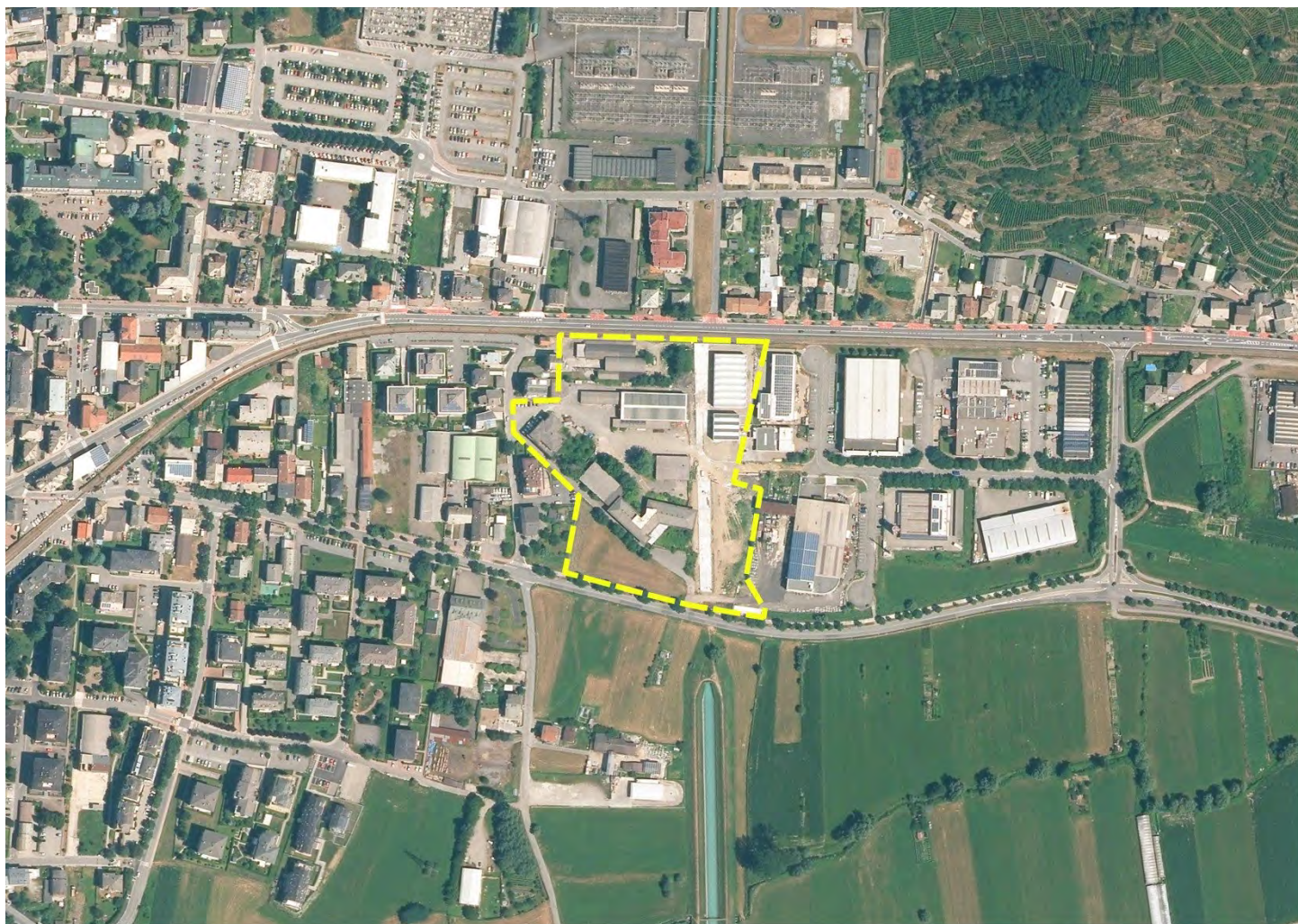


COMUNE DI SONDRIO

PROVINCIA DI SONDRIO

PIANO ATTUATIVO DELL'AMBITO DI TRASFORMAZIONE 2.3.

via Europa – via Nani



VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

marzo 2018

COMMITTENTE: **GRIMM srl**, Via Vittor Pisani, 19 - 20124 MILANO (MI)

Geologo Danilo Grossi

Geologo Gaetano Conforto

STUDIO GEO 3 di Gaetano Conforto, Danilo Grossi

Via Bosatta 4 – 23100 Sondrio – Tel/fax 0342 212400 – Email segreteria@studiogeo3.eu – Pec studiogeo3@epap.sicurezzapostale.it

INDICE

1 - PREMESSA.....	2
2 – CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA GENERALE DELLA ZONA D'INTERVENTO	3
2.1. – <i>Caratterizzazione geologica, geomorfologica e litostratigrafica generale.....</i>	3
2.2. – <i>Caratterizzazione idrogeologica generale</i>	4
3 – VERIFICA AZZONAMENTO DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA	6
4 – VERIFICA AZZONAMENTO PAI.....	7
5 – VERIFICA PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI DI ALLUVIONE (PGRA)	8
6 – VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	10
6.1. – <i>Studio idraulico di dettaglio per la valutazione della Pericolosità idraulica nelle aree di fondovalle di Sondrio</i>	10
6.2. – <i>Risultati</i>	11
6.3. – <i>Valutazione di compatibilità idraulica</i>	12

TAVOLE:

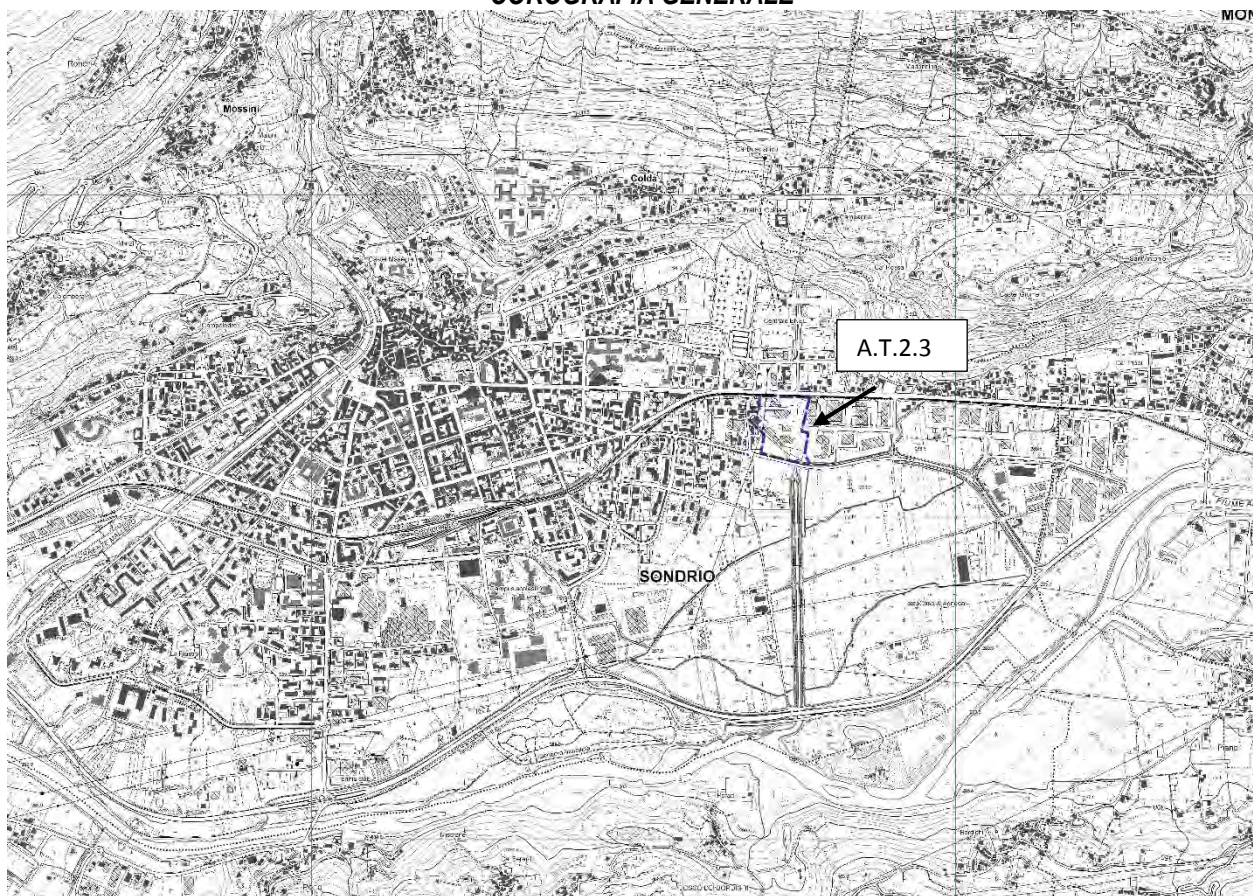
- 1 – Carta delle aree esondabili e dei relativi tiranti idrici
- 2 – Valutazione di compatibilità idraulica AT2.3

1 - Premessa

Il presente lavoro, eseguito su incarico della **Società GRIMM srl** con sede a Milano in Via Vittor Pisani 19, costituisce la Valutazione di compatibilità idraulica a supporto dell'Asseverazione del Piano Attuativo dell'Ambito di Trasformazione AT2.3 situato a Sondrio in Via Europa e Via Nani.

In particolare, l'area in esame è compresa nella Fascia C di PAI ma contrassegnata nel PGRA da pericolosità P1 e P2 per cui, in accordo a quanto indicato nel parere di Regione Lombardia e conformemente a quanto previsto all'art. 3.1.4. dell'Allegato A della dgr n. X/6738 del 19.06.2017 *"Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza..."* per la predisposizione dell'Asseverazione è stato necessario effettuare una Valutazione preliminare di compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche in relazione al grado di pericolosità effettivamente presente. Tale valutazione, riportata in sintesi nel presente documento, è stata effettuata utilizzando i risultati dello Studio Idraulico di dettaglio delle aree di fondovalle potenzialmente soggette a fenomeni di esondazione del Fiume Adda (propedeutico alla formulazione di una proposta di revisione del PGRA), realizzato in accordo ai criteri indicati nell'Allegato 4 della dgr IX/2616 e commissionato dal Comune di Sondrio agli Ing. Raffaella Begnis e Amos Baggini ed al sottoscritto geol. Danilo Grossi.

COROGRAFIA GENERALE



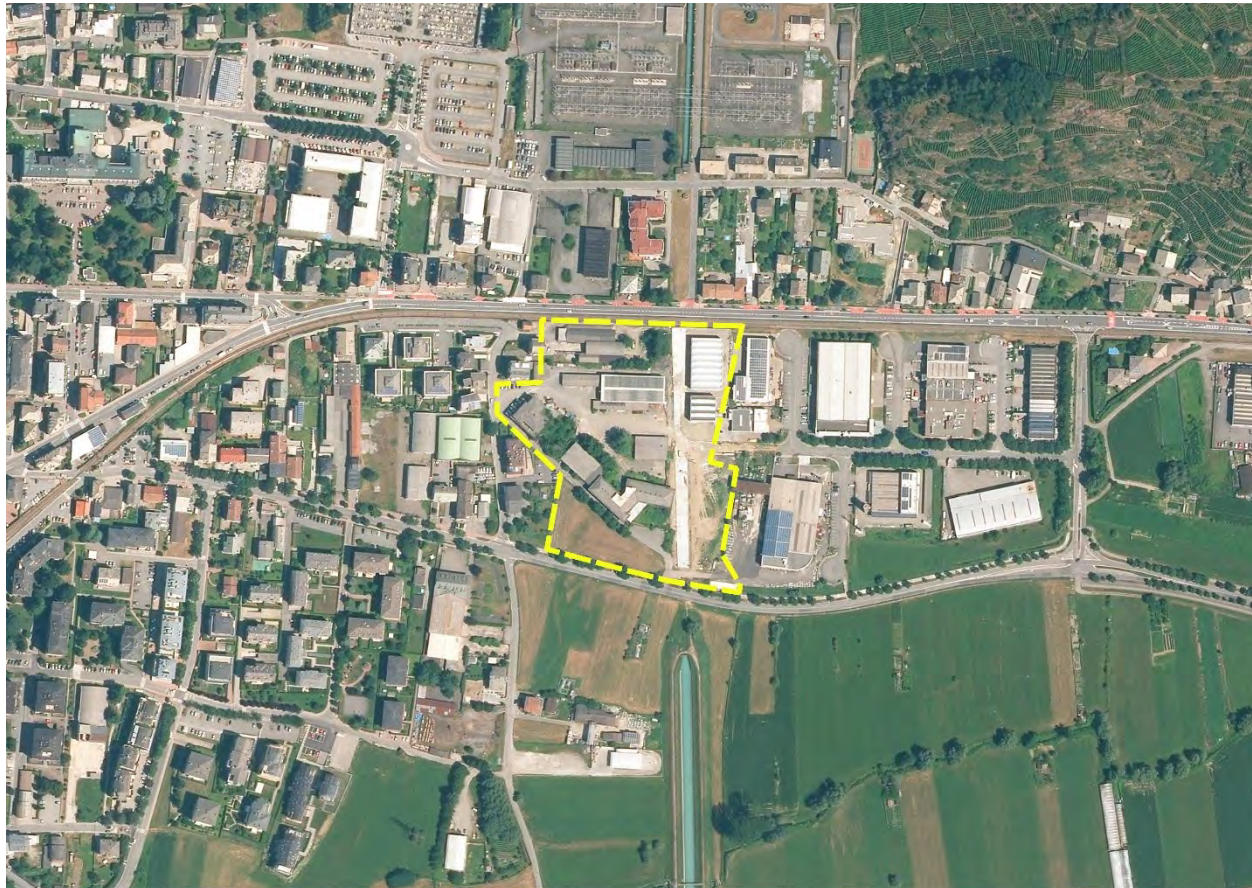
COMUNE di SONDRIO (SO)

PIANO ATTUATIVO DELL'AMBITO DI TRASFORMAZIONE 2.3. via Europa – via Nani

GRIMM srl, Via Vittor Pisani, 19 - 20124 MILANO (MI)

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

FOTOAEREA



2 – Caratterizzazione geologica ed idrogeologica generale della zona d'intervento

2.1. – Caratterizzazione geologica, geomorfologica e litostratigrafica generale

L'area oggetto d'intervento è localizzata a q. 288 m slm in corrispondenza della parte distale dell'ampio conoide alluvionale del Torrente Mallero, nella fascia di interdigitazione e transizione con la piana alluvionale del Fiume Adda, in un'area pianeggiante posta completamente all'interno del contesto urbanizzato della città di Sondrio.

Dal punto di vista geologico si tratta di una zona stabile e priva di fenomeni di dissesto.

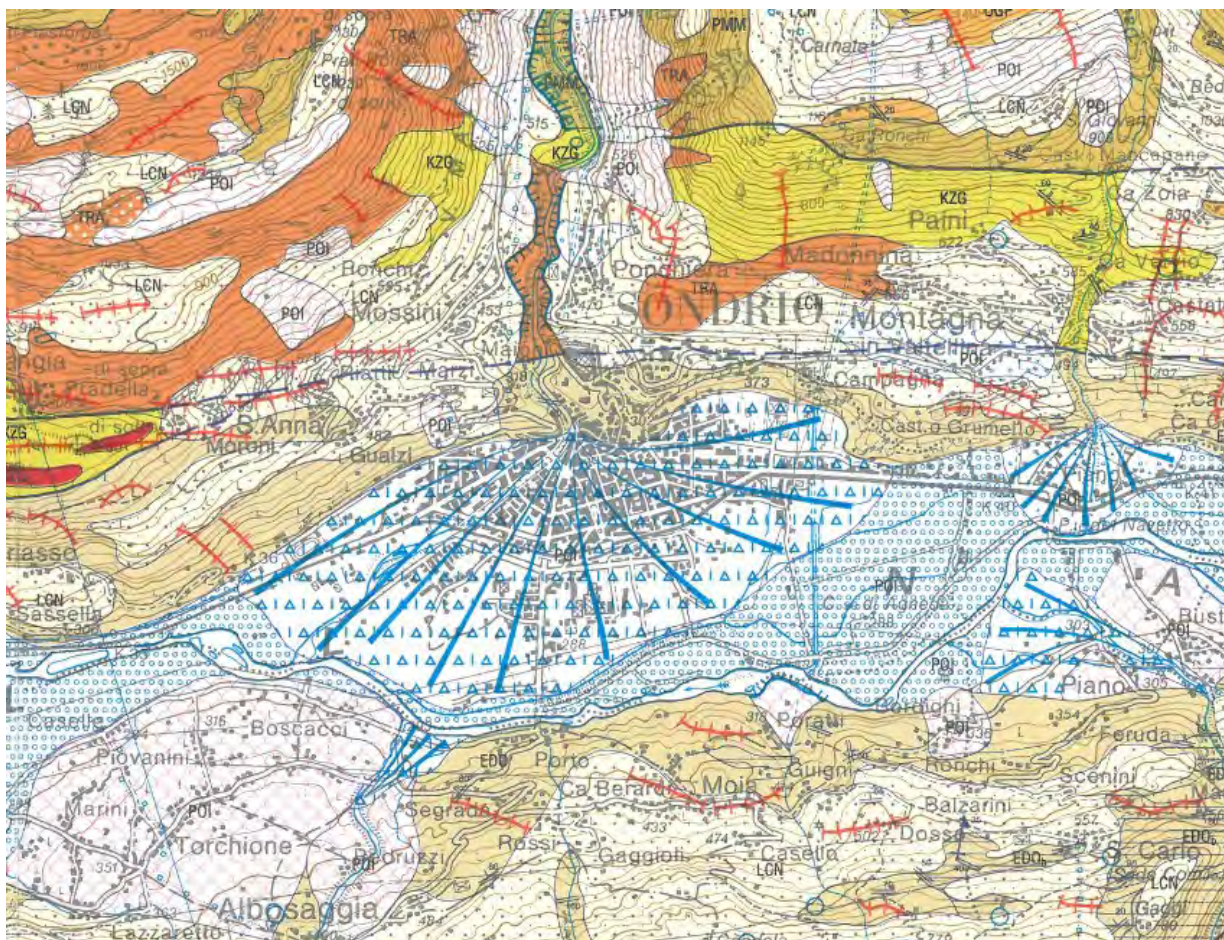
La situazione litostratigrafica è determinata dalla presenza di alternanze stratigrafiche di materiali medio-grossolani di conoide, rappresentati da terreni eterogranulari mediamente grossolani (ghiaie e sabbie) ed estremamente eterogenei sia verticalmente che lateralmente, con materiali a granulometria medio-fine di piana alluvionale, rappresentati da sabbie e sabbie limose.

COMUNE di SONDRIO (SO)

PIANO ATTUATIVO DELL'AMBITO DI TRASFORMAZIONE 2.3. via Europa – via Nani

GRIMM srl, Via Vittor Pisani, 19 - 20124 MILANO (MI)

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA



Estratto carta geologica

2.2. – Caratterizzazione idrogeologica generale

Dal punto di vista idrogeologico la zona è interessata dalla presenza della falda freatica del fondovalle valtellinese, a superficie superiore libera che, con un gradiente est-ovest, segue l'andamento del Fiume Adda.

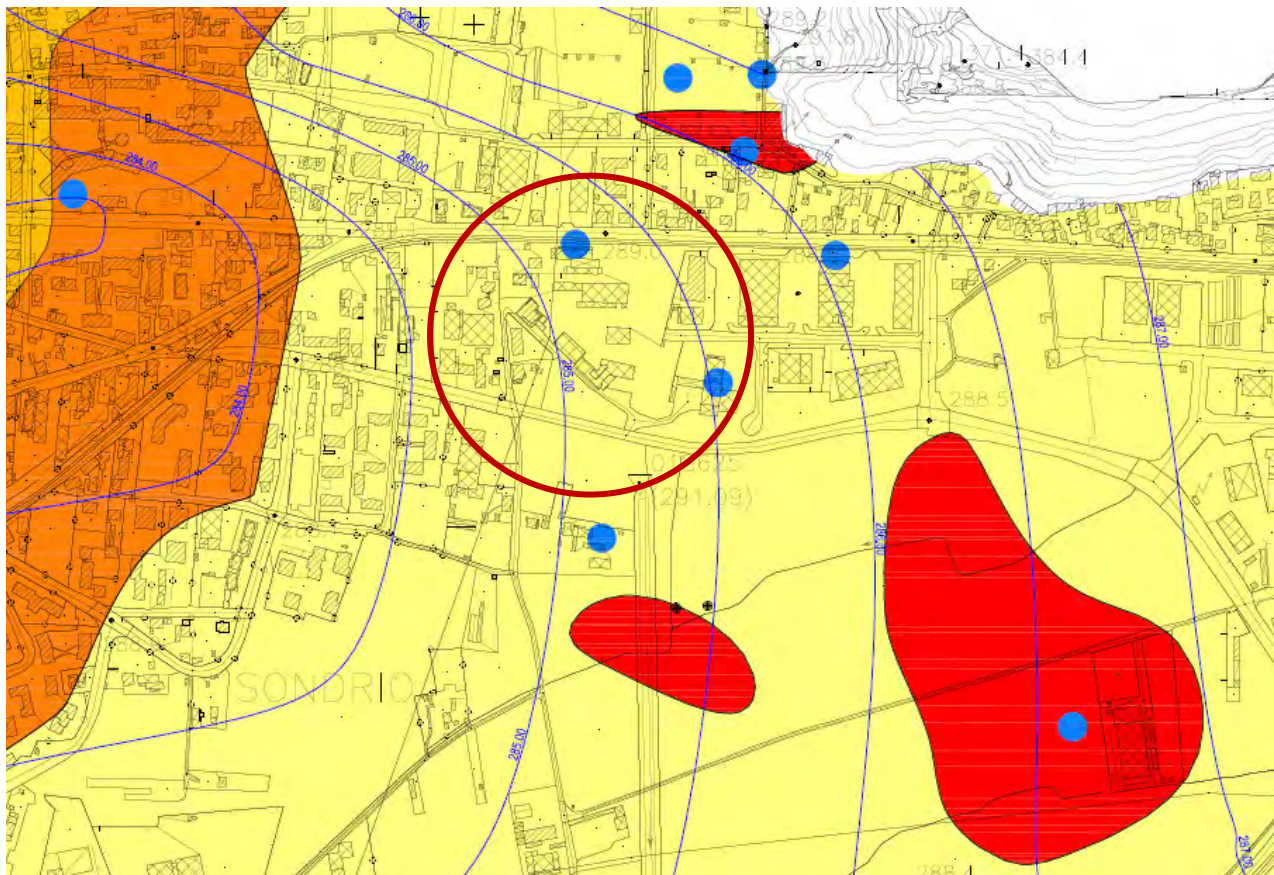
In accordo ad informazioni tratte da pozzi vicini e dall'esame della Carta Idrogeologica allegata alla Componente geologica del PGT di Sondrio, nell'area d'interesse la falda freatica si attesta ad una quota media di 285 m slm corrispondente ad una profondità dal piano campagna variabile da 2,0 a 3,0 m. In relazione all'andamento meteorologico sono, comunque, possibili oscillazioni verticali della superficie piezometrica sino ad attestarsi in posizioni prossime al p.c. soprattutto in corrispondenza dell'area depressa a prato situata a sud dell'A.T.

COMUNE di SONDRIO (SO)

PIANO ATTUATIVO DELL'AMBITO DI TRASFORMAZIONE 2.3. via Europa – via Nani

GRIMM srl, Via Vittor Pisani, 19 - 20124 MILANO (MI)

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA



Estratto Carta Idrogeologica



COMUNE di SONDRIO (SO)

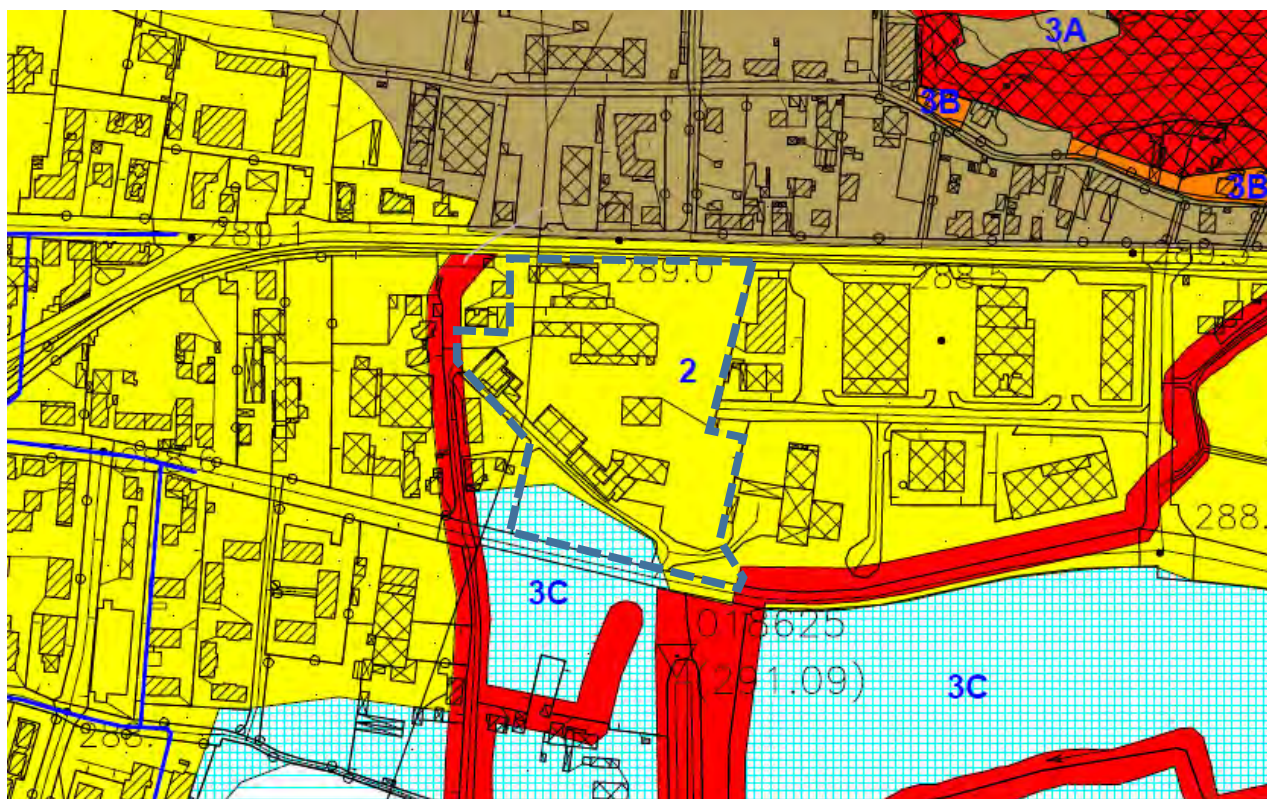
PIANO ATTUATIVO DELL'AMBITO DI TRASFORMAZIONE 2.3. via Europa – via Nani

GRIMM srl, Via Vittor Pisani, 19 - 20124 MILANO (MI)

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

3 – Verifica Azzonamento di Fattibilità Geologica

L'area oggetto d'intervento è situata, in gran parte, all'interno di terreni posti in classe di fattibilità geologica **2** – *Fattibilità con modeste limitazioni*; il triangolo maggiormente depresso e colonizzato a prato situato a sud è posto in classe di fattibilità geologica **3c** – *Fattibilità con consistenti limitazioni*; gli spigoli ad ovest e sudest interessano, per piccoli tratti, zone in classe **4** - *Fattibilità con gravi limitazioni*.



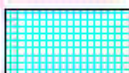
Estratto Carta di Fattibilità Geologica del PGT

CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni: Si tratta di zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori dei terreni, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine ed accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.



Aree stabili a debole pendenza o pianeggianti

CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni: Si tratta di zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori dei terreni, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.



3C - Zone a BASSO RISCHIO IDRAULICO
(Fasce C1 e C4 dello Studio Idraulico e zona di pertinenza idraulica del Torrente Mallero)

CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni:

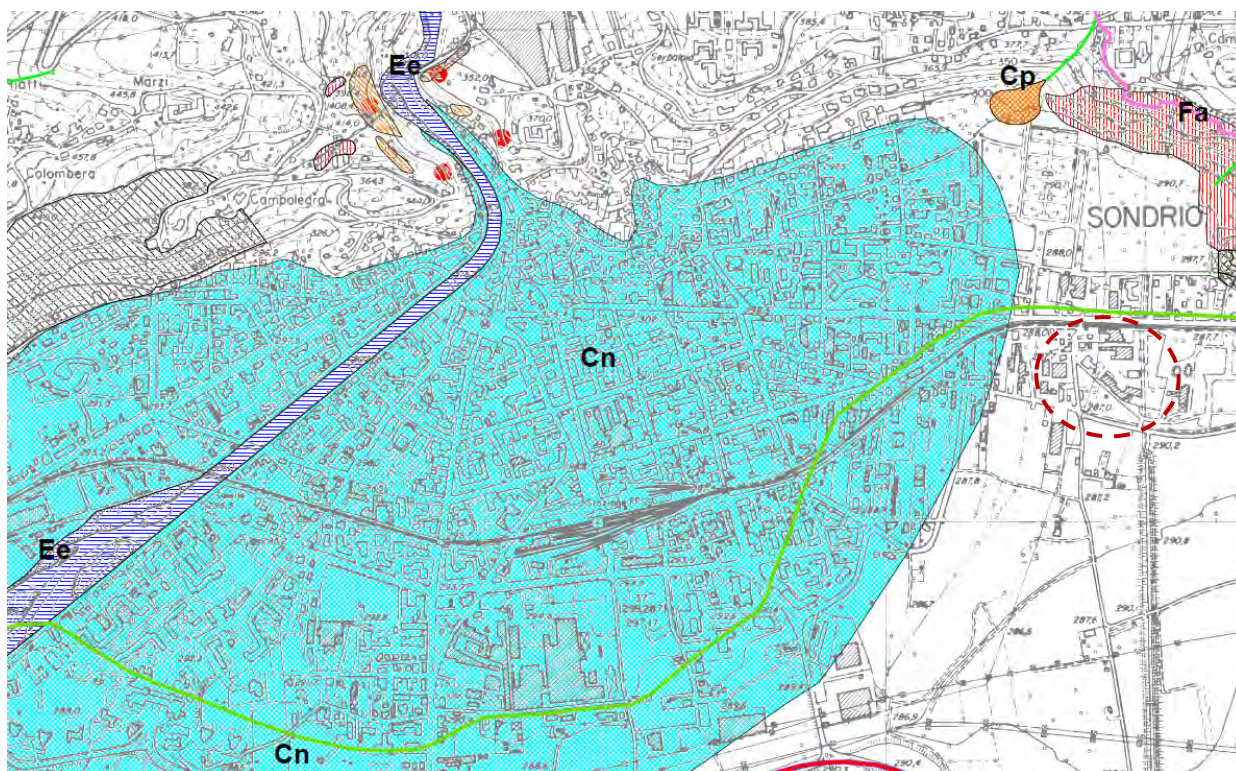
comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso dei terreni.



4A - Aree di frana attiva e/o potenzialmente instabili e zone ad elevato rischio idraulico.

4 – Verifica Azzonamento PAI

Nella Carta del Dissesto con legenda PAI l'area in esame ricade in **Fascia C** di esondazione del Fiume Adda.



Estratto Carta del dissesto con legenda PAI del PGT

FASCE FLUVIALI FIUME ADDA

-  Limite esterno della Fascia C
-  Limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C
-  Limite tra la Fascia B e la Fascia C
-  Limite tra la Fascia A e la Fascia B

COMUNE di SONDRIO (SO)

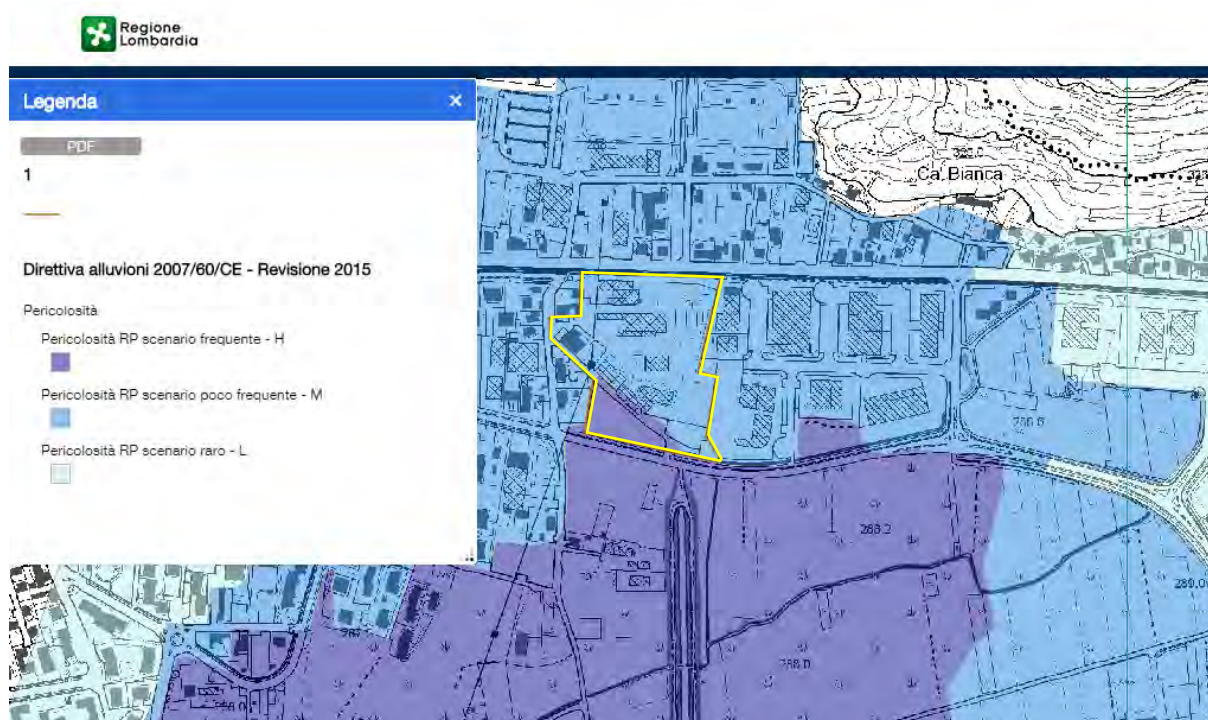
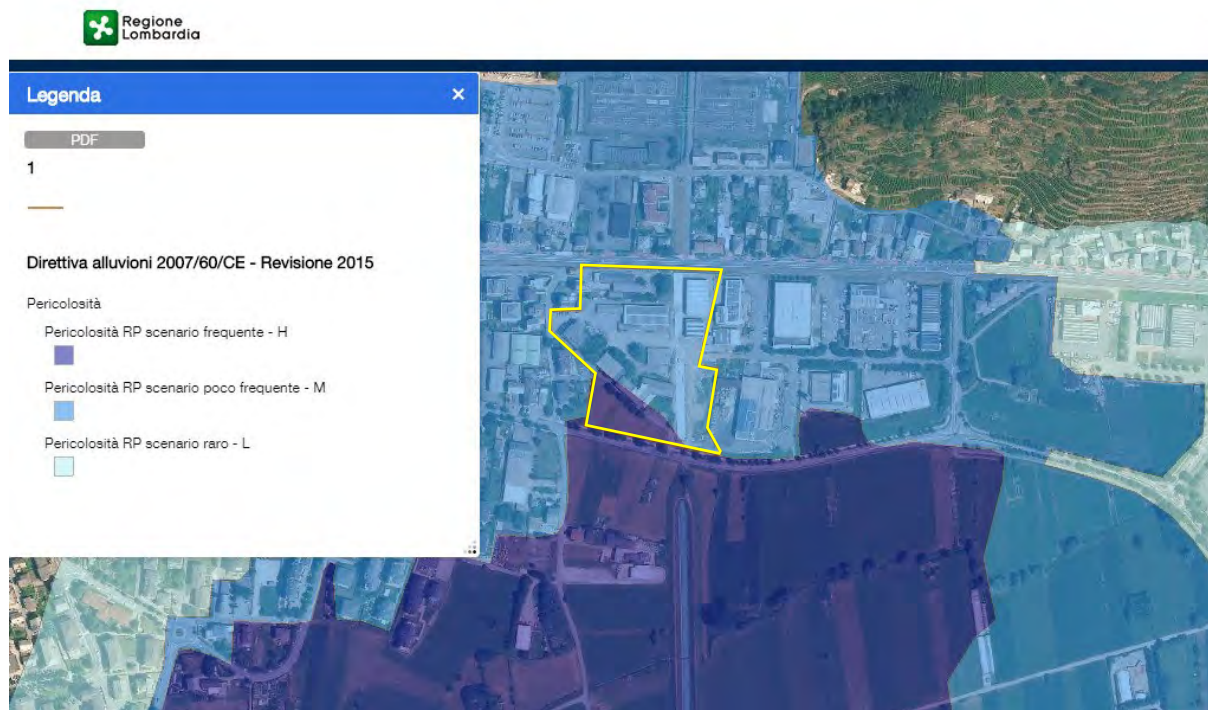
PIANO ATTUATIVO DELL'AMBITO DI TRASFORMAZIONE 2.3. via Europa – via Nani

GRIMM srl, Via Vittor Pisani, 19 - 20124 MILANO (MI)

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

5 – Verifica Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA)

Nella Carta di Pericolosità del PGRA l'ambito dell'AT2.3 interessa, per la gran parte, *aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (P2 – M nella cartografia)*; il triangolo di terreno ribassato a sud è situato all'interno di *un'area potenzialmente interessata da alluvioni frequenti (P1 – L nella cartografia)*.



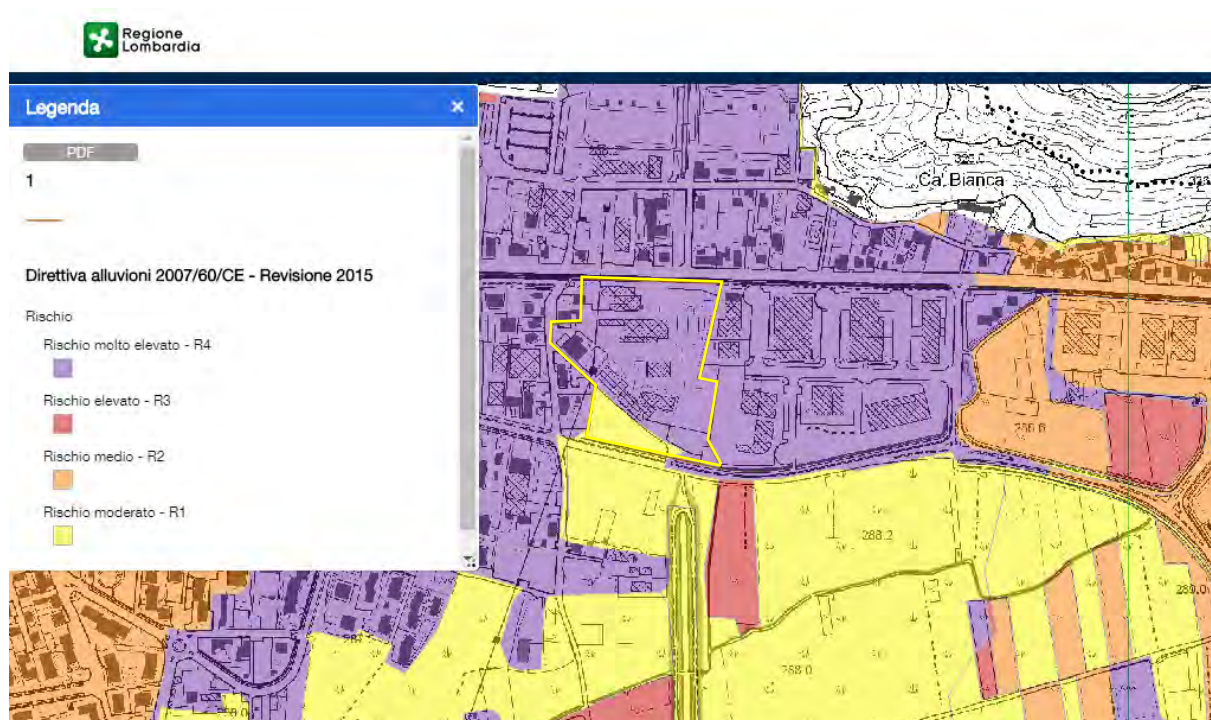
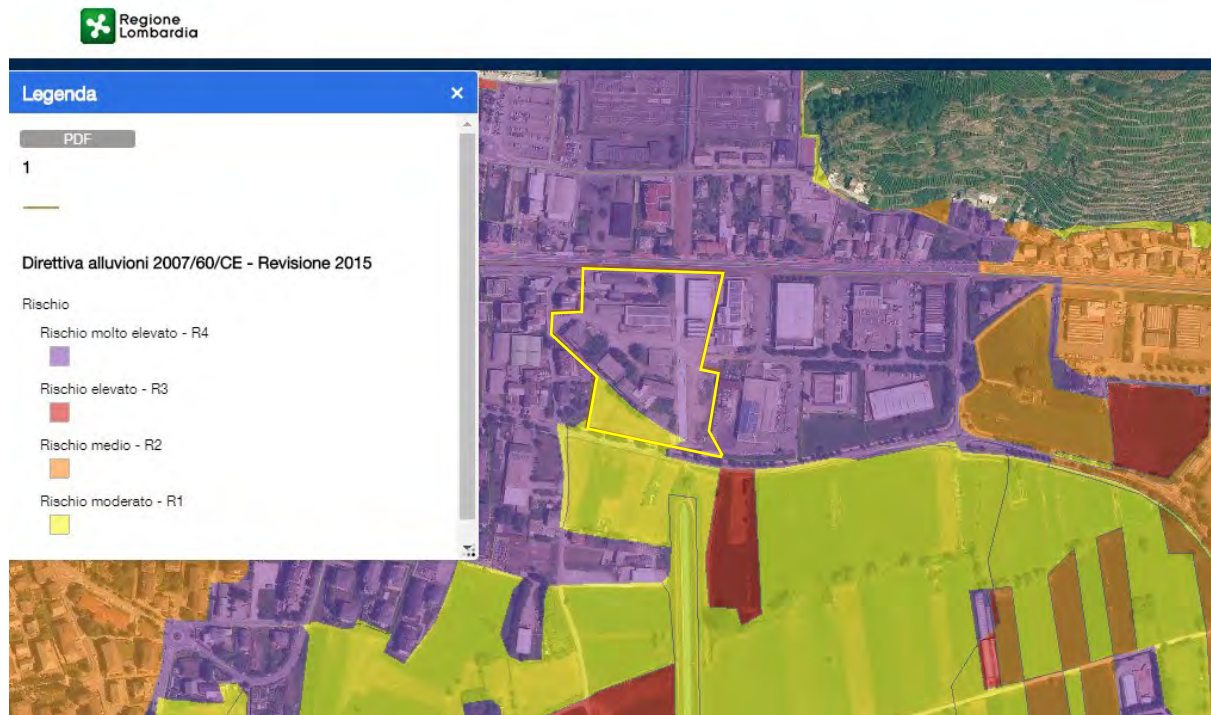
COMUNE di SONDRIO (SO)

PIANO ATTUATIVO DELL'AMBITO DI TRASFORMAZIONE 2.3. via Europa – via Nani

GRIMM srl, Via Vittor Pisani, 19 - 20124 MILANO (MI)

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Nella Carta di Rischio del PGRA l'ambito dell'AT2.3 interessa, per la gran parte, *aree a rischio molto elevato (R4)*; il triangolo a sud è situato all'interno di *un'area a rischio moderato (R1)*.



6 – Valutazione di compatibilità idraulica

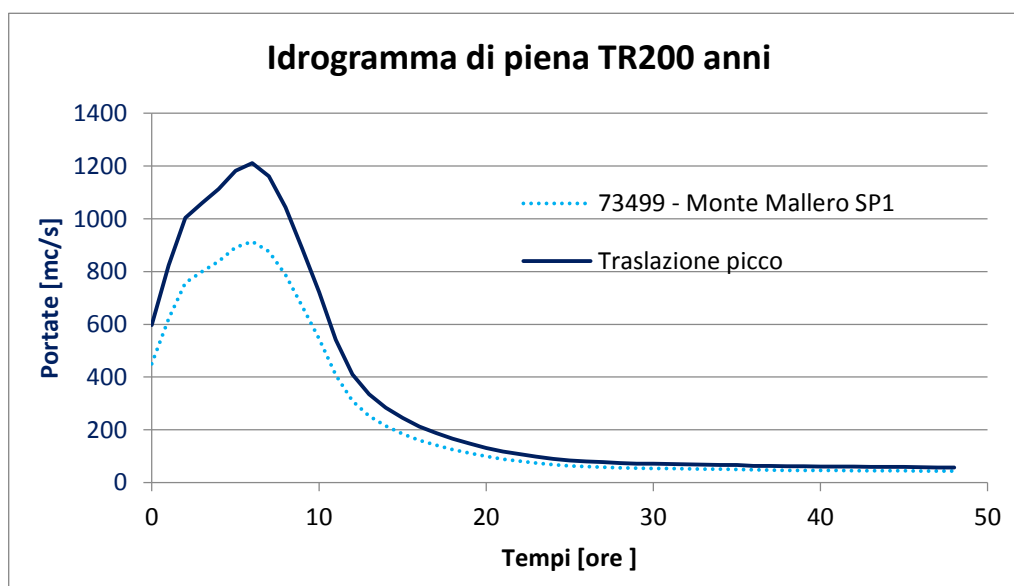
6.1. – Studio idraulico di dettaglio per la valutazione della Pericolosità idraulica nelle aree di fondovalle di Sondrio

Come già indicato in Premessa il Comune di Sondrio ha incaricato gli Ingg. Raffaella Begnis ed Amos Baggini ed il sottoscritto geol. Danilo Grossi della redazione di uno Studio Idraulico di dettaglio delle aree di fondovalle potenzialmente soggette a fenomeni di esondazione del Fiume Adda (propedeutico alla formulazione di una proposta di revisione del PGRA) realizzato in accordo ai criteri indicati nell'Allegato 4 della dgr IX/2616 come valutazione di dettaglio delle condizioni di pericolosità e rischio locali (art. 3.1.4. dell'Allegato A della dgr n. X/6738 del 19.06.2017).

Nel seguito viene schematicamente descritta la metodologia di calcolo e, relativamente all'ambito dell'A.T. 2.3, riassunti i risultati della modellazione idraulica. Si rimanda agli elaborati testuali e cartografici dello Studio Idraulico di dettaglio per una più precisa ed esauriente descrizione delle tematiche idrauliche del modello adottato.

Al fine di avere una migliore rappresentazione delle dinamiche dell'esondazione nelle aree golenali esterne all'alveo attivo del Fiume Adda, caratterizzate da una morfologia subpianeggiante, è stata utilizzata una metodologia in moto vario accoppiato mono e bidimensionale, partendo da una portata dell'onda di piena variabile col tempo e definendo, in tal modo, il volume di acqua effettivamente interessato dal fenomeno. L'analisi idraulica è stata effettuata con codice di calcolo HEC RAS, nella versione 5.0.3.

Le onde di piena utilizzate sono quelle derivanti dalla modellazione idrologica idraulica effettuata nel 1997, dall'Autorità di bacino del fiume Po, nell'ambito dello "Studio SP1.1 - Piene e naturalità alve". Mantenendo la "morfologia" della curva la stessa è stata ragguagliata al valore di piena indicato nel PAI e nel PGRA, in modo che il picco di piena raggiunga il valore adottato nello studio della direttiva alluvioni.

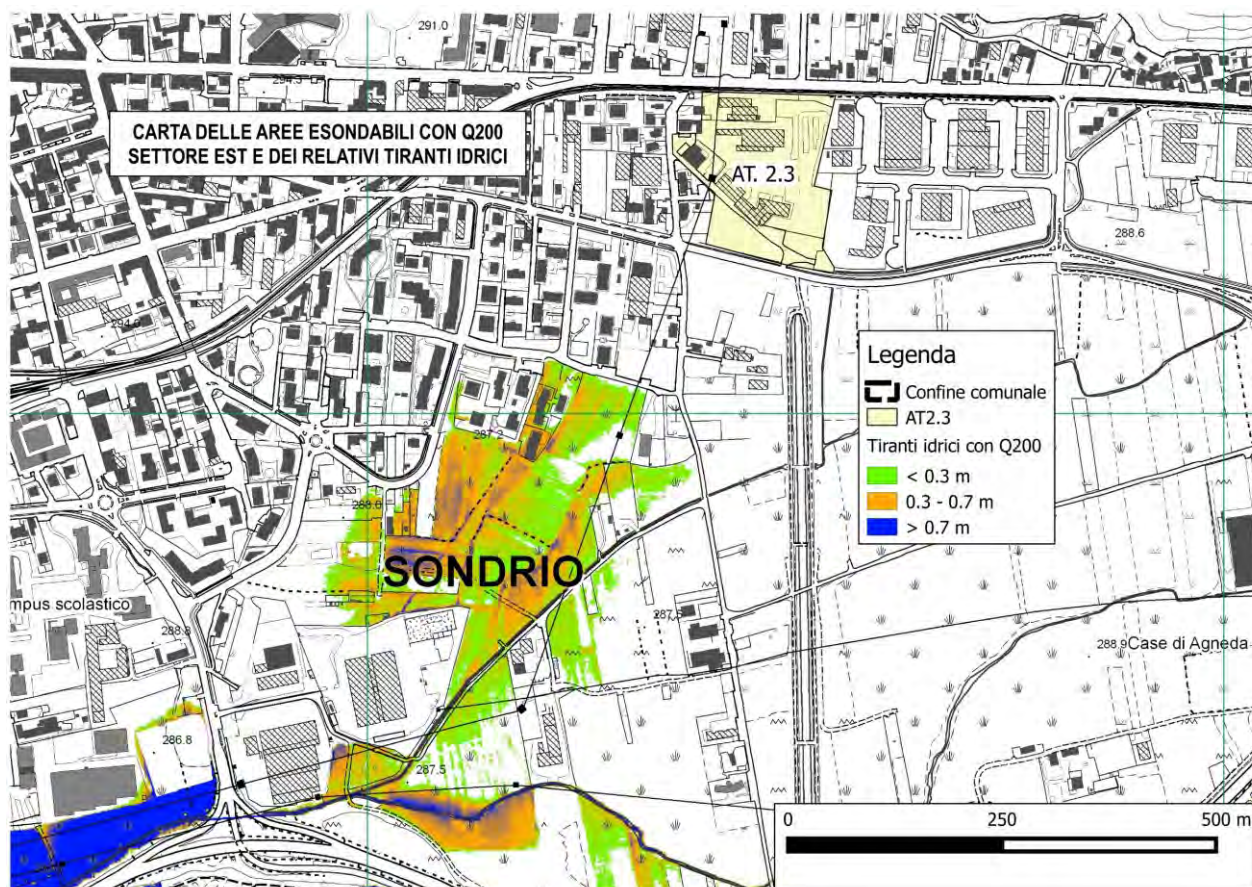


Idrogramma di piena applicato nel tratto di studio

6.2. – Risultati

Nel seguito vengono schematicamente riassunti i risultati conclusivi della modellazione idraulica così come indicati nella Tavola 1 allegata:

- L'esondazione nelle aree urbanizzate di Sondrio presenti a nord della tangenziale deriva dal già noto fenomeno di rigurgito del Fosso Colatore, risolvibile mediante l'attuazione delle previsioni di intervento della Regione Lombardia per il quale è stato predisposto uno studio di fattibilità;
- L'argine di recente realizzazione nei pressi dello svincolo di via Samaden confina la piena in alveo in generale con adeguati franchi;
- Il modello bidimensionale ha consentito di simulare la propagazione della piena lungo il fosso colatore tenendo in debita considerazione le volumetrie esondabili. In particolare rispetto a tale fenomeno si può affermare che:
 - lo sbocco del fosso colatore inizia ad essere interessato da fenomeni di rigurgito per portata transiente in alveo di circa 500 mc/s (inferiore alla portata di tempo di ritorno 20 anni);
 - la massima portata uscente verso la città attraverso lo sbocco del fosso colatore è di circa 32 mc/s;
 - il fosso colatore immediatamente a monte del sottopassaggio della tangenziale presenta sull'argine destro un ribassamento che funge da via preferenziale di esondazione verso la zona ovest della piana di Sondrio, che risulta essere quella maggiormente interessata dalla piena;
 - la zona ad est dello sbocco del fosso è interessata da fenomeni di rigurgito caratterizzati da velocità sostanzialmente nulle e una portata massima di rigurgito di circa 4.5 mc/s;
 - il deflusso nella zona ovest ha invece delle vie preferenziali e rientra in Adda attraverso i sottopassi del Sentiero Valtellina e in particolare attraverso quello ANAS;
 - l'esondazione interessa un volume d'acqua di circa 340.000 mc.
 - le aree interessate dal rigurgito non si spingono oltre il canale Enel e lungo i canali a monte dei tombini presenti nella piana in quanto la mappatura deriva dall'intersezione dei livelli con il terreno risultante da DTM
 - l'ambito dell'A.T. 2.3 risulta posizionato completamente all'esterno delle aree di esondazione, ad una distanza di circa 200 m rispetto alle propaggini più settentrionali della stessa, dove si hanno altezze dei tiranti idrici comunque molto ridotte.



6.3. – Valutazione di compatibilità idraulica

In accordo ai risultati dello Studio idraulico di dettaglio e ai sensi del punto 3.1.4. della d.g.r. X/6738 allo stato attuale e sino all'eventuale modifica/aggiornamento del PGRA, la previsione AT2.3 può essere attuata solo all'interno degli ambiti ricompresi nella classe di rischio R4 del PGRA stralciando, quindi, il triangolo di terreno situato a sud così come da planimetria allegata di Tav.2.

TAVOLA 1
CARTA DELLE AREE ESONDABILI CON Q200 E DEI RELATIVI
TIRANTI IDRICI

Legenda

 Confine comunale

 AT2.3

Tiranti idrici con Q200

 < 0.3 m

 0.3 - 0.7 m

 > 0.7 m

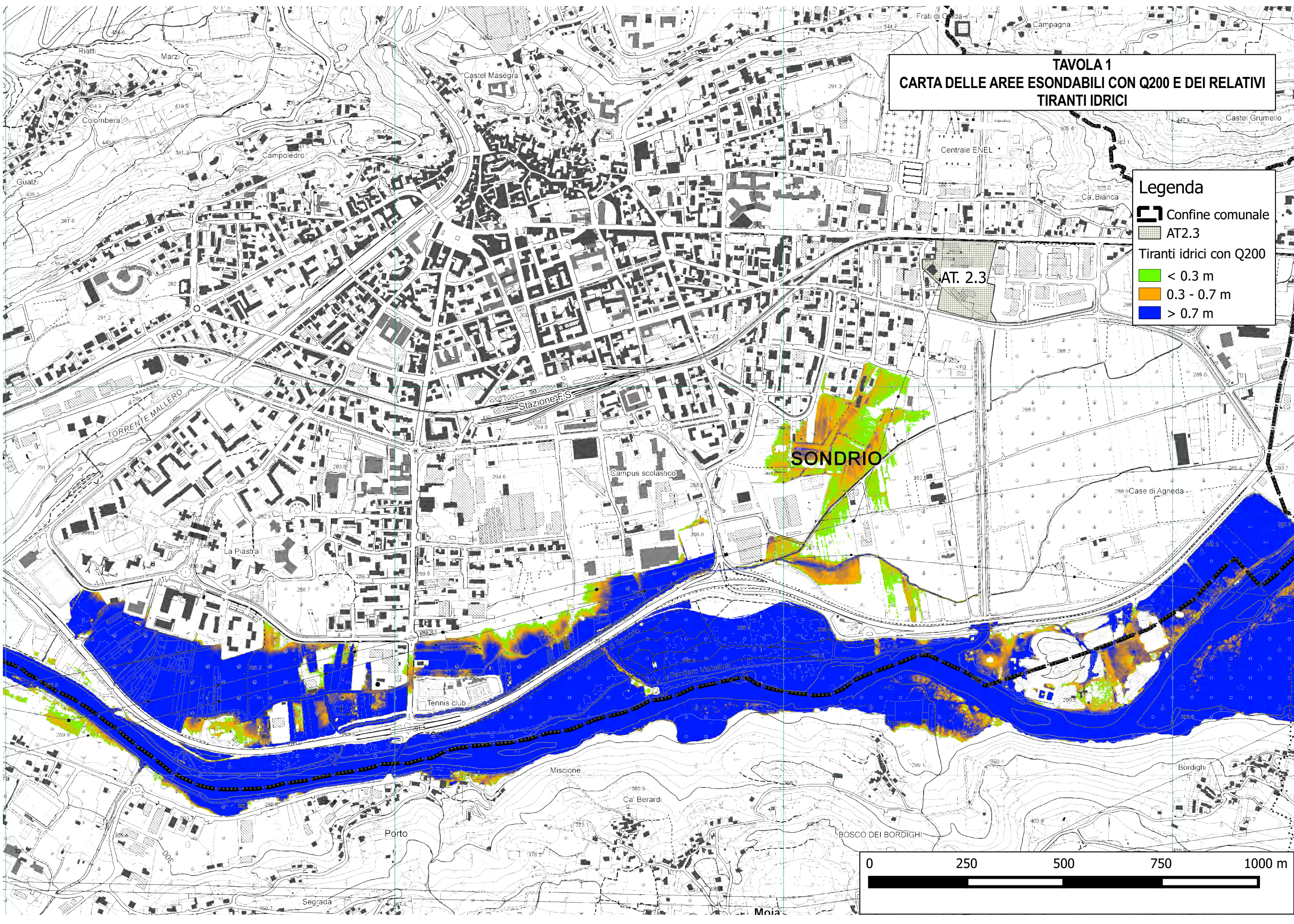


TAVOLA 2
VALUTAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA AT2.3

