Comune di Spirano (BG)

Largo Europa
24050 Spirano (BG)

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

AGGIORNAMENTO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

D.G.R. n. IX/2616 del 30/11/2011 D.G.R. n. X/6738 del 19/06/2017 D.G.R. n. XI/6702 del 18/07/2022

DESCRIZIONE PROPOSTE DI MODIFICHE AL PAI E PGRA

ecosphera s.r.l. - via Malogno, 2 - 25036 Palazzolo sull'Oglio (BS) - Tel. 030.7402007 – 030.7401749 - Fax 030.7402017 - www.ecosphera.net - mail:info@ecosphera.net

Ambiente
Qualità
Sicurezza
Energia

Referente	Dott. Geol. Marco Carraro
Data emissione	09/2024
Commessa	22/1178
File	J:\PRG - PGT\Spirano\2022\2024-08-26 Integrazioni x Regione\2024-09-05 Proposta di modifica delle aree allagabili.docx

INDICE

1. INTRODUZIONE 3
2. INQUADRAMENTO IDRAULICO 3
   2.1. PGRA 3
   2.2. STUDIO IDRAULICO DEL TORRENTE MORLA E DELLE ROGGE INTERCONNESSE 4
      2.2.1. Tr=20 anni 4
      2.2.2. Tr=100 anni 5
      2.2.3. Tr=200 anni 6
3. PROPOSTA DI MODIFICA AREA ALLAGABILE 7
   3.1. SETTORE NORD 7
   3.2. SETTORE CENTRALE 8
   3.3. SETTORE SUD 13
4. CONCLUSIONI 14

1. INTRODUZIONE

In riferimento alla trasmissione del parere di competenza di Regione Lombardia (Prot. N.5303 del 09-05-2024), è stata redatta la presente relazione che si configura come documento di supporto alle proposte di modifiche al PAI e PGRA di un'area allagabile ricadente in comune di Spirano.

Nei capitoli successivi l'area verrà inquadrata dal punto di vista idraulico, riprendendo i contenuti del PGRA e dello studio idraulico redatto dallo Studio Telò di Parma, dopodiché verranno presentate le considerazioni a supporto della modifica. La consultazione dei dati storici e delle schede RASDA non ha fornito ulteriori informazioni utili.

Si specifica che il comune, in una fase successiva, redigerà lo studio di gestione del rischio idraulico all'interno del quale i confini dell'area allagabile in oggetto potranno essere oggetto di rettifica.

2. INQUADRAMENTO IDRAULICO

2.1. PGRA

Per il Comune di Spirano si evidenzia la presenza di due aree allagabili connesse al reticolo secondario di pianura (RSP), di seguito brevemente descritte:

- Torrente Morla: l'area di esondazione del T. Morla (e delle sue rogge derivate) interessa la porzione occidentale dell'abitato di Spirano, a partire dalla zona industriale PI di Viale Lombardia, fino al confine con Brignano Gera d'Adda. L'area interessa praticamente tutto l'abitato posto a ovest della SP 149 - via Milano. Il rischio individuato varia da R1 a R3 in funzione della pericolosità e del danno atteso. All'area è stato attribuito uno scenario di pericolosità RSP "frequente (H)"- Tr 20 anni;

- Area a Est: L'area interessa marginalmente il territorio comunale di Spirano al confine con Urgnano e Cologno al Serio. La causa della criticità risulta essere il troppo pieno della fognatura di Urgnano. Il rischio individuato varia da R1 a R3 in funzione della pericolosità e del danno atteso. All'area è stato attribuito uno scenario di pericolosità RSP "frequente (H)"- Tr 20 anni.

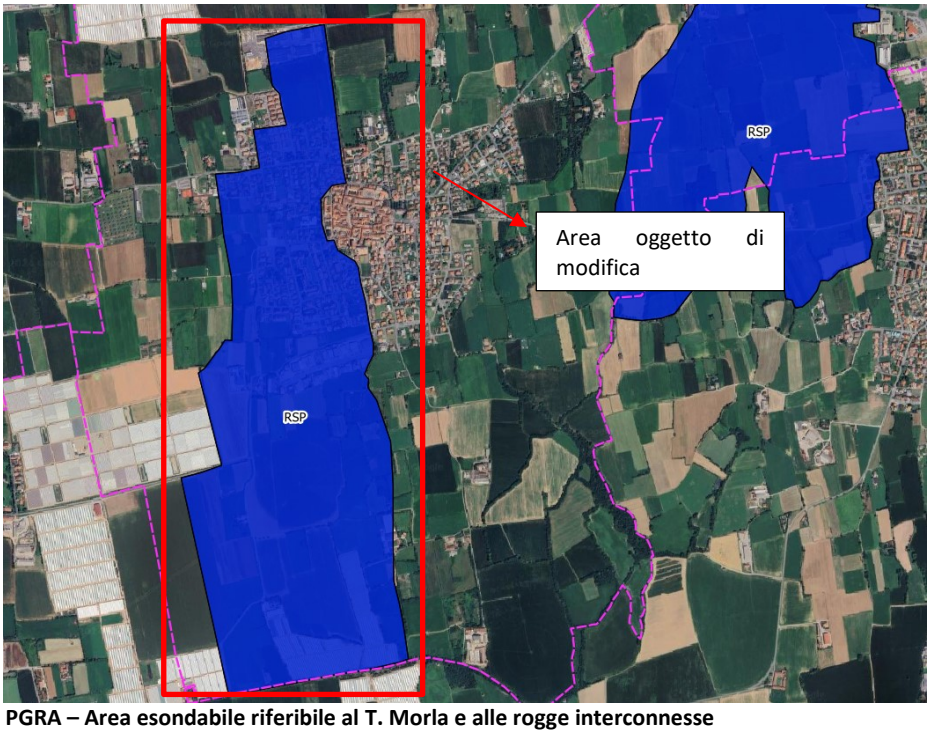

Figura 1 - Estratto PGRA – Area esondabile riferibile al T. Morla e alle rogge interconnesse

2.2. STUDIO IDRAULICO DEL TORRENTE MORLA E DELLE ROGGE INTERCONNESSE

Per la valutazione del rischio idraulico insistente sulla zona interessata, ci si è riferiti a quanto emerso dallo "Studio idrogeologico, idraulico ed ambientale a scala di sottobacino idrografico del torrente Morla e delle rogge ad esso connesse" a firma del Dott. Ing. Adriano Murachelli e dello Studio Telò di Parma, redatto nel 2015 dal Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca e da Regione Lombardia.
L'elaborato evidenzia le criticità idrauliche ricadenti sul territorio comunale per i diversi periodi di ritorno considerati, di cui di seguito si riportano degli estratti.

2.2.1. TR=20 ANNI

Per quanto riguarda le criticità per Tr 20 anni relativamente all'abitato di Spirano si citano le seguenti criticità idrauliche:

<<All'altezza dell'abitato di Spirano, anche per TR 20 anni permangono tratti di criticità idraulica sia lungo l'asta principale del t. Morla che lungo le rogge interconnesse, come illustrato nella Tavola 1 e nell'immagine seguente.

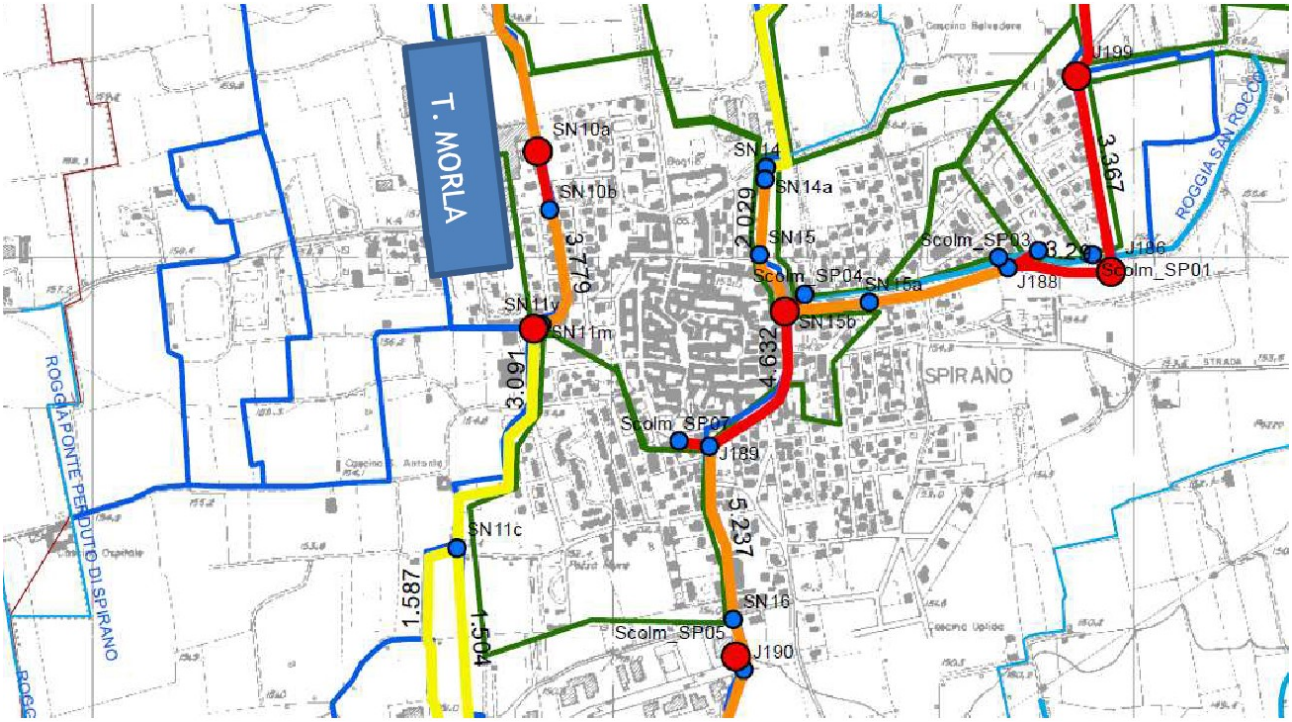

Figura 2 - Estratto "Studio idrogeologico, idraulico ed ambientale a scala di sottobacino idrografico del torrente Morla e delle rogge ad esso connesse" (Figura 34) – Indicazione delle criticità idrauliche del T. Morla e delle rogge interconnesse in corrispondenza dell'abitato di spirano per Tr 20 anni

<<In particolare, lungo l'asta principale del torrente Morla la sezione di deflusso del tratto tombinato compreso tra le sezioni SN10a e SN10b e la successiva sezione SN11(cfr Tavola 1) risultano insufficienti a consentire il transito della portata di piena per TR 20, con conseguenti processi di esondazione con valore al colmo di circa 1.5 m³/s.

Procedendo verso valle, sempre lungo l'asta principale, gli ulteriori fenomeni di spagliamento a valle dell'abitato di spirano corrispondono ad un valore di portata al colmo pari a circa 2.5 m³/s.

A questi processi di esondazione si aggiungono quelli presenti lungo il reticolo di rogge interconnesse, come citato, che ammontano ad una portata al colmo in eccesso pari a circa 7 m³/s a monte e in corrispondenza

dell'abitato di Spirano, a cui si aggiungono ulteriori 4 m³/s dovuti a processi di spagliamento a valle dello stesso.>>

2.2.2. TR=100 ANNI

All'altezza dell'abitato di Spirano sia l'asta principale del t. Morla che le rogge interconnesse evidenziano più punti di criticità a monte ed all'interno dell'abitato stesso, oltre ai processi di spagliamento lungo i terreni agricoli nel tratto compreso tra il centro urbano e il Canale di Gronda Sud, come rappresentato nell'immagine seguente estratta dallo studio idraulico di riferimento.

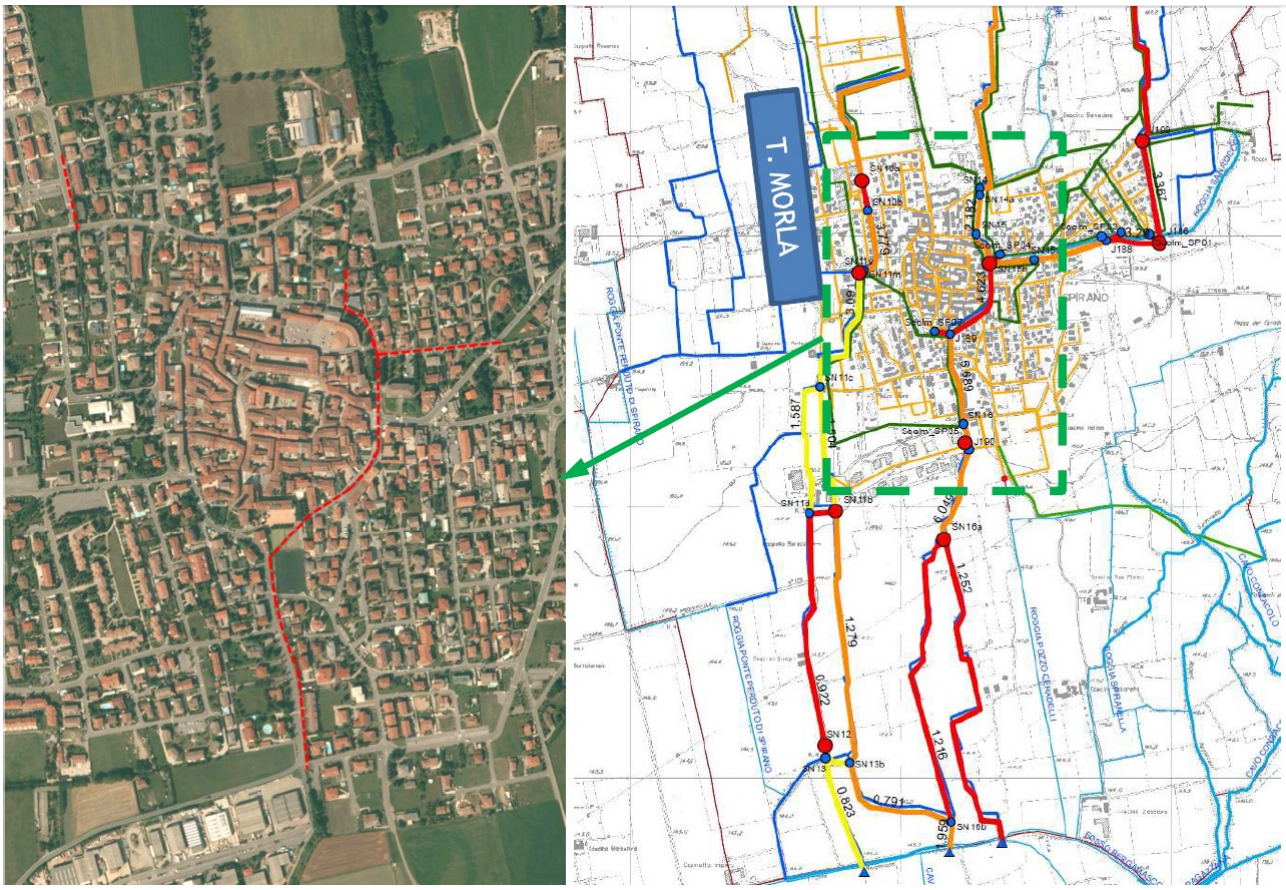

Figura 3 - Estratto "Studio idrogeologico, idraulico ed ambientale a scala di sottobacino idrografico del torrente Morla e delle rogge ad esso connesse" (Figura 31) – Indicazione dei tratti tombinati del T. Morla e delle rogge interconnesse in corrispondenza dell'abitato di spirano (a sinistra, evidenziati in rosso) e sintesi delle rispettive criticità idrauliche per Tr 100 anni (a destra)

Si cita di seguito la descrizione delle problematiche idrauliche nel tratto comunale di Spirano:

<<Lungo l'asta principale del torrente Morla si verifica un'insufficiente sezione di deflusso del tratto tombinato compreso tra le sezioni SN10a e SN10b (cfr. Tavola 2) e della successiva sezione SN11, a cui corrispondono processi di esondazione aventi valore al colmo di circa 2 m³/s.
Procedendo verso valle, sempre lungo l'asta principale, gli ulteriori fenomeni di spagliamento a valle dell'abitato di Spirano corrispondono ad un valore di portata al colmo pari a circa 3 m³/s.
A questi processi di esondazione si aggiungono quelli presenti lungo il reticolo di rogge interconnesse, come citato, che ammontano ad una portata al colmo in eccesso pari a circa 10 m³/s a monte e in corrispondenza dell'abitato di Spirano, a cui si aggiungono ulteriori 6 m³/s dovuti a processi di spagliamento a valle dello stesso.>>

2.2.3. TR=200 ANNI

All'altezza dell'abitato di Spirano sia l'asta principale del t. Morla che le rogge interconnesse risultano evidentemente insufficienti a collettare la portata di piena bisecolare, evidenziano più punti di criticità a monte ed all'interno dell'abitato stesso, oltre ai consistenti processi di spagliamento nel tratto compreso tra il centro urbano e il Canale di Gronda Sud, come rappresentato nell'immagine seguente estratta dallo studio idraulico di riferimento.

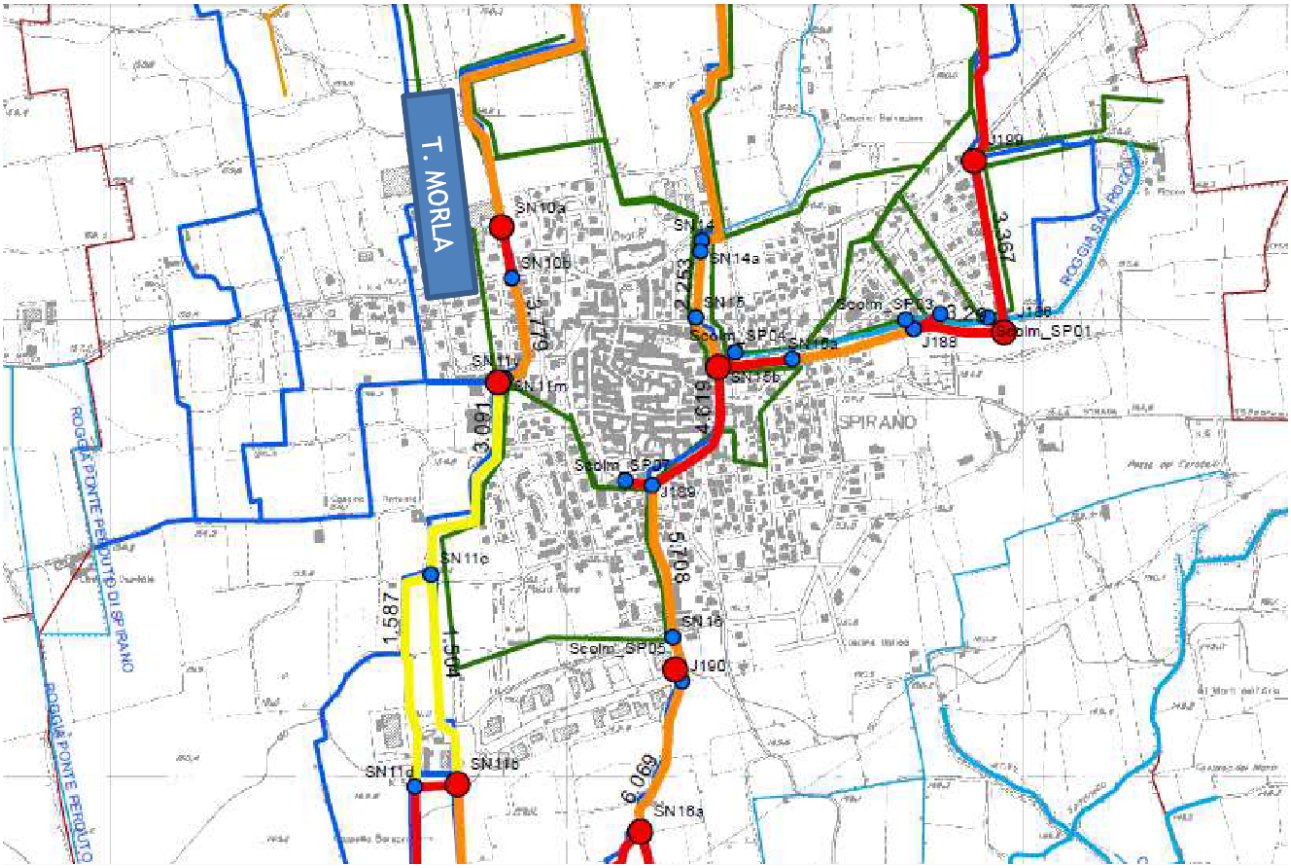

Figura 4 - Estratto "Studio idrogeologico, idraulico ed ambientale a scala di sottobacino idrografico del torrente Morla e delle rogge ad esso connesse" (Figura 38) – Indicazione delle criticità idrauliche del T. Morla e delle rogge interconnesse in corrispondenza dell'abitato di spirano per Tr 200 anni

<<In particolare, lungo l'asta principale del torrente Morla si verifica un'insufficiente sezione di deflusso del tratto tombinato compreso tra le sezioni SN10a e SN10b (cfr. Tavola 3) e della successiva sezione SN11, a cui corrispondono processi di esondazione aventi valore al colmo di circa 3 m³/s.

Procedendo verso valle, sempre lungo l'asta principale, gli ulteriori fenomeni di spagliamento a valle dell'abitato di spirano corrispondono ad un valore di portata al colmo pari a circa 4 m³/s.

A questi processi di esondazione si aggiungono quelli presenti lungo il reticolo di rogge interconnesse, come citato, che ammontano ad una portata al colmo in eccesso pari a circa 16 m³/s a monte e in corrispondenza dell'abitato di Spirano, a cui si aggiungono ulteriori 7 m³/s dovuti a processi di spagliamento a valle dello stesso.>>

3. PROPOSTA DI MODIFICA AREA ALLAGABILE

Sulla base di criteri topografici e grazie a quanto esposto nello Studio idraulico a firma del Dott. Ing. Adriano Murachelli e dello Studio Telò di Parma, sono state formulate alcune considerazioni a supporto della proposta di modifica dell'area allagabile rinominata "Torrente Morla", di seguito esposte.

3.1. SETTORE NORD

Nel settore nordovest l'area allagabile è stata estesa in base a criteri topografici e fisiografici. Osservando l'immagine seguente, si può notare come il piano di campagna dell'area allagabile degradi verso W con una cadenza pari a circa l'1 per mille. Cautelativamente si è quindi deciso di estendere i limiti dell'area allagabile comprendendo tutti i fabbricati della zona industriale. Per quanto riguarda il lato est dell'area la perimetrazione è stata effettuata tenendo in considerazione la presenza dell'alveo appartenente alla Roggia di Spirano, che corre lungo la SP149.

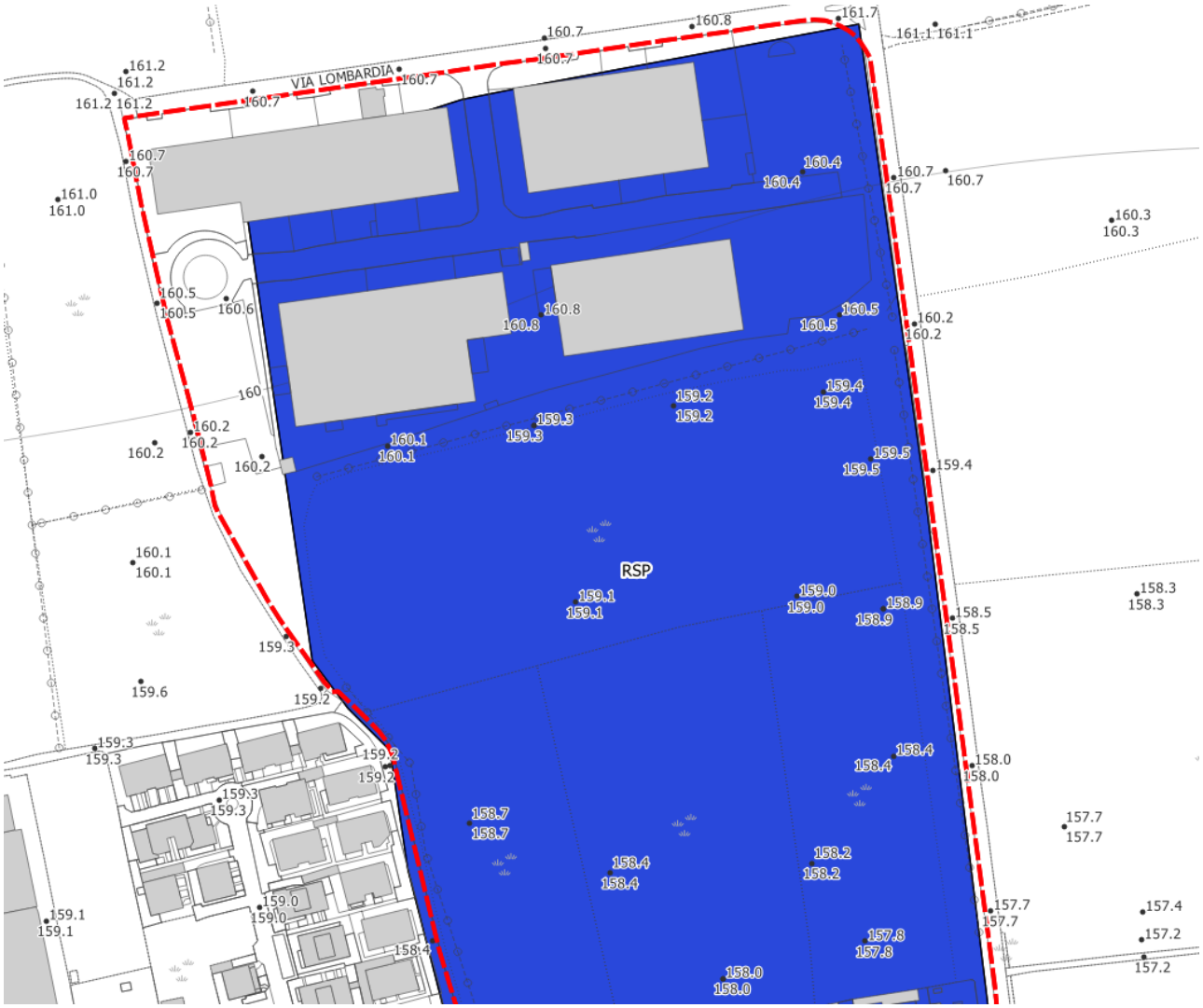

Figura 5 – Aree allagabili su DbT (in rosso la perimetrazione proposta, in blu quella vigente)

3.2. SETTORE CENTRALE

Lungo l'asta principale del Torrente Morla è presente un tratto tombinato, compreso tra le sezioni SN10a e SN10b (cfr. Tavola 3 – Studio idraulico), che risulta insufficiente a contenere la piena bi-centenaria. I processi di esondazione in questione presentano valore al colmo di circa 3 m³/s. Sulla base dei dati sopra esposti, utilizzando il criterio topografico, si ricostruisce il possibile andamento delle acque di esondazione.

Figura 6 – Aree allagabili su DbT (in rosso la perimetrazione proposta, in blu quella vigente)

Figura 7 - Estratto foto aerea

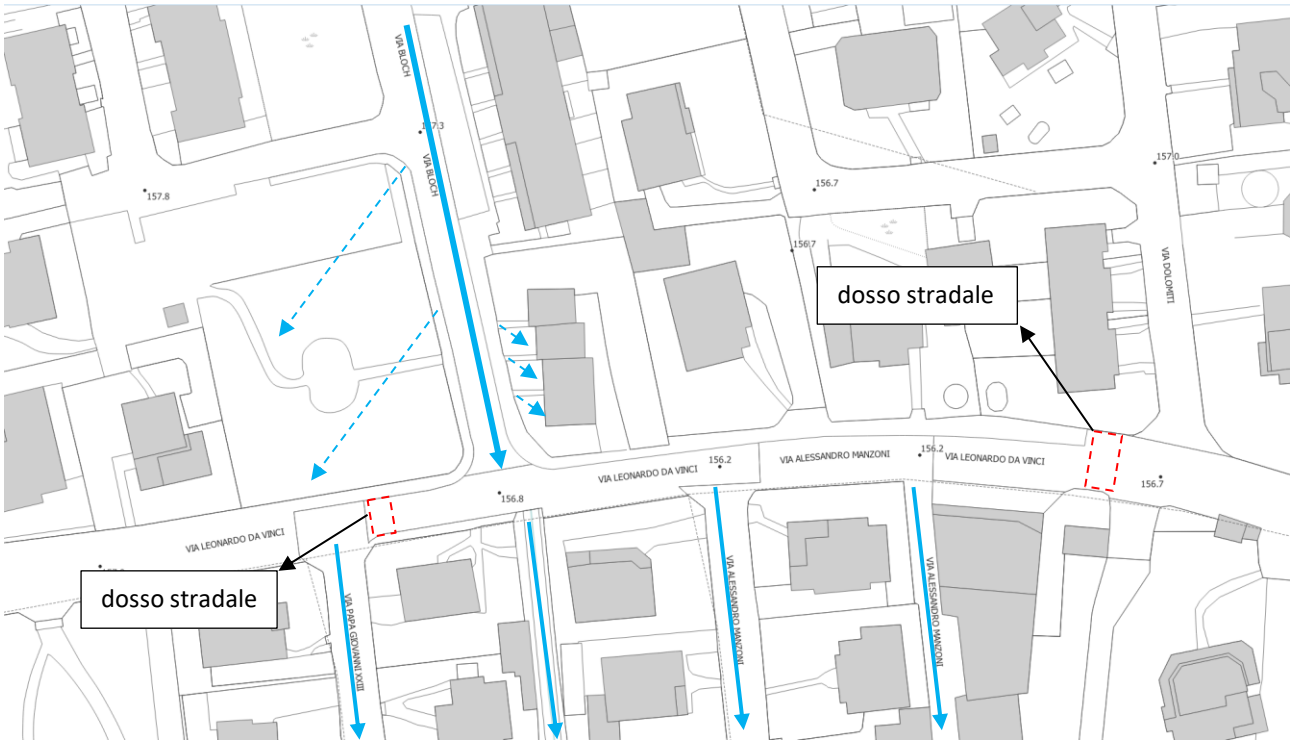

Figura 8 - Estratto cartografia DbT

Figura 9 – Vista da nord (da monte idraulico) verso sud di via Bloch

La portata eccedente (circa 3 mc/s) dal Torrente Morla, che esonda in corrispondenza di via Bloch, sarà veicolata quasi interamente da quest'ultima. L'infrastruttura infatti, possiede una pendenza pari a circa il 7 per mille ed una larghezza utile di 9 m che comprende la sede stradale e il marciapiede lato est (poco più avanti rispetto ai parcheggi). In corrispondenza dell'area parcheggio l'ampiezza raggiunge i 12 metri. Sul lato ovest c'è invece un marciapiede che perimetra un'area verde ed un parco giochi.

Il tratto stradale sopra descritto, considerando un'altezza del marciapiede pari a circa 15 cm, sarebbe in grado di smaltire una portata di circa 2 m/s, come riportato nella tabella sottostante.

Via Bloch		
Base minore (b)	mm	9000
Angolo sponda (alfa)	°	85
Altezza di moto uniforme	mm	150
Base maggiore (B)	mm	9026,2466
Area bagnata	m^2	1,35196849
Contorno bagnato	m	9,30114595
Raggio idraulico	m	0,14535505
Coefficiente Gauckler-Strickler K	$m^{1/3}s^{-1}$	65
Coefficiente di scabrezza C	$m^{1/2}s^{-1}$	47,132272
Pendenza di fondo in millesimi		7
Velocità	m/s	1,50342737
Portata	m^3/s	2,03258643

Questo significa che circa 1 mc/s, in considerazione della presenza dei muri di cinta sul lato est di via Bloch, supererebbe i marciapiedi e si riverserebbe in corrispondenza del parco giochi. Il ramo di via Bloch a nord dell'area parcheggio risulta avere cadenza W-E di circa il 9 per mille e quota altimetrica in corrispondenza della curva pari a 157,8 m slm, superiore di circa 0,5 m rispetto al piano strada del ramo di via Bloch orientato N-S, pertanto la si esclude come via di deflusso delle acque di esondazione. Si fa notare che anche i cancellini pedonali di ingresso alle abitazioni su lato est di via Bloch (ramo orientato N-S) rappresentano delle vie di deflusso idrico per portate anche inferiori ai 2 mc/s.
Per quanto esposto precedentemente, una portata di circa 2 mc/s si riverserà in corrispondenza di via Leonardo Da Vinci (SP123) nel tatto compreso fra Via Papa Giovanni XXIII (sostanzialmente dall'area parco giochi) e la strada privata del civico 19. Le vie di deflusso della piena a sud della SP 123 risultano quindi essere:

- via Papa Giovanni XXIII (larghezza 8 m; gradiente medio 4 per mille);
- alveo del Torrente Morla che si ri-presenta a cielo aperto;
- via Scarpavento (larghezza 8 m; gradiente medio 4 per mille);
- strada privata civico 19, SP123 (larghezza 4 m; gradiente medio 7 per mille).

Lo scorrimento delle acque sulla SP 123 in direzione est è inoltre contenuto dalla presenza di un passaggio pedonale in rilevato, ubicato in corrispondenza del pozzo comunale.

Per quanto riguarda il ritorno delle acque di esondazione dalla SP 123 all'alveo a cielo aperto, si riporta di seguito uno scatto fotografico esplicativo circa la possibilità che questo si verifichi nel caso della formazione di una lama idrica di altezza pari a circa 5 cm sulla sede stradale.

Figura 10 – Vista da nord (da monte idraulico) verso sud dell'alveo del T. Morla

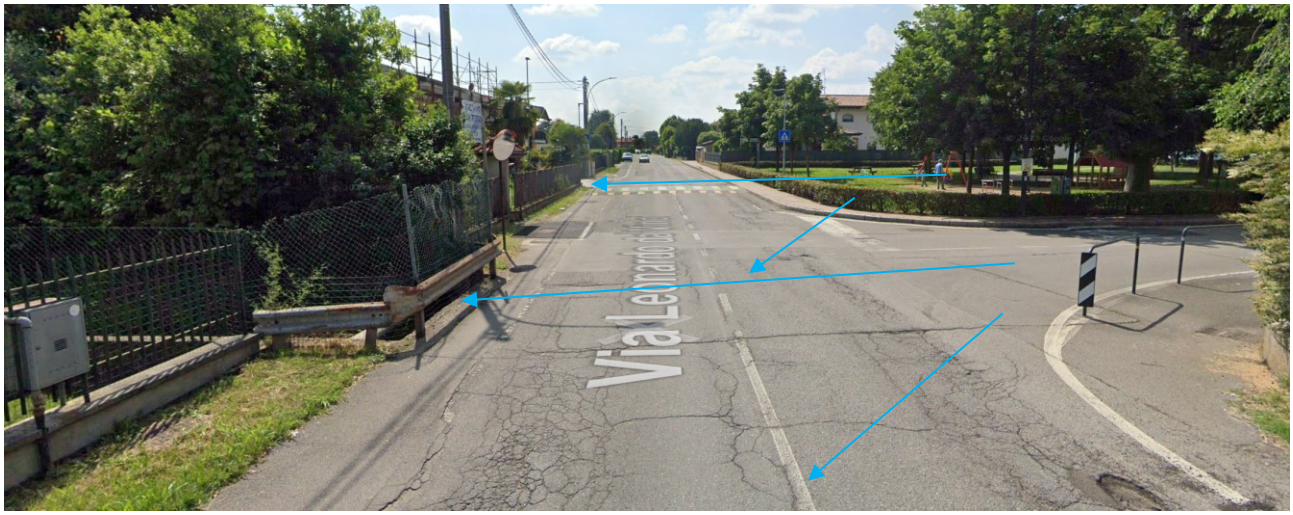

Figura 11 – Deflusso delle acque di esondazione provenienti da via Bloch

Ipotizzando la formazione di battenti idrici di 15 cm sulle vie Papa Giovanni XXIII e Scarpavento si ottengono portate potenziali di deflusso nell'ordine di 1,3 mc/s per ognuna delle due sedi stradali disposte N-S, alle quali si aggiunge la quota dovuta al rientro delle esondazioni nel Torrente Morla tramite il ponte sulla SP 123 (Figura 10).

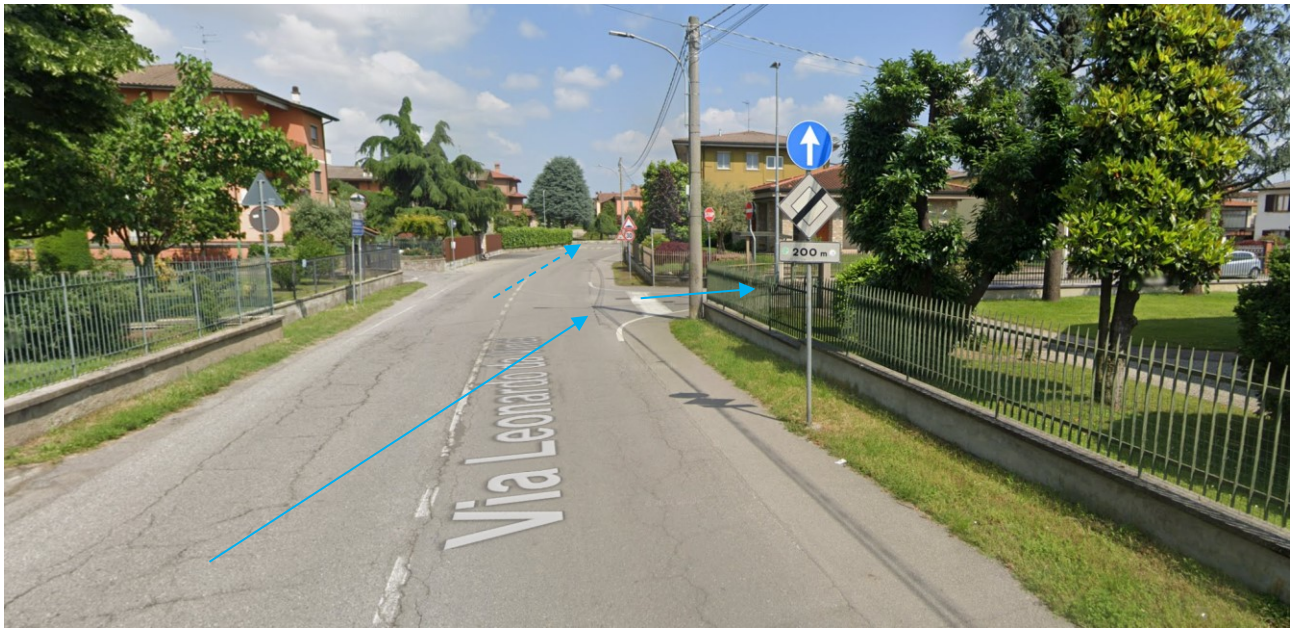

Figura 12 – Deflusso delle acque di esondazione provenienti da via Bloch (recapito in corrispondenza di via Leonardo da Vinci e di via Scarpavento)

Figura 13 – Deflusso delle acque di esondazione provenienti da via Bloch (recapito in corrispondenza di via Leonardo da Vinci e della strada privata civico 19)

Via Scarpavento		
Base minore (b)	mm	8000
Angolo sponda (alfa)	°	85
Altezza di moto uniforme	mm	150
Base maggiore (B)	mm	8026,2466
Area bagnata	m^2	1,20196849
Contorno bagnato	m	8,30114595
Raggio idraulico	m	0,14479549
Coefficiente Gauckler-Strickler K	$m^{1/3}s^{-1}$	65
Coefficiente di scabrezza C	$m^{1/2}s^{-1}$	47,1019835
Pendenza di fondo in millesimi		4
Velocità	m/s	1,13356573
Portata	m^3/s	1,3625103

Via Papa Giovanni XXIII		
Base minore (b)	mm	8000
Angolo sponda (alfa)	°	85
Altezza di moto uniforme	mm	150
Base maggiore (B)	mm	8026,2466
Area bagnata	m^2	1,20196849
Contorno bagnato	m	8,30114595
Raggio idraulico	m	0,14479549
Coefficiente Gauckler-Strickler K	$m^{1/3}s^{-1}$	65
Coefficiente di scabrezza C	$m^{1/2}s^{-1}$	47,1019835
Pendenza di fondo in millesimi		4
Velocità	m/s	1,13356573
Portata	m^3/s	1,3625103

Figura 14 – Vista da sud (da valle idraulico) verso nord di vicolo Cascinetti

In tale scenario si ritiene di escludere veicolazioni idriche significative dalla SP123 verso il tratto più settentrionale di via A. Manzoni, attraverso la SP149. Si fa presente che anche l'attuale perimetrazione del PGRA non include la SP 149 all'interno delle aree allagabili. Tanto meno si ritengono possibili ingressi idrici tramite Vicolo Cascinetti, visto che risulta chiuso all'interno di un agglomerato storico, ed esterno rispetto alle vie di deflusso principali sopra descritte.
La modifica proposta quindi, in assenza di uno studio idraulico di dettaglio, vuole comunque restare cautelativa, pertanto non verranno stralciate le aree residenziali a ovest di via Manzoni e della SP149; verrà però esclusa dal rischio allagamento la sede stradale.

3.3. SETTORE SUD

Nel settore meridionale l'area allagabile è stata estesa in base a criteri topografici e fisiografici. Nello specifico, per la delimitazione dell'area, è stato utilizzato lo sviluppo di un orlo di scarpata antropica in corrispondenza della SP124, il quale si trova ad una quota superiore di circa 0,3-0,4 m rispetto ai campi posti a nord.

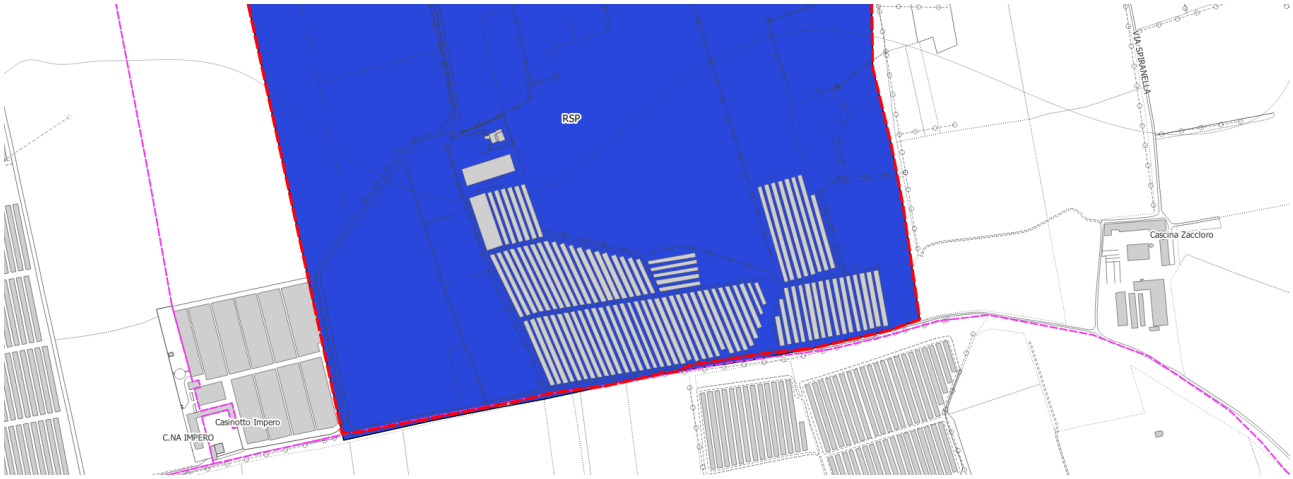

Figura 15 – Aree allagabili su DbT (in rosso la perimetrazione proposta, in blu quella vigente)

Figura 16 – Orlo di scarpata (in giallo) in corrispondenza della SP124

4. CONCLUSIONI

Sulla base degli approfondimenti topografici ed idraulici sopra descritti si ritiene di poter giustificare la nuova perimetrazione dell'area allagabile. Si fa inoltre presente che quest'ultima dovrebbe partire dal tratto attenzionato dallo studio idraulico a firma del Dott. Ing. Adriano Murachelli e dello Studio Telò di Parma, il quale definisce l'intervallo critico in corrispondenza del tratto intubato di via Bloch e dell'attraversamento idraulico di via Papa Giovanni XXIII, per un valore al colmo di circa 3 m^3/s. In tale contesto, in attesa di una perimetrazione più accurata che sarà realizzata nell'ambito dello studio idraulico comunale, si può affermare che:

- l'estensione dell'area nel settore nord (zona industriale) risulta cautelativa in considerazione dell'andamento topografico del terreno, che presupporrebbe lo scorrimento delle acque di esondazione verso W;
- la sede stradale di via Manzoni a nord dell'incrocio con via Papa Giovanni XXIII e della e della SP149 non risultano raggiungibili dalle acque di esondazione per quanto riportato nel capitolo 3.2. In via cautelativa si è scelto di non stralciare le aree residenziali ad W delle strade citate precedentemente;
- la proposta di modifica al limite meridionale dell'area allagabile risulta coerente con la morfologia dell'attuale stato dei luoghi in considerazione della presenza dell'orlo di scarpata che delimita la SP124 in corrispondenza del lato sud.

Palazzolo Sull'Oglio, settembre 2024

Dott. Geol. Marco Carraro
n. 701 o.g.l.