P1	Misura diretta in situ	5.80
P2	Misura diretta in situ	5.30
P3	Misurata trasmessa dal Consorzio	10.00 <sup>(*)</sup>
P4	Misurata trasmessa dal Consorzio	5.00
P5	Misurata trasmessa dal Consorzio	7.00

(\*) Misura non utilizzata per la realizzazione della carta piezometrica perché ritenuta non coerente con gli altri dati osservati: possibile situazione di pozzo in prelievo

#### Rapporto Tecnico

In allegato alla presente (Allegato 3) è riportata la carta delle isopiezometriche così ottenuta: la falda ha direzione all'incirca da E-NE a W-SW, con quote della superficie piezometrica variabili all'incirca da 216 a 222 m s.l.m. nell'area di interesse.

Le soggiacenze misurate, come si vede, confermano quanto riportato a scala regionale dagli studi pregressi, e si aggirano intorno a -5/-6 m da p.c. Si precisa che le misure sono state effettuate durante un periodo caratterizzato da scarse precipitazioni piovose; per una definizione più precisa delle oscillazioni periodiche del livello di falda, sarebbe dunque auspicabile effettuare monitoraggi periodici in stagionalità diverse.

### 9. CRITICITA' RESIDUE E IPOTESI DI INTERVENTO

Sotto il profilo della pericolosità idraulica relativamente all'area vasta indagata si rileva ancora come fattore di criticità residua il tratto di rio Rigolfo compreso tra la linea ferroviaria e via Postiglione; in particolare, come risulta dagli studi connessi con la realizzazione del Movicentro in comune di Trofarello, si riscontra una situazione di inadeguatezza delle sezioni di deflusso nel tratto a cielo aperto tra la linea ferroviaria e via Croce Rossa, che può dare vita a deboli allagamenti delle aree circostanti, contraddistinti da tiranti e velocità ridotte (si conferma quindi una condizioni di pericolosità medio moderata per le aree adiacenti al corso d'acqua); in comune di Trofarello l'esondato tende ad accumularsi verso via Croce Rossa, mentre in destra orografica, in Moncalieri, le caratteristiche orografiche tendono a convogliare le eventuali acque fuoriuscite dall'alveo in direzione sud-ovest, con dispersione nell'area agricola con tiranti molto limitati.

A valle il primo tratto di scatolare compreso tra via Croce Rossa e via Postiglione risulta non sufficiente per garantire il deflusso della portata con i franchi previsti dalla norma; tuttavia qualora la portata a monte fosse contenuta si verificherebbe il transito della stessa in pressione.

Tali problematiche sono di carattere locale, risolubili con interventi alla scala del singolo intervento edificatorio, e ad esempio, in coerenza con quanto previsto dal comune di Trofarello nell'ambito Movicentro, potrebbero consistere in:

- Adeguamento delle sezioni del rio Rigolfo nel tratto a cielo aperto, con ampliamento delle sezioni in terra e protezioni spondali in ingegneria naturalistica; realizzazione di aree laterali di espansione laminazione, contornate da arginature in terra, di limitata estensione, a monte del tratto scatolare. Questo intervento, che potrebbe essere considerato di prima fase, consente di evitare esondazioni in aree esterne a quelle arginate e un controllo della portata defluente a valle nel tratto scatolare, anche nelle attuali condizioni.
- Sistemazione definitiva del tratto scatolare con ampliamento della sezione sotto via xxxxx, fino alla confluenza in via Postiglione nel canale scolmatore esistente.

Sotto il profilo economico una stima preliminare dei costi identifica in circa 600.000 € la realizzazione dell'opera di primo lotto e in circa 2.000.000 € per la sistemazione definitiva del tratto intubato.

Ai fini del presente lavoro è importante rilevare comunque come in condizioni naturali il rio Rigolfo sia caratterizzato da una portata continua molto ridotta (alcuni litri al secondo) o addirittura da periodi di secca stagionale, mentre le portate di piena (ordinaria o straordinaria) sono attese per alcune ore in occasione di eventi meteo intensi e/o periodi prolungati di pioggia.



## 10. CONCLUSIONI E PROPOSTE OPERATIVE

Il presente documento si pone l'obiettivo di inquadrare l'area del Consorzio Vadò oggetto di studio sotto il profilo della compatibilità in termini morfologici, idraulici e idrogeologici, di eventuali nuovi insediamenti, con riferimento alle attuali classificazioni di P.R.G.C. e al quadro normativo in esso riportato, con lo scopo di costituire approfondimento rispetto alle analisi di P.R.G.C. alla scala locale e valutare in dettaglio la possibilità tecnica di proporre modifiche al quadro normativo vigente, in particolare rispetto al vincolo che non consente in tutta l'area la realizzazione di piani interrati, con particolare riferimento all'interpretazione integrata di quanto indicato nelle NdA del P.R.G.C. di Moncalieri per le classi IIb e quanto riportato nella Relazione Geologica allegata al Piano.

Dal punto di vista topografico all'interno dell'area del Consorzio, omogeneamente classificata a pericolosità medio-moderata EmA, è possibile riscontrare differenze di quota.

Tali differenze seppur percepibili ad attenta osservazione, risultavano tuttavia non così evidenti e comprovabili sulla base cartografica utilizzata in occasione della redazione del P.R.G.C. (CTR).

Quindi all'interno dell'area, definita dal punto di vista del quadro del dissesto nel complesso EmA, in realtà è possibile individuare settori altimetricamente più rilevati e altri più depressi, in linea generale con un andamento a decrescere dal settore collinare verso il Po e da est verso ovest.

Inoltre le analisi condotte evidenziano come le principali criticità connesse con situazioni di pericolosità dovute al reticolo idrografico minore siano state risolte con gli interventi realizzati a partire dal post alluvione '94. Permane una situazione residua in corrispondenza di un tratto del rio Rigolfo, al confine tra Moncalieri e Trofarello, la cui influenza in termini di pericolosità è di carattere locale e la cui soluzione risulta comunque gestibile in termini di singoli interventi edificatori.

Per quanto riguarda il reticolo principale (asta del fiume Po, Torrente Banna e Rio Tepice), i tratti di corso d'acqua risultano arginati e/o oggetto di interventi in corso; in particolare per quanto riguarda Banna e Tepice non si rilevano criticità residue (in particolare l'arginatura Tepice - Sauglio realizzata dopo l'evento '94 ha definitivamente risolto la criticità che aveva causato l'esondazione dell'area Bauducchi con interessamento dell'autostrada e successivamente di parte dell'area industriale); per quanto riguarda il fiume Po, questo risulta per lo più arginato (è in fase di appalto il tratto tra anello tangenziale e canale della Ficca); lo studio ha tuttavia individuato le aree "topograficamente" riconducibili ai livelli di Po, a prescindere dalle opere di protezione presenti, al fine di correlare comunque, anche in termini di quote del terreno, livelli idrometrici e livelli piezometrici, le condizioni del territorio in esame con l'influenza, anche indiretta, del corso d'acqua principale.

Infine per quanto riguarda le condizioni della falda, le analisi condotte consentono di individuare all'interno dell'area in esame delle porzioni di territorio, più prossime alla zona collinare e/o più distanti dal fiume Po, caratterizzate da soggiacenza superiore al valore limite per il quale non risultano compatibili piani interrati.

Sulla base di tutti gli elementi qui sintetizzati e in precedenza analizzati in dettaglio si ritiene quindi possibile, in conclusione, affermare che **esistono gli elementi tecnici per supportare una proposta di modifica delle norme tecniche di Piano, introducendo per una porzione di territorio ad esempio una nuova classe II(\*), all'interno della quale, pur in presenza di una classificazione di pericolosità medio moderata (EmA) sia ammissibile la realizzazione di piani interrati**, rimandando in termini normativi comunque ad una analisi di dettaglio relativa ai singoli lotti edificatori in merito alle eventuali condizioni di pericolosità residua connessa con il reticolo superficiale (dovuta ad esempio alla presenza di canali adacquatori minori, etc.) e alla verifica della soggiacenza, richiamando le condizioni ed i vincoli previsti nell'art. 14 delle NdA di Moncalieri.



#### Rapporto Tecnico

In calce al presente contributo (Allegato 5) si inserisce una proposta di perimetrazione, alla luce di quanto affermato, delle aree per le quali si ritiene che possa essere attuata una variazione normativa, poiché non ritenute soggette al vincolo attualmente vigente.

Come illustrato in precedenza le analisi di dettaglio consentono di ritenere che per una vasta porzione dell'area di indagine vi siano le condizioni per proporre una riduzione dei vincoli presenti nelle norme di P.R.G.C. che vietano completamente la realizzazione dei piani interrati. La definizione del limite tra le diverse porzioni di territorio è sempre molto complessa, non trattandosi di un elemento definibile in termini netti, in molti casi.

Il criterio in base al quale è stata effettuata la presente proposta di riclassificazione è il seguente: partendo dai risultati dello studio ed in particolare dall'individuazione dell'area potenzialmente soggetta ad esondazione di Po per  $TR = 200$ , in condizioni teoriche di assenza di opere arginali antropiche, si è utilizzato il limite orientale di tale area, al quale è stato aggiunto cautelativamente un buffer di 50 m, per definire le aree per le quali si ritiene che i vincoli normativi attualmente in vigore siano troppo restrittivi. Questa scelta tiene conto degli elementi topografici, degli elementi noti in termini di soggiacenza della falda e si basa su un dato numericamente ricostruibile, fornito dall'intersezione dei massimi livelli di Po con le quote di piano campagna.

Volendo proporre una simulazione di variazione della Cartografia di sintesi (Allegato 6), per l'area indagata, a partire dal limite così definito su base morfologico-idraulica, ne è stato tracciato uno, avente significato urbanistico, tracciato in corrispondenza di elementi viari o confini di proprietà. La classificazione di sintesi che si propone, prevede una classificazione IIb\* per le aree già in classe IIb, ad est della linea così definita, e una classificazione IIIb2\* per quelle attualmente in IIIb2 ad est della medesima linea. Per le aree così definite, si propone di stralciare il vincolo riguardante il divieto di interrati in presenza di pericolosità EMA, fatto salvo quanto previsto attualmente dalle NdA del P.R.G.C. di Moncalieri, che prescrive in caso di realizzazione di interrati una verifica di dettaglio delle condizioni di soggiacenza della falda superficiale.

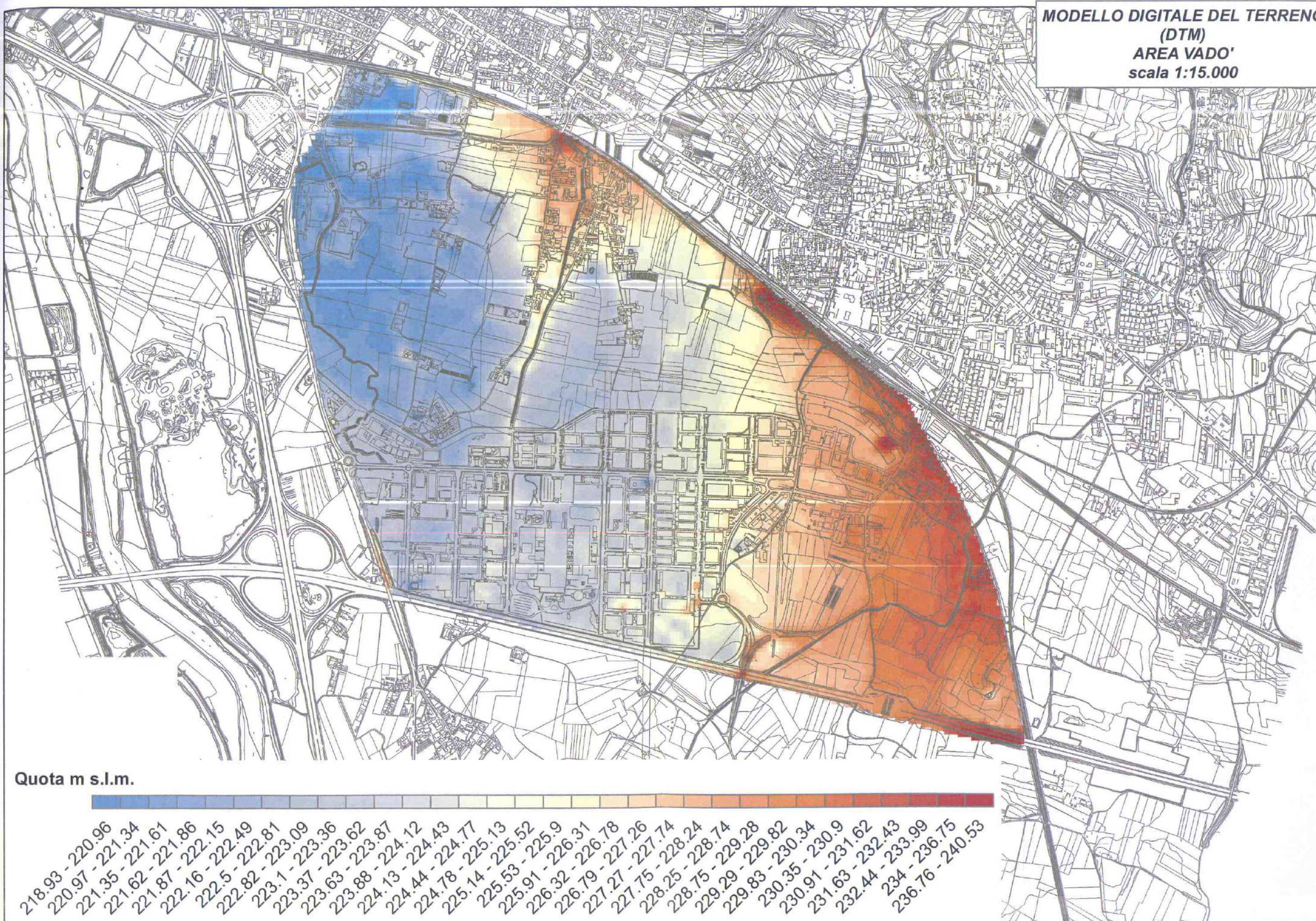
La procedura di modifica richiede di prevedere una variante di P.R.G.C., in particolare per il Comune di Moncalieri, per l'adeguamento della classe IIb e/o la ripermimetrazione della pericolosità medio-moderata, tenuto conto degli elementi di maggior dettaglio illustrati in precedenza e delle numerose opere già realizzate, al fine di superare l'attuale vincolo normativo riguardante la realizzazione dei piani interrati.

## 11. ALLEGATI

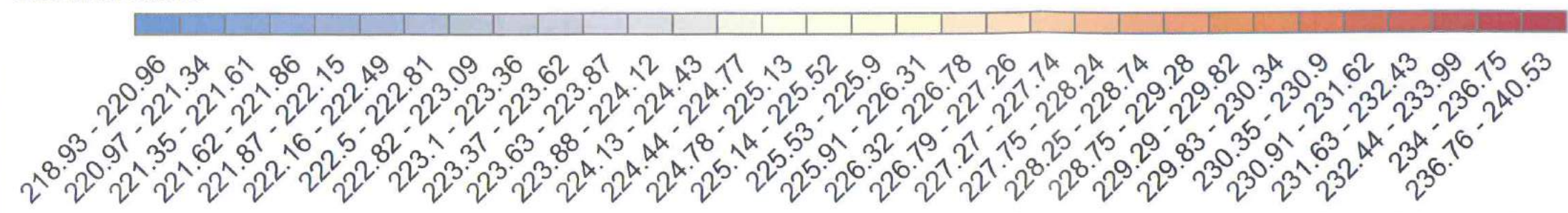
1. Modello digitale del terreno (DTM) dell'area del Consorzio Vadò
2. Carta delle isolinee di piena del Po per  $TR = 200$
3. Carta isopiezometrica dell'area Vadò
4. Schema di proposta di intervento su rio Rigolfo
5. Proposta di perimetrazione aree soggette a svincolo normativo
6. Simulazione variazione carta di sintesi della pericolosità geomorfologica



**MODELLO DIGITALE DEL TERRENO  
(DTM)  
AREA VADO'  
scala 1:15.000**

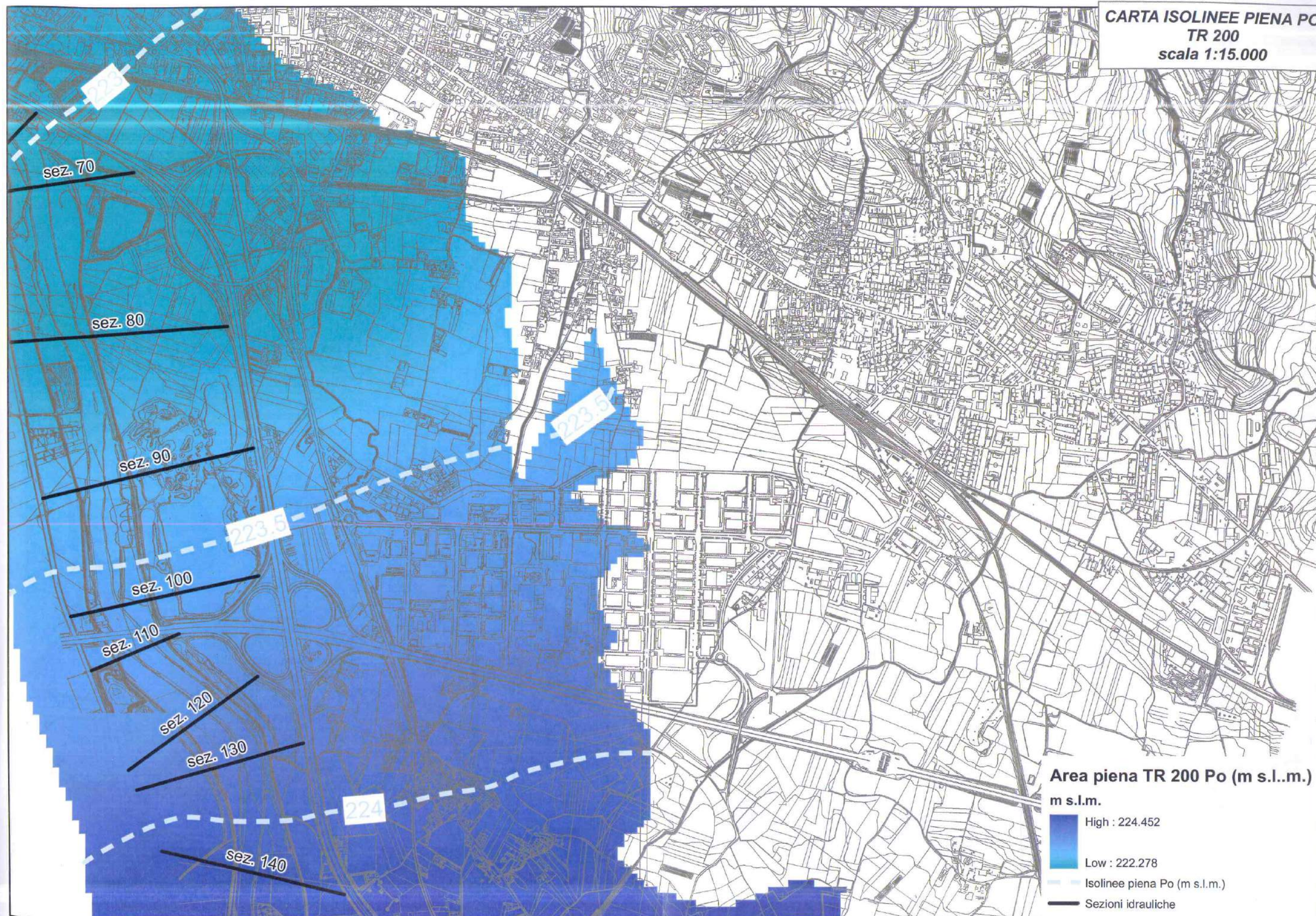


Quota m s.l.m.



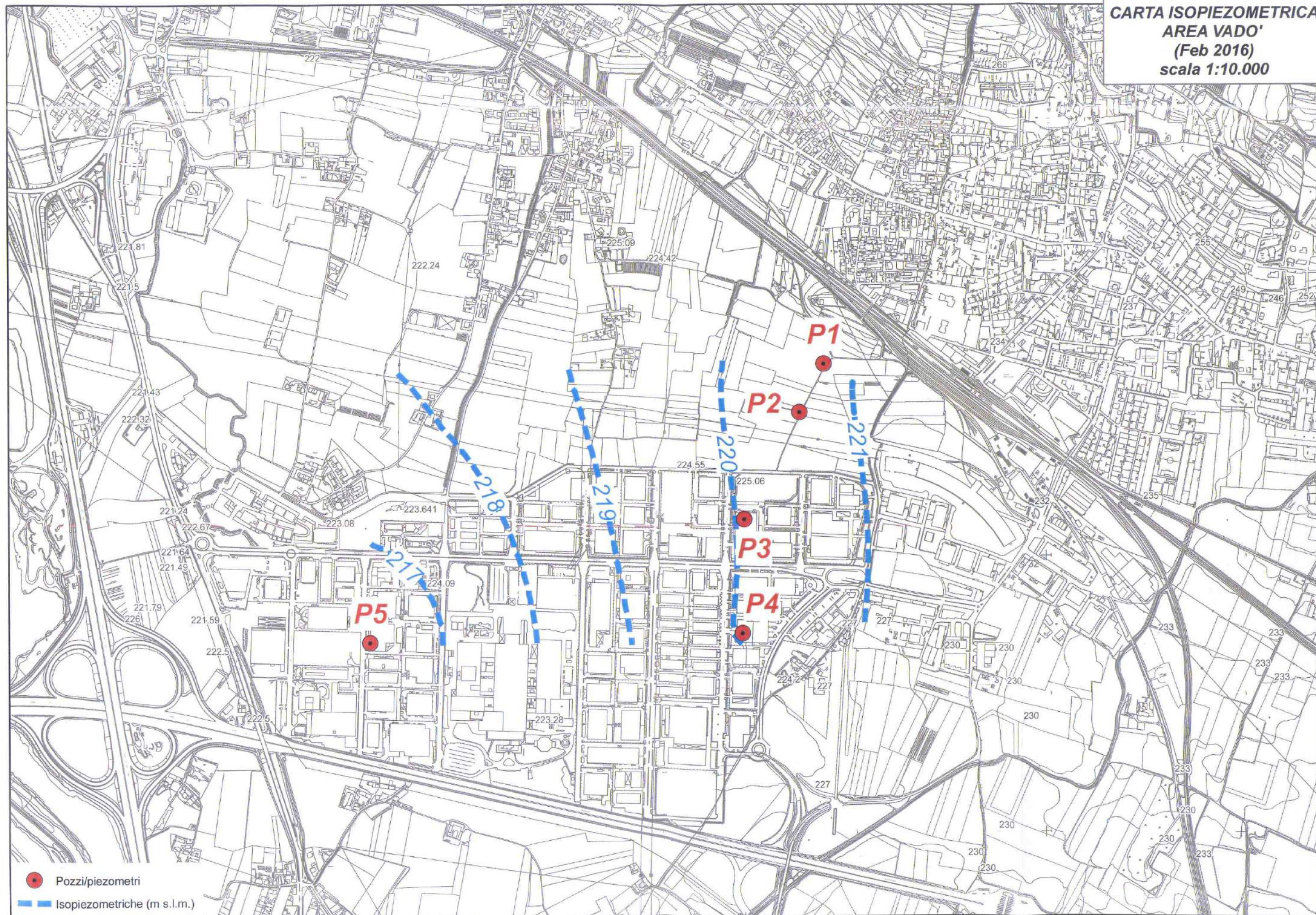


**CARTA ISOLINEE PIENA PO**  
**TR 200**  
**scala 1:15.000**



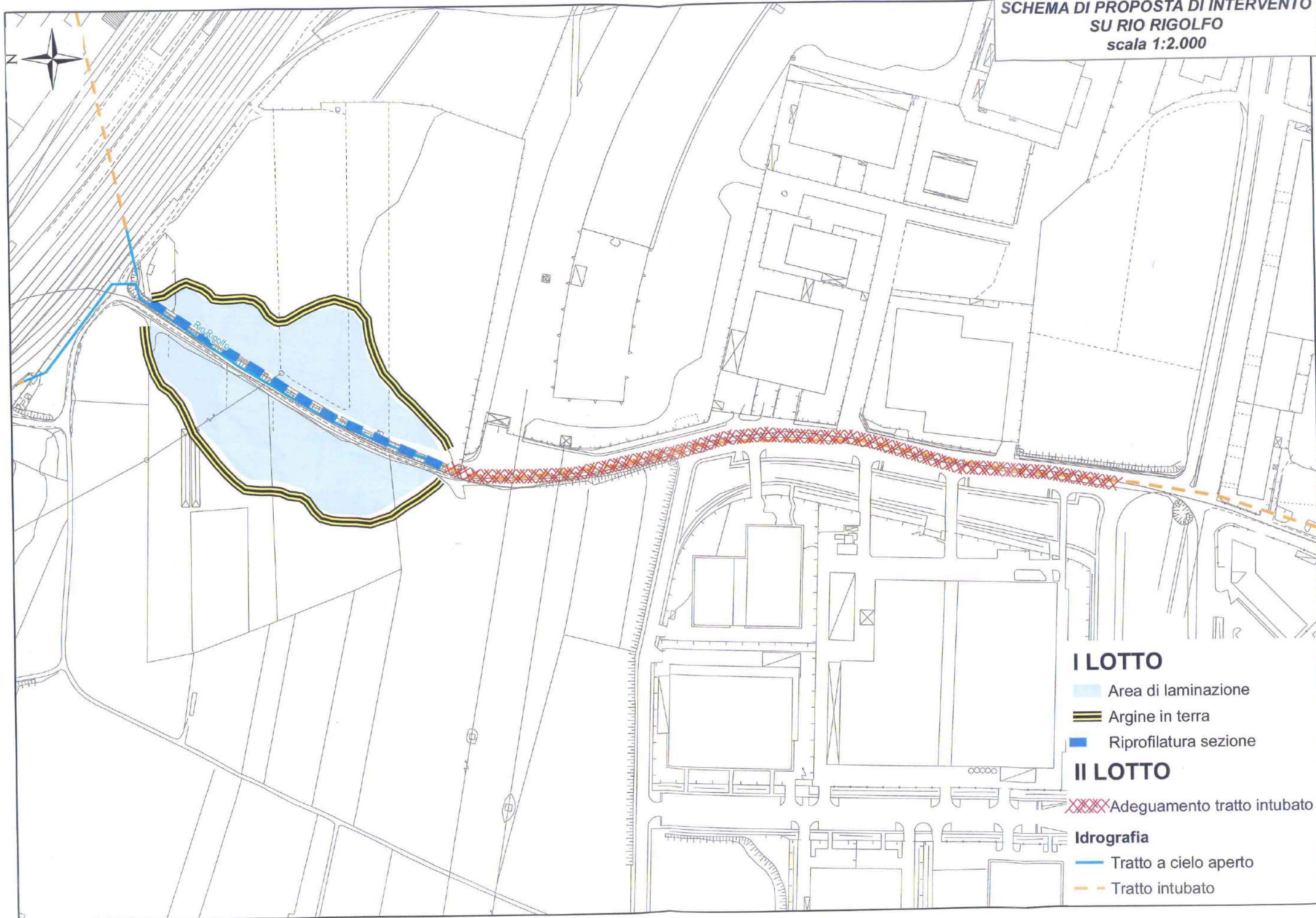


**CARTA ISOPIEZOMETRICA**  
**AREA VADO'**  
(Feb 2016)  
scala 1:10.000



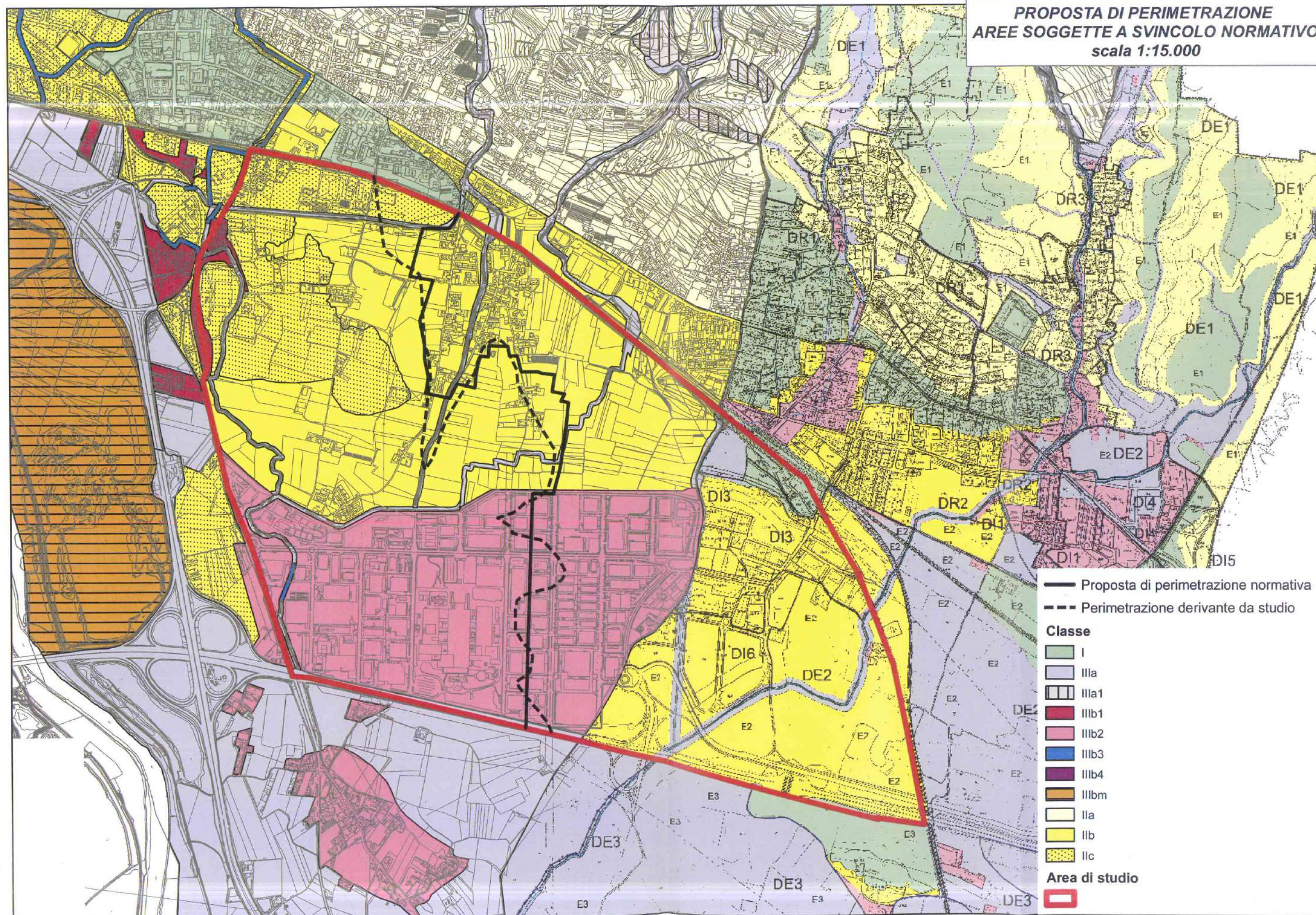


**SCHEMA DI PROPOSTA DI INTERVENTO  
SU RIO RIGOLFO  
scala 1:2.000**





**PROPOSTA DI PERIMETRAZIONE  
AREE SOGGETTE A SVINCOLO NORMATIVO  
scala 1:15.000**



— Proposta di perimetrazione normativa  
- - - Perimetrazione derivante da studio

**Classe**

- I
- IIIa
- IIIa1
- IIIb1
- IIIb2
- IIIb3
- IIIb4
- IIIbm
- IIa
- IIb
- IIc

**Area di studio**





**SIMULAZIONE VARIAZIONE  
CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA  
scala 1:15.000**

