



VIA C. BATTISTI 25 - 20841 CARATE BRIANZA (MB) - TEL. 0362/800091 - FAX 0362/803628 - E-MAIL eg@studioeg.net

COMUNE DI MISSAGLIA



DETERMINAZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO NEL COMUNE DI MISSAGLIA (PROVINCIA DI LECCO)

D.G.R. n.4229 del 23 ottobre 2015

RELAZIONE TECNICA



EG/R1/1016/CMRI/MA

SETTEMBRE 2016



INDICE

| | |
|---|----|
| 1. PREMESSA | 3 |
| 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 5 |
| 2.1 Definizione del reticolo principale | 6 |
| 2.2 Definizione del reticolo minore | 6 |
| 3. ELEMENTI DI CLIMATOLOGIA | 8 |
| 3.1 Regime pluviometrico | 8 |
| 3.2 Precipitazioni meteoriche intense: curva di possibilità pluviometrica | 9 |
| 4. ELEMENTI IDROGRAFICI PRINCIPALI | 11 |
| 4.1 Struttura del reticolo idrografico | 11 |
| 4.1.1 Valutazioni di carattere geomorfologico e idrologico | 21 |
| 4.2 Classificazione del reticolo idrografico | 21 |
| 5. INDIVIDUAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO DEI CORSI D'ACQUA | 27 |
| 5.1 Fasce di rispetto del <i>reticolo idrografico principale</i> | 28 |
| 5.2 Fasce di rispetto del <i>reticolo idrografico minore</i> | 28 |

ELENCO TAVOLE

Tavola 1A - Carta del reticolo idrografico: settore nord-occidentale (1:2.000)

Tavola 2B - Carta del reticolo idrografico: settore nord-orientale (1:2.000)

Tavola 3C - Carta del reticolo idrografico: settore sud-occidentale (1:2.000)

Tavola 4D - Carta del reticolo idrografico: settore sud-orientale (1:2.000)

Tavola 2 - Carta di sintesi reticolo idrografico del territorio comunale (1:10.000)

APPENDICE – REGOLAMENTO COMUNALE DI POLIZIA IDRAULICA

Norme di attuazione: criteri per l'esercizio e per l'attività di polizia idraulica

1. PREMESSA

In base all'incarico ricevuto dal Comune di Missaglia, Provincia di Lecco, (Delibera n.17 Reg. del 10.06.2016), il presente studio è finalizzato alla definizione del reticolo idrografico insistente sul territorio comunale e delle sue caratteristiche peculiari e rientra nell'ambito della stesura dell'aggiornamento dello "Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio".

Lo studio rivede ed aggiorna i contenuti del precedente "Studio idrologico ed idrogeologico di dettaglio della rete idrica minore del territorio comunale di Missaglia (LC)" a cura di Geoplanet, redatto nel maggio 2005 e successivamente aggiornato nel novembre 2011.

In ambito comunale insistono corsi d'acqua appartenenti al *reticolo idrografico principale* quali:

- il **T. Molgoretta** (LC 006 – el. AAPP n.170) nel tratto "dalla confluenza di quota 300 m s.l.m. presso la località Cascina Molgora al confine provinciale";
- il **T. Lavandaia** (LC 008 – el. AAPP n.174) nel tratto "da quota 310 m s.l.m. presso il cimitero comunale in località Rengione, allo sbocco".

Su tali corsi d'acqua l'Ente competente è la Regione Lombardia per ogni tipo di attività.

La restante parte dei corpi idrici appartiene al *reticolo idrografico minore*, sul quale ha competenza il Comune nell'imporre e far rispettare norme e vincoli territoriali, nel provvedere alla manutenzione, nonché nell'adottare provvedimenti di polizia idraulica.

L'attività svolta, in conformità alle indicazioni e prescrizioni della D.G.R. n.7/13950 del 01.08.2003 e della D.G.R. n.4229 del 25 ottobre 2015, ha riguardato la redazione di una carta del reticolo idrografico completo, modificato e classificato, nella quale oltre al censimento dei corsi d'acqua, effettuato a partire dal "reticolo Master" digitalizzato contenuto nella banca dati regionale, viene anche proposta la perimetrazione delle fasce di rispetto fluviali in accordo con gli indirizzi normativi.

L'elaborato cartografico è stato restituito alla scala 1:2.000 utilizzando la base topografica del rilievo aerofotogrammetrico comunale, distinguendo un quadro di riferimento che rappresenta un settore nord-occidentale (*Tavola 1A*), uno nord-orientale (*Tavola 1B*), uno sud-occidentale (*Tavola 1C*) ed uno sud-orientale (*Tavola 1D*).

Per completezza e per sintesi, lo sviluppo del reticolo idrografico è stato riportato adottando come base cartografica la Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000, fogli B5d2 Casatenovo e B5d3 Usmate Velate, redigendo la Carta di Sintesi di *Tavola 2*.

La cartografia viene fornita su supporto informatizzato in modo da poter essere eventualmente aggiornata in futuro.

Si premette tuttavia come la base topografica del rilievo aerofotogrammetrico fornita dall'Amministrazione Comunale, di supporto ai rilievi e alla restituzione grafica degli elaborati prodotti, sia risultata carente nella rappresentazione del reale tracciato dei corsi d'acqua; ciò è palese all'interno della fascia di deflusso della piena, morfologicamente limitata dalla scarpata fluviale stabile, laddove il corso d'acqua può assumere andamento meandriforme.

Tali aspetti sono particolarmente significativi per il T. Lavandaia nel tratto mediano e terminale e per buona parte della R. Molgoretta.

A corredo della sezione cartografica è stata redatta una *Relazione Tecnica* esplicativa della metodologia di lavoro condotta e un'*Appendice* contenente gli aspetti puramente normativi riguardanti la definizione dei criteri per l'esercizio delle attività di polizia idraulica sul reticolo idrografico, nella quale vengono indicate le attività vietate o soggette ad autorizzazione all'interno delle fasce di rispetto fluviali.

La definizione del reticolo idrografico è stata effettuata attraverso l'analisi della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000, delle mappe catastali comunali e della cartografia I.G.M., in modo da ottenere un quadro complessivo di dettaglio su tutto il territorio di Missaglia.

Questa prima fase conoscitiva è stata completata da rilievi sul terreno di verifica delle caratteristiche del sistema idrografico, del suo sviluppo e degli aspetti di modificazione che si sono determinati nel tempo sia per modellazione naturale sia per interventi antropici (regimazione, canalizzazione, tombinatura, ecc.).

Ai sensi della recente D.G.R. n.4229 del 23 ottobre 2015 che recepisce i dettami della D.G.R. n.7/13950 e s.m.i., i risultati delle attività svolte - da sottoporre preventivamente al parere tecnico vincolante da parte del competente Ufficio Territoriale Regionale (STER) - dovranno essere successivamente recepite nello Strumento Urbanistico Comunale.

Prima di procedere all'analisi delle varie fasi di lavoro, viene proposta una sintetica descrizione dei contenuti della normativa vigente, che costituisce lo strumento cui riferirsi in fase di attuazione delle previsioni urbanistiche.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Con la pubblicazione della D.G.R. n.7/13950 del 1 Agosto 2003, "*Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni di polizia idraulica concernenti il reticolo idrografico minore come indicato dall'art.3, comma 114, della L.R. 1/2000. Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica*", quale modificazione della precedente D.G.R. n.7/7868 del 25.01.2002, sono state proposte le attività per la determinazione del *reticolo idrografico principale* (art.3, comma 108, della L.R. 1/2000).

Successivamente sono stati emanati decreti regionali mirati alla riorganizzazione del reticolo e alla revisione dei criteri di applicazione delle attività amministrative e delle competenze, tra cui i più significativi riguardano la "*D.G.R. del 22 dicembre 2011 - n. IX/2762 Semplificazione dei canoni di polizia idraulica e riordino dei reticoli idrici*" e la "*D.G.R. 25 ottobre 2012 - n. IX/4287 Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica*".

Allo stato attuale la definizione del reticolo idrico in ambito regionale soggiace ai dettami della recente "***D.G.R. n.4229 del 23 ottobre 2015 "Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione canoni"***" che sostituisce la precedente "*D.G.R. n.2591 del 31 ottobre 2014*" e recepisce anche le modifiche apportate con la "*D.G.R. n. 3792 del 3 luglio 2015*".

In sostanza la normativa in essere definisce la struttura del *reticolo idrografico* nel suo complesso in accordo con i contenuti dei seguenti allegati:

Allegato A - Individuazione del reticolo idrico principale

Allegato B - Elenco corsi d'acqua di competenza dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po

Allegato C - Elenco corsi d'acqua gestiti dai Consorzi di Bonifica

Allegato D - Criteri di individuazione dei reticoli idrici minori di competenza comunale

Allegato E - Linee Guida di Polizia Idraulica

Allegato F - Canoni regionali di Polizia Idraulica

Allegato G - Modelli documenti

Attese le finalità del presente studio, ovvero l'**individuazione del reticolo idrico minore** sul quale l'Amministrazione Comunale ha competenza ed esercita le funzioni di polizia idraulica, si evince come detto *reticolo idrografico minore* sia individuato, per differenza, dall'elenco dei corsi d'acqua di cui all'Allegato A (cfr. criteri in Allegato D).

Pertanto i Comuni sono tenuti ad applicare al reticolo idrico minore di propria competenza i "Criteri per l'esercizio delle attività di polizia idraulica" definiti dall'Allegato D della normativa, nonché le procedure definite dagli Allegati E ed F per gli aspetti tecnico-amministrativi.

Fatta salva la definizione e la classificazione della struttura del reticolo idrografico proposta, nell'ottica va considerata anche la recente L.R. n.4 del 15 marzo 2016 che disciplina quanto attinente la prevenzione e la mitigazione del rischio idrogeologico e la gestione dei corsi d'acqua con particolare riguardo all'introduzione del principio dell'invarianza idraulica e idrologica, ai fini del conseguimento del drenaggio urbano sostenibile nelle aree poste in fregio ai corsi d'acqua del reticolo idrico. Le modalità per il conseguimento dell'invarianza

idraulica e idrologica secondo i criteri e i metodi stabiliti con il regolamento regionale di cui al comma 5, dovranno essere recepiti nello strumento urbanistico e nel regolamento edilizio comunale.

2.1 Definizione del reticolo principale

A titolo puramente indicativo, la definizione dei corpi idrici superficiali appartenenti al *reticolo principale* (Allegato A) è stata effettuata dalle strutture dell'ex Genio Civile sulla base dei requisiti contenuti nella D.G.R. n.VI/47310 del 22.12.1999", ripresi dalla D.G.R. n.7/7868, verificandone successivamente la congruenza con i seguenti criteri:

1. Significatività dei bacini: il *reticolo principale* è rappresentato dai soli corsi d'acqua che sottendono bacini idrografici significativi. Sono da considerarsi "significativi" i bacini sottesi da corsi d'acqua aventi lunghezza superiore a 2 km.
2. Particolarità di corsi d'acqua di lunghezza inferiore a 2 km: tali corsi d'acqua sono stati considerati appartenenti al *reticolo principale* poiché caratterizzati da rilevanti problematiche idrauliche o idrogeologiche o interessati da interventi idraulici o di versante particolarmente significativi, oppure siano presenti opere di sbarramento di cui alla L.R. 8/98 o, comunque, siano oggetto di significative autorizzazioni di derivazioni d'acqua a scopo idroelettrico.
3. Significatività dei corsi d'acqua totalmente compresi nel territorio di un comune: i corsi d'acqua che scorrono all'interno di uno stesso comune o che fungono da confine tra Comuni limitrofi devono essere considerati appartenenti al *reticolo principale* solo se interessati da interventi idraulici o di versante particolarmente significativi, in essi siano presenti opere di sbarramento di cui alla L.R. 8/98 o, comunque, siano oggetto di significative autorizzazioni di derivazioni d'acqua a scopo idroelettrico.
4. Individuabilità dei tratti costituenti il reticolo principale: deve essere possibile individuare, attraverso elementi territorialmente visibili, il punto d'inizio del tratto di corso d'acqua costituente il *reticolo principale*: rimane inteso che il tratto iniziale di un corso d'acqua dalla sorgente al punto ove diventa principale, deve sempre essere considerato appartenente al *reticolo minore*.
5. Visibilità in cartografia dei limiti che definiscono il reticolo principale: i punti che delimitano il *reticolo principale* devono essere rappresentati sulla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000, oltre che territorialmente visibili in loco.
6. Congruenza con i limiti di definizione dei laghi principali: i corsi significativi che rappresentano i principali immissari ed emissari dei laghi lombardi devono essere definiti per quanto riguarda il punto di immissione e quello di emissione, in congruenza con i limiti amministrativi con cui vengono delimitati i laghi stessi ai fini delle competenze di trasporto lacuale.

2.2 Definizione del reticolo minore

Il *reticolo idrografico minore* accorpa corpi idrici superficiali, ad esclusione di tutte le "acque piovane non ancora convogliate in un corso d'acqua": in particolare i corpi idrici del reticolo minore debbono rispondere ad almeno uno dei seguenti requisiti:

- siano indicati come demaniali nelle carte catastali o in base alle normative vigenti;
- siano stati oggetto di interventi di sistemazione idraulica con finanziamenti pubblici;
- siano interessati da derivazioni d'acqua;
- siano rappresentati come corsi d'acqua dalle cartografie ufficiali (C.T.R., I.G.M.).

In ogni caso si ritiene che per poter attribuire al *reticolo idrico minore* gli elementi idrografici debbano essere soddisfatti essenzialmente i seguenti requisiti:

- 1) effettiva valenza idraulica, siano cioè realmente necessari per il deflusso o il contenimento delle acque, indipendentemente dalla temporaneità o meno del deflusso idrico
- 2) abbiano un alveo (o un invaso, nel caso di bacini di raccolta) chiaramente definito e riconoscibile

L'Amministrazione Comunale è tenuta ad individuare le fasce di rispetto dei corsi d'acqua del *reticolo idrico minore*, nonché stabilire le attività vietate o soggette ad autorizzazione comunale.

Le fasce di rispetto devono essere individuate sulla base delle *“aree storicamente soggette ad esondazioni, delle aree interessabili da fenomeni erosivi e di divagazione dell'alveo e della necessità di garantire una fascia di rispetto sufficiente a consentire l'accessibilità al corso d'acqua ai fini della sua manutenzione, fruizione e riqualificazione ambientale”*. In tale ottica lo strumento legislativo di riferimento è il R.D. 523/1904, con specifico riguardo all'art.96 comma f).

Stante quanto sopra, in assenza dell'individuazione del reticolo minore, della definizione delle fasce di rispetto e delle attività vietate o regolamentate, su tutte le acque pubbliche vale il divieto di edificazione a distanza inferiore a 10 m.

La giurisprudenza corrente indica che le distanze dai corsi d'acqua vanno intese come misurate dal piede arginale esterno oppure, in assenza di argini in rilevato, dalla sommità della sponda incisa. Nel caso di sponde stabili consolidate o protette, le distanze possono essere valutate a partire dalla linea sottesa dalla piena ordinaria. Questo aspetto riveste particolare importanza in riferimento all'esatta perimetrazione delle fasce di rispetto proposte nelle tavole grafiche allegate; nel caso specifico, la reale estensione della fascia di rispetto, dovrà essere puntualmente verificata in sito alla luce di quanto espressamente sopraindicato circa tracciato e assetto dei corsi d'acqua, e morfologia delle loro sponde naturali, al fine di perseguire una perimetrazione quanto più corretta possibile, quindi derivare da apposito rilievo sul terreno.

Dette distanze possono tuttavia essere derogate solo se previsto da discipline locali, da intendersi anche come norme urbanistiche a livello comunale, frutto di specifici studi di carattere idraulico e di valutazioni dei caratteri del territorio, fatta salva la struttura urbanistica, le vocazioni e destinazioni d'uso dei differenti settori territoriali.

Per i motivi suddetti, sempre ai sensi della D.G.R. n.7/13950 e s.m.i., in base agli indirizzi scelti sarà possibile procedere ad una valutazione di carattere urbanistico in quanto le fasce di rispetto dovranno diventare parte integrante della pianificazione comunale dopo il loro recepimento nello Strumento Urbanistico Comunale, come anticipato, previo parere vincolante dell'Autorità Regionale.

3. ELEMENTI DI CLIMATOLOGIA

3.1 Regime pluviometrico

Preliminarmente all'analisi del sistema idrografico superficiale, di seguito si riassumono ed analizzano sinteticamente le caratteristiche climatiche salienti del territorio in esame con particolare riferimento ai dati pluviometrici, propedeutici alla determinazione delle portate idriche dei corsi d'acqua.

La caratterizzazione climatica del comprensorio geografico in oggetto, in assenza di una stazione di registrazione in ambito comunale, si basa sui dati relativi alla stazione di Cremella (380 m s.l.m.) per la quale è disponibile una serie di dati pluviometrici nel periodo 1964-1994 che permette di formulare considerazioni sufficientemente attendibili in base alla vicinanza al sito ed a similari caratteristiche orografiche ed altimetriche.

Nel periodo di riferimento le precipitazioni medie mensili che permettono di caratterizzare il regime pluviometrico della zona in esame sono illustrate nell'istogramma di *Figura 1*.

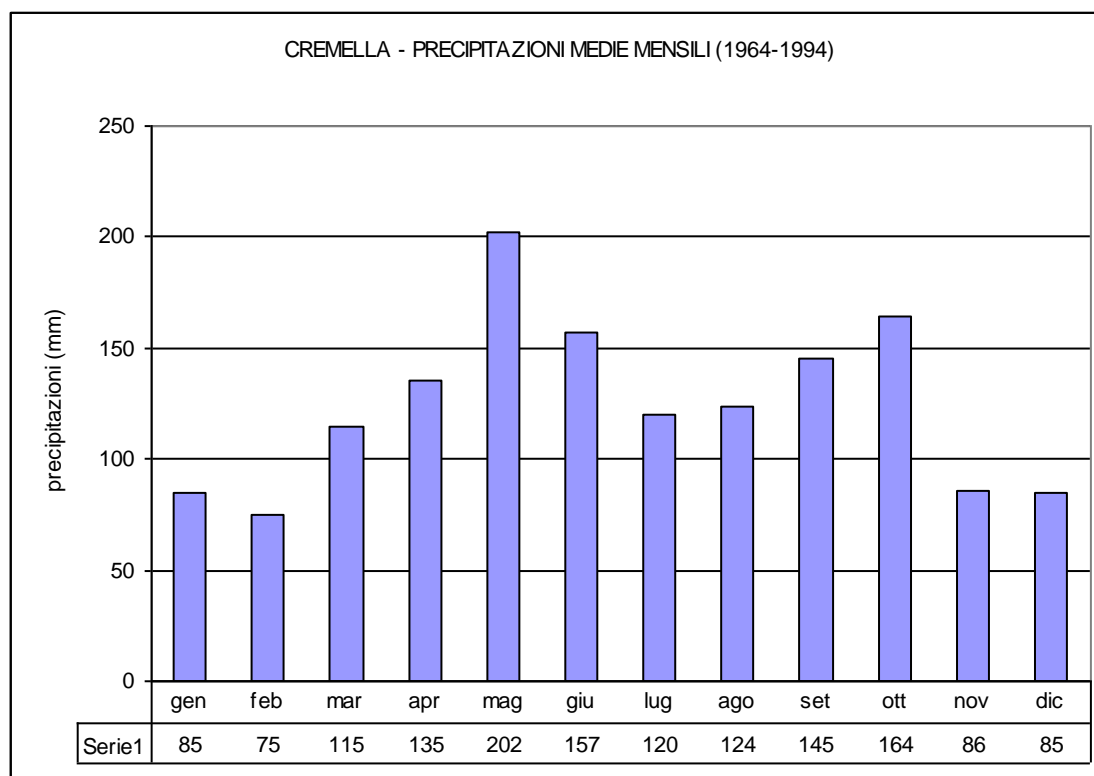


Figura 1 – Precipitazioni medie mensili (in mm)

Il grafico evidenzia un andamento bimodale caratterizzato da un massimo assoluto di precipitazione nella stagione primaverile (mese di maggio con 202 mm) e un massimo relativo in quella autunnale (mese di ottobre con 164 mm); il mese più siccitoso risulta febbraio, contraddistinto da una piovosità media pari a 75 mm. Rispetto al totale annuo di 1493 mm registrato su detto periodo di riferimento, l'apporto meteorico relativo al mese più piovoso e al mese più siccitoso è pari al 13,5 e al 5%.

Il regime pluviometrico dell'area sita al passaggio tra alta pianura e area pedemontana lombarda è pertanto caratterizzato da due massimi e due minimi di precipitazione nell'anno medio, con prevalenza del massimo

primaverile sull'autunnale e con minimo invernale inferiore a quello estivo. In base a tali considerazioni la distribuzione mensile degli afflussi meteorici permette di definire come "sub-litoraneo alpino" il regime climatico tipico dell'area.

3.2 Precipitazioni meteoriche intense: curva di possibilità pluviometrica

Lo studio delle precipitazioni di breve durata ed elevata intensità, intendendo per intensità il rapporto tra l'altezza di pioggia caduta e la durata dell'evento considerato, riveste un'importanza primaria nei calcoli delle portate di colmo dei corsi d'acqua che si basano sul modello concettuale degli afflussi-deflussi.

Il campione delle precipitazioni significative, da 1 a 24 ore, su cui impostare l'indagine statistica per individuare le curve di possibilità climatica che caratterizzano il sito secondo la nota distribuzione probabilistica di Gumbel, deriva dalle osservazioni del Servizio Idrografico curate da ARPA Lombardia. Il metodo permette di risalire alla frequenza probabile con cui si può manifestare un dato evento assegnato un tempo di ritorno T_r ; fissare il tempo di ritorno significa stabilire statisticamente che un certo evento si verifichi mediamente una volta nell'intervallo temporale stabilito (probabilità di non superamento). Questo tipo di determinazione informa anche sul livello di criticità di una precipitazione e rende noto ai progettisti il margine di rischio cui andrà incontro un'opera idraulica nel corso della sua vita. Si può quindi ricostruire la relazione che lega l'altezza di pioggia h alla sua durata t (*curva segnalatrice di possibilità o pluviometrica*), che viene generalmente scritta nella seguente forma:

$$h = a \cdot t^n$$

dove

h = altezza di precipitazione [mm]

t = durata di precipitazione [ore]

a, n = parametri caratteristici della zona pluviometrica

Il sito ARPA, una volta definito il campione statistico delle precipitazioni intense per la località in esame, fornisce il foglio elettronico per il calcolo dei parametri idrologici necessari all'elaborazione delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica.

In *Figura 2* viene proposta la tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate di precipitazione e dei tempi di ritorno, mentre in *Figura 3* sono illustrate graficamente le relative curve segnalatrici di possibilità pluviometrica elaborate.

| Tr | 2 | 5 | 10 | 20 | 50 | 100 | 200 |
|--------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| wT | 0,93602 | 1,27454 | 1,49956 | 1,71607 | 1,99729 | 2,20875 | 2,42006 |
| Durata (ore) | TR 2 anni | TR 5 anni | TR 10 anni | TR 20 anni | TR 50 anni | TR 100 anni | TR 200 anni |
| 1 | 29,5 | 40,2 | 47,3 | 54,1 | 63,0 | 69,6 | 76,3 |
| 2 | 36,6 | 49,9 | 58,7 | 67,1 | 78,1 | 86,4 | 94,7 |
| 3 | 41,5 | 56,6 | 66,5 | 76,2 | 88,6 | 98,0 | 107,4 |
| 4 | 45,4 | 61,9 | 72,8 | 83,3 | 96,9 | 107,2 | 117,4 |
| 5 | 48,7 | 66,3 | 78,0 | 89,3 | 103,9 | 114,9 | 125,9 |
| 6 | 51,5 | 70,2 | 82,6 | 94,5 | 110,0 | 121,6 | 133,2 |
| 7 | 54,1 | 73,6 | 86,6 | 99,1 | 115,4 | 127,6 | 139,8 |
| 8 | 56,4 | 76,7 | 90,3 | 103,3 | 120,3 | 133,0 | 145,7 |
| 9 | 58,5 | 79,6 | 93,7 | 107,2 | 124,7 | 138,0 | 151,2 |
| 10 | 60,4 | 82,3 | 96,8 | 110,8 | 128,9 | 142,6 | 156,2 |
| 11 | 62,2 | 84,7 | 99,7 | 114,1 | 132,8 | 146,8 | 160,9 |
| 12 | 63,9 | 87,1 | 102,4 | 117,2 | 136,4 | 150,9 | 165,3 |
| 13 | 65,5 | 89,3 | 105,0 | 120,2 | 139,9 | 154,7 | 169,5 |
| 14 | 67,1 | 91,3 | 107,5 | 123,0 | 143,1 | 158,3 | 173,4 |
| 15 | 68,5 | 93,3 | 109,8 | 125,6 | 146,2 | 161,7 | 177,2 |
| 16 | 69,9 | 95,2 | 112,0 | 128,2 | 149,2 | 165,0 | 180,8 |
| 17 | 71,3 | 97,0 | 114,2 | 130,6 | 152,0 | 168,1 | 184,2 |
| 18 | 72,5 | 98,8 | 116,2 | 133,0 | 154,8 | 171,2 | 187,5 |
| 19 | 73,8 | 100,4 | 118,2 | 135,2 | 157,4 | 174,1 | 190,7 |
| 20 | 74,9 | 102,1 | 120,1 | 137,4 | 159,9 | 176,9 | 193,8 |
| 21 | 76,1 | 103,6 | 121,9 | 139,5 | 162,4 | 179,6 | 196,7 |
| 22 | 77,2 | 105,1 | 123,7 | 141,5 | 164,7 | 182,2 | 199,6 |
| 23 | 78,3 | 106,6 | 125,4 | 143,5 | 167,0 | 184,7 | 202,4 |
| 24 | 79,3 | 108,0 | 127,1 | 145,4 | 169,3 | 187,2 | 205,1 |

Figura 2 - Precipitazioni previste al variare di t e di Tr

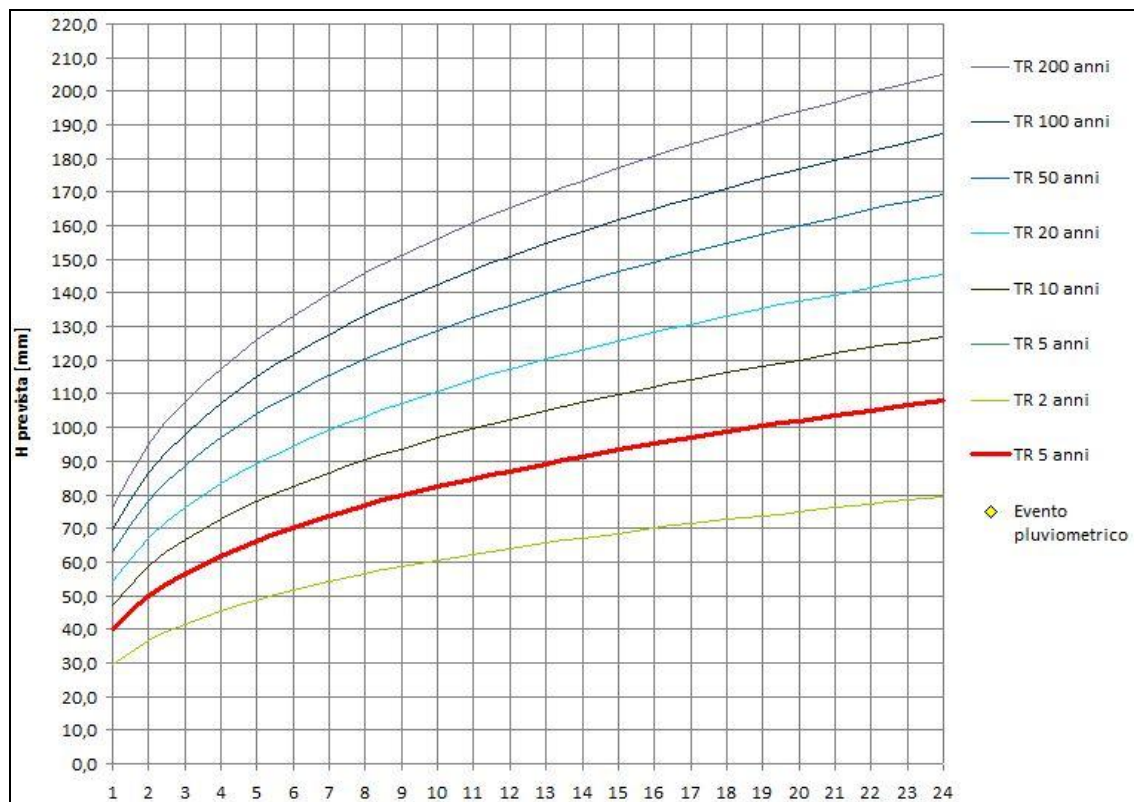


Figura 3 - Curve di possibilità pluviometrica

4. ELEMENTI IDROGRAFICI PRINCIPALI

Lo studio del reticolo idrografico è stato condotto con la finalità di acquisire progressivamente tutti gli elementi fisiografici fondamentali per la sua specifica caratterizzazione.

Sulla base della bibliografia disponibile e del supporto di specifici sopralluoghi, il lavoro ha previsto la ricostruzione dell'assetto geologico, geomorfologico e strutturale dei differenti corsi d'acqua, e la successiva verifica dello stato degli alvei e dei tratti spondali, laddove possibile per motivi logistici (accessibilità).

Si è trattato quindi di un rilevamento esteso all'intero territorio comunale e mirato alla verifica delle condizioni specifiche che contraddistinguono le aste che compongono il reticolo idrografico principale e minore.

4.1 Struttura del reticolo idrografico

Il Comune di Missaglia, costituito da un nucleo urbano principale e da numerose frazioni ed agglomerati sparsi quali Molinata, Maresso, Contra, Lomaniga, Barriano, etc., si ubica nell'estremità sud-occidentale della Provincia di Lecco, occupando una superficie complessiva di circa 11.5 km².

I limiti amministrativi sono rappresentati ad Ovest dai Comuni di Monticello Brianza e Casatenovo, a Nord dai Comuni di Viganò, Sirtori e Perego, ad Est da Montevecchia ed a Sud e SudEst da Osnago e Lomagna.

L'altimetria varia da un minimo di 240 m s.l.m. nella porzione meridionale del territorio comunale (località Bergamina), al confine con il Comune di Lomagna, fino ad un massimo di circa 490 e 450 m s.l.m. rispettivamente all'estremità nord-orientale e nord-occidentale, in corrispondenza del crinale di Montevecchia e del rilievo sovrastante la frazione di Molinata al confine con Viganò.

La morfologia dell'area è il risultato dell'azione di escavazione glaciale avvenuta in epoca quaternaria ad opera del ghiacciaio dell'Adda (lingua della Brianza) secondo tre fasi di glaciazione distinte secondo la vecchia nomenclatura (Mindel, Riss, Würm) e della successiva sovrainposizione di processi erosivi legati all'azione fluviale e delle acque meteoriche, che hanno condotto all'attuale conformazione fisiografica dell'area.

Il limite comunale settentrionale (pro parte) ed orientale è identificato dal crinale di Montevecchia costituito da un'ossatura di rocce sedimentarie di età cretaceo-paleocenica, sulle quali si imposta l'ampia vallata del **Torrente Molgoretta** che digrada dolcemente verso Sud; in corrispondenza della porzione di monte del bacino idrografico affiorano termini rocciosi localmente ricoperti da una coltre eluvio-colluviale, mentre in posizione mediana e meridionale, si rinvencono terreni quaternari di origine fluvio-glaciale ed alluvionale.

La rimanente parte occidentale e meridionale del territorio comunale, separata morfologicamente e idrograficamente dal descritto bacino della Molgoretta dalla dorsale Missaglia-Maresso/Tricodaglio (Comune di Lomagna), avente funzione di spartiacque superficiale (idrografico) e profondo (idrogeologico), è identificata da blandi rilievi collinari costituiti da terreni di origine glaciale e fluviale di età quaternaria, che affiorano presso le località Missagliola, Contra, Ossola, Maresso, sedimentati a seguito dell'azione deposizionale dei ghiacciai e dei corsi d'acqua da essi fuoriuscenti durante le suddette fasi glaciali.

I ripiani morfologici di origine glaciale sono delimitati da orli di terrazzo di erosione fluviale che si raccordano alla sottostante piana attraverso scarpate anche acclivi e sono solcati da impluvi e corsi d'acqua che incidono marcatamente il rilievo topografico.

Le piane o vallate che si identificano tra i terrazzi/ripiani morfologici hanno morfologia ampia, blanda inclinazione verso Sud e sono solcate dal **Torrente Lavandaia** e dai suoi affluenti, tra cui la Roggia Nava è quello più significativo, il cui corso identifica per alcuni tratti il confine amministrativo occidentale con Casatenovo.

Alla scala comunale il reticolo idrografico secondario è articolato ed è costituito da aste in genere di sviluppo modesto, confluenti nei suddetti corsi d'acqua principali. Pertanto si apprezza un assetto idrografico generale costituito da aste fluviali ad andamento prevalentemente NordOvest-SudEst. Ad ampia scala i bacini idrografici manifestano un pattern da angolato a subdendritico; nel primo caso si tratta di un reticolo idrico che mostra una ramificazione con due direzioni prevalenti ad indicare controllo strutturale conseguente alla presenza di faglie o fratture nel caso di presenza di substrato roccioso, oppure di discontinuità/variazioni litologiche qualora affiorino depositi incoerenti quaternari (*Figura 4*).

Tale struttura caratterizza preferenzialmente il bacino idrografico del T. Lavandaia.

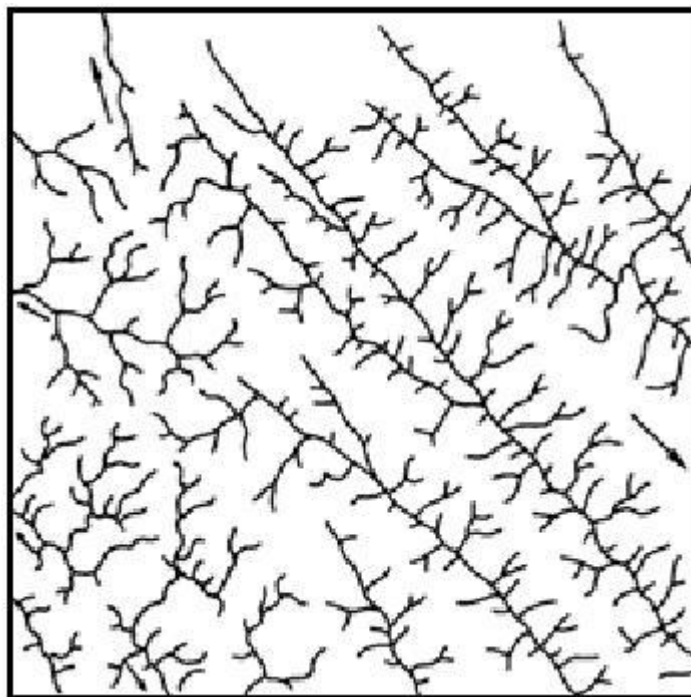


Figura 4 – Schema pattern sub angolare

Nel secondo caso si apprezza una direzione preferenziale ad andamento più o meno parallelo di alcuni rami, aspetti che suggeriscono caratteristiche di discreta omogeneità dei terreni/rocce affioranti, una loro permeabilità da media a ridotta e modesta acclività, ma sempre un certo controllo tettonico ad opera di un sistema di fratture più o meno parallele o litologico (*Figura 5*).

Tale struttura trova maggior rispondenza con i caratteri morfo-strutturali del bacino del T. Molgoretta.



Figura 5 – Schema pattern subdendritico

Il regime di portata dei corsi d'acqua è a carattere torrentizio, quindi strettamente dipendente dal regime delle precipitazioni.

I corsi d'acqua più importanti (T. Molgoretta, T. Lavandaia, R. Nava) manifestano un deflusso idrico “minimo” apprezzabile durante l'anno; in linea generale, tutti i corsi d'acqua costituenti la struttura del reticolo idrico evidenziano portate di una certa rilevanza nella tarda primavera e in autunno e portate di “magra” durante l'inverno e in estate.

In tale ottica è palese come i corsi d'acqua del reticolo minore possano risultare asciutti durante buona parte dell'anno o, comunque, in concomitanza dei periodi siccitosi, mentre a seguito degli eventi di precipitazione di particolare intensità occorrenti soprattutto nel periodo estivo, manifestino un incremento della portata pressoché simultaneo, contestualmente ad una rapida diminuzione dei volumi di deflusso al termine dell'evento stesso.

Per quanto concerne le opere di regimazione idraulica, i corsi d'acqua maggiori scorrono ben incassati rispetto al profilo topografico e spesso l'alveo si imposta entro il substrato roccioso per buona parte del suo corso (T. Molgoretta) o entro depositi cementati dei conglomerati del Ceppo Auct. (T. Lavandaia).

Stante le caratteristiche di portata e, almeno per il T. Lavandaia, uno sviluppo del corso d'acqua in area intensamente urbanizzata soggetta a trasformazioni e modificazioni antropiche consistenti, sussistono localmente problematiche connesse a fenomeni di esondazione che hanno portato alla realizzazione di manufatti ed opere di regimazione idraulica/difesa spondale.

Opere di protezione in tal senso riguardano essenzialmente briglie, “selciatoni” di fondo in corrispondenza degli attraversamenti viari minori, massicciate, gabbionate e “pennelli” di protezione spondale dall'erosione. Alcuni tratti di corso d'acqua sono stati intubati in corrispondenza di attraversamenti viari soprattutto presso i nuclei urbanizzati.

Relativamente all'assetto morfodinamico del territorio, di particolare importanza per le implicazioni che riguardano i caratteri evolutivi del reticolo idrografico, si possono avanzare le seguenti considerazioni; sulla

base delle indagini di campagna svolte nell'ambito della stesura del documento *“Indagini geologiche, geomorfologiche e idrologiche di alcuni ambiti territoriali che hanno manifestato criticità ai fini della loro messa in sicurezza”* (Aprile 2016), è stato possibile accertare diffusi e significativi fenomeni di erosione al fondo e sponale del reticolo idrografico nel suo complesso.

Dette fenomenologie di dissesto si esplicano con arretramento del ciglio esterno in corrispondenza dei meandri, nonché con eventi di scalzamento alla base che evolvono in veri e propri dissesti gravitativi (smottamenti) laddove l'asta idrica scorre al piede dei versanti costituiti da depositi fluvioglaciali antichi (terrazzi del Mindel-Riss Auct.).

Tali fenomenologie coinvolgono anche i corsi idrici del reticolo idrico minore, sebbene in minor misura.

Il regime idrologico ed idraulico dei singoli corsi d'acqua (dinamica fluviale) determina in aggiunta l'occorrenza di cospicui apporti detritici (ghiaie, sabbie e ciottoli) in occasione delle precipitazioni meteoriche più abbondanti, che si depositano nei tratti contraddistinti da minor pendenza.

Il censimento delle opere di difesa e regimazione idraulica effettuato ha inoltre fornito indicazioni circa uno stato di diffuso ammaloramento e degrado delle medesime, tale da palesare condizioni di scarsa o nulla officiosità idraulica.

Un'ultima osservazione merita lo stato attuale delle sponde e dell'alveo di gran parte dei torrenti insistenti in ambito comunale.

Spesso il ciglio sponale o le sponde stesse sono ricoperte da vegetazione arborea ed arbustiva incolta che viene asportata in occasione dei processi erosivi occorrenti agli eventi di piena e trasportata in alveo. Quest'ultimo di conseguenza risulta spesso interessato dalla presenza di materiale di vario genere e da tronchi/fogliame (flottanti), situazione che non comporta problemi particolari in condizioni di normale deflusso visto il regime temporaneo che caratterizza i corsi d'acqua, ma è sicuramente pericolosa in concomitanza di manifestazioni piovose intense e prolungate temporalmente.

L'ostruzione e la riduzione della sezione d'alveo possono infatti determinare fenomeni di rigurgito ed innalzamento del pelo libero della corrente con conseguenti fenomeni di tracimazione ed esondazione delle pertinenze fluviali anche di notevole entità.

Fatta questa valutazione a carattere generale, di seguito viene proposta una più approfondita descrizione dei corsi idrici più significativi sussistenti in ambito comunale, quali il T. Molgoretta, il T. Lavandaia e la R. Nava, suo affluente più significativo, con particolare riguardo all'assetto geomorfologico ed idrografico-idraulico, facendo riferimento agli elaborati cartografici delle *Tavole 1A÷1D*.

Torrente Molgoretta – Rappresenta il principale bacino idrografico in ambito comunale, nasce presso il crinale spartiacque di Sirtori-Montevicchia a circa 530 m s.l.m. in Comune di Sirtori, a monte della località Valle Santa Croce.

L'asta principale ha un andamento NordNordOvest-SudSudEst e sul suo bacino idrografico si apprezzano numerosi affluenti complessivamente di ordine gerarchico medio-alto (III-IV ordine), buona parte dei quali trae origine dalla dorsale rocciosa di Montevicchia, con decorso secondo una direzione NordEst-SudOvest.

Gli affluenti in destra idrografica si impostano su terreni eluviali e fluvioglaciali ed hanno profilo di fondo a “v” a guisa di solco di ruscellamento (“gully”), spesso traggono origine da risorgive a regime periodico e discontinuo in relazione all'intensità e frequenza delle precipitazioni (intercettazione di livelli di saturazione da parte del profilo topografico).

Il T. Molgoretta si imposta sui litotipi della formazione del Flysch di Bergamo (arenarie, marne e conglomerati) in tutto il tratto di monte, sino all'altezza del ponte di via della Pianetta/via degli Ulivi, laddove compaiono termini rocciosi più recenti ascrivibili alla serie della Scaglia Lombarda; più a valle l'alveo incide i conglomerati del Ceppo.

Il substrato roccioso alla testata del bacino è ricoperto da una coltre eluvio-colluviale di alterazione avente spessore massimo quantificabile in circa 3 m; secondo la nuova classificazione delle unità quaternarie essa è ascrivibile al Supersistema di Venegono, mentre procedendo più a valle si assiste prima alla commistione dei suddetti depositi con i terreni fluvioglaciali e poi alla presenza ubiquitaria di questi ultimi (Supersistema di Besnate unità di Cadorago e Supersistema di Venegono).

Considerando l'affioramento in alveo del Ceppo, lo spessore massimo della coltre dei depositi superficiali (eluvio-colluviali) è di circa 5 m nell'ambito delle strette pertinenze del corso d'acqua.

In ordine agli aspetti geomorfologici e morfodinamico-evolutivi, nell'ambito del bacino del corso d'acqua si apprezzano essenzialmente tipologie di dissesto gravitativo; alla testata del bacino, in località Valle Santa Croce, sono censiti dissesti attivi che interessano la coltre eluvio-colluviale (frana di scivolamento) ed anche il substrato roccioso (frana di crollo/distacco di blocchi).

Altri dissesti interessano il versante in destra idrografica immediatamente a monte di Cascina Pianetta, lungo via dei Vagoncini, laddove si apprezzano pareti sub-verticali di modesta altezza, interessate da crolli/ribaltamento di blocchi e/o lastre in roccia del Flysch di Bergamo (facies arenacea fittamente stratificata).

Procedendo verso valle sono state censite alcune frane attive e/o quiescenti o stabilizzate da interventi di ingegneria naturalistica nel caso specifico di Cascina Butto, anche di portata consistente (Cascina Brughiera), innescate da fenomeni erosivi di scalzamento alla base della sponda in alveo ad opera della corrente e conseguente franamento/arretramento del ciglio e/o della coltre di terreno superficiale essenzialmente sabbioso-limoso-argilloso costituente il versante a tergo.

I dissesti di minore portata coinvolgono generalmente il lato esterno di anse e/o meandri ad elevato raggio di curvatura laddove si apprezza una maggiore velocità della corrente di deflusso e quindi effetti erosivi più significativi; tale tipologia di dissesto si evolve secondo un cinematismo che comporta l'arretramento progressivo del coronamento o della nicchia di distacco.

In aggiunta sono palesi locali fenomenologie di dissesto del ciglio della scarpata fluviale che limita l'alveo di piena del torrente, che si esplicano con arretramento e/o franamento del medesimo, localizzabili lungo tratti rettilinei del corso d'acqua ma più frequentemente in corrispondenza delle curvature di meandro. La causa di dissesto è ascrivibile alla presenza di terreni superficiali a matrice fine preponderante, predisposti potenzialmente al dilavamento, soggetti ad imbibizione a seguito delle precipitazioni ed agli effetti di erosione e scalzamento alla base ad opera della corrente, in grado di provocare franamenti della scarpata ed il progressivo arretramento del ciglio.

L'assetto geologico-strutturale di sito controlla direttamente gli aspetti idrogeologici; l'affioramento o la presenza a debole profondità del substrato roccioso e/o dei litotipi poco permeabili del Ceppo, considerando che tale assetto interessa anche il sottosuolo delle aree di pertinenza della piana fluviale adiacente il corso d'acqua, comporta condizioni di scarsa capacità di drenaggio per intrinseche caratteristiche litologiche dei terreni affioranti (componente fine limoso-sabbiosa-argillosa) ed la contestuale saturazione del terreno con livello prossimo al piano campagna per difficoltà all'infiltrazione.

Fenomeni di imbibizione del terreno e locali scaturigini si apprezzano particolarmente nel settore in sinistra idrografica a partire dalla località Valle Santa Croce, in corrispondenza della vecchia Fornace lungo via alle Valli, sino a Cascina Pianetta.

Più a valle evidenze in tal senso sono palesi nell'area di Cascina Pila, laddove a ridosso della scarpata fluviale di raccordo con il T. Molgoretta, poco a valle della frana attiva censita, si apprezza una sorgente che scaturisce al contatto tra i terreni fluviali ed i conglomerati del Ceppo Auct. che fungono da orizzonte impermeabile, e verso Maresso.

A partire dalla vecchia Fornace lungo via Alle Valli, il corso d'acqua presenta un alveo di piena ben strutturato, di larghezza compresa tra 6 e 20 m circa, limitato da scarpate fluviali talora sub-verticali. Entro la scarpata fluviale sono palesi numerosi tratti ad andamento meandriforme in accordo con la modesta pendenza del profilo di fondo.

La naturale evoluzione geomorfologica delle pertinenze fluviali ha portato nel tempo alla realizzazione di interventi di difesa sponale quali muri in pietra e/o lastre in cls per ovviare puntualmente all'occorrenza di fenomeni di dissesto. Si tratta tuttavia di opere in buona parte ammalorate e scarsamente funzionali sotto l'aspetto idraulico, se non di ostacolo al normale deflusso della corrente.

In tal senso immediatamente a valle del ponte di via delle Pianetta/via degli Ulivi, in destra idrografica sono evidenti interventi di difesa sponale fittizi e di dubbia funzionalità idraulica.

I rilievi effettuati lungo l'alveo, soprattutto nel tratto a monte e mediano contraddistinto da maggiore naturalità, hanno evidenziato la generalizzata presenza di vegetazione arbustiva e arborea sponale. In ogni caso essa garantisce maggiore stabilità alla sponda sia in corrispondenza del ciglio della scarpata sia alla base (mitigazione degli effetti erosivi). Tuttavia, visto il progressivo invecchiamento e scarsa manutenzione boschiva, sono frequenti cadute di alberi ed effetti di sradicamento ad opera della corrente con conseguenti problematiche idrauliche connesse alla presenza di flottanti in alveo in grado di comportare la riduzione della sezione di deflusso sino all'occlusione dell'alveo.

Lungo il corso d'acqua sono stati evidenziati tratti in sovralluvionamento con accumulo di materiale lapideo grossolano (ciottoli e blocchi pluridecimetrici in matrice ghiaioso-sabbiosa), maggiormente evidenti ove minore è la pendenza del profilo di fondo, risultato dell'erosione delle sponde arginali costituite da depositi alluvionali e fluviali in senso lato, a componente grossolana prevalente, il cui supporto di matrice fine viene in buona parte dilavato e trasportato dalla corrente verso valle.

Si sottolinea infine una notevole naturalità dei siti e quindi un consistente pregio naturalistico-ambientale dell'asta fluviale e delle sue pertinenze almeno sino all'altezza di Cascina Pianetta.

Torrente Lavandaia - Nasce immediatamente a Sud dell'abitato di Sirtori, scorre con direzione all'incirca Nord-Sud nell'ambito del Comune di Monticello B.za e successivamente scorre in Comune di Missaglia ad identificare il confine amministrativo del territorio comunale di Casatenovo per un tratto di circa 600 m poco più a Sud.

L'asta principale ha un andamento NordNordOvest-SudSudEst in ambito comunale e sul suo bacino idrografico si apprezzano alcuni affluenti complessivamente di ordine gerarchico basso (II ordine), talora paragonabili a solchi di ruscellamento concentrato con marcato profilo a "v" ("gully") e testata di incisione in progressiva regressione; si tratta di tributari secondari che si originano in genere da risorgive a carattere

intermittente, laddove il profilo topografico intercetta il livello di saturazione; la loro attività è in relazione al regime delle precipitazioni

La Roggia Nava è l'affluente più importante del T. Lavandaia, prende origine in località Sorino in Comune di Monticello Brianza e scorre in ambito comunale di Missaglia con direzione Nord-Sud lungo un'ampia e profonda depressione valliva identificando il confine occidentale, sino a confluire nel T. Lavandaia in corrispondenza del ponte della strada provinciale in località Cascina Bergamina, presso l'omonima località. Sempre in ambito comunale il bacino idrografico del T. Lavandaia, sino all'altezza del campo sportivo, si imposta su depositi di origine fluviale del Riss-Mindel Auct. (Supersintema di Besnate e Sintema di Binago, secondo la nuova denominazione delle unità quaternarie).

A valle il bacino interessa i depositi fluviali recenti Wurm Auct. (Supersintema di Besnate unità di Cadorago, Supersintema di Venegono, Sintema della Specola) e i conglomerati del Ceppo, che affiorano localmente alla base del rilievo collinare in destra idrografica e in buoni tratti al fondo dell'alveo.

L'alveo presenta una larghezza via via crescente al procedere verso valle, di circa 6 m sino all'altezza del ponte di Corso Europa che diviene di circa 10 m a valle; si assiste ad un palese ulteriore incremento della sezione di deflusso a valle del ponte di via Belvedere dove si apprezza anche un approfondimento della quota di fondo. In quest'ultimo tratto è evidente localmente all'interno dell'alveo di piena un secondo ordine di terrazzo fluviale di erosione, all'incirca rialzato di 2 m rispetto al fondo e, all'altezza della località Bergamina, la traccia di un paleoalveo che si diparte in sinistra idrografica.

Ciò supporterebbe l'ipotesi di un settore in probabile sollevamento per implicazioni tettoniche.

Riguardo l'assetto geomorfologico sono palesi fenomenologie di dissesto del ciglio della scarpata fluviale che limita l'alveo di piena del torrente, che si esplicano con arretramento e/o franamento del medesimo. Esse sono localizzabili sia lungo tratti rettilinei del corso d'acqua, sia in corrispondenza di curvature più o meno accentuate di meandro, queste ultime apprezzabili più frequentemente nel tratto mediano e terminale del torrente in ambito comunale laddove la pendenza del profilo di fondo diminuisce, oppure in sponda idrografica destra a valle di Corso Europa, dove vengono coinvolte coperture moreniche a litologia fine percentualmente abbondante, contraddistinte da acclività della superficie topografica da modesta ad alta.

La causa è da ricercarsi negli effetti di imbibizione della coltre dei terreni superficiali al ciglio spondale a seguito delle precipitazioni, sia per fenomeni di erosione e scalzamento alla base ad opera della corrente in grado di provocare franamenti della scarpata ed il progressivo arretramento del ciglio stesso.

Lungo il corso d'acqua, soprattutto nel tratto a Nord, dal confine comunale con Viganò sino al ponte di via G. Rossini (limite Sud dell'area industriale) si apprezzano numerosi scarichi di acque meteoriche provenienti da piazzali, strade, residenze private e insediamenti artigianali, in grado di determinare un notevole aggravio in termini di volumi afferenti al corso d'acqua in regime di piena. Localmente gli scarichi di maggiore portata comportano fenomeni di erosione puntuale ed approfondimento per l'azione dell'acqua battente ed innesco di erosione spondale alla base nel tratto immediatamente a valle.

I rilievi effettuati lungo l'alveo hanno evidenziato la generalizzata presenza di vegetazione arbustiva e arborea spondale, quest'ultima maggiormente sviluppata nel tratto di corso d'acqua esterno all'urbanizzato.

Da un lato essa consente condizioni di maggiore stabilità alla sponda sia in corrispondenza del ciglio della scarpata sia alla base, mitigando anche le fenomenologie di erosione in corrispondenza dei meandri esterni soprattutto in presenza di apparato radicale delle piante di alto fusto. Dall'altro, risulta implicito considerare l'invecchiamento della vegetazione arborea (caduta di alberi) e gli effetti di sradicamento a opera della

corrente di piena sulle sponde, con conseguenti problematiche idrauliche insite alla presenza di flottanti in alveo in grado di comportare una drastica riduzione della sezione di deflusso sino all'occlusione dell'alveo.

Tale aspetto assume particolare significato considerando i numerosi attraversamenti sul corso d'acqua, alcuni dei quali risultano già essere sottodimensionati al deflusso di piena anche per tempi di ritorno non necessariamente elevati.

Lungo il corso d'acqua si apprezzano numerose tipologie di manufatti di difesa spondale quali scogliere, muri in c.a. o cls, in genere a protezione dei nuclei rurali e/o vecchi opifici un tempo attivi, gabbionate etc., nonché lo sviluppo continuo in sponda idrografica sinistra di una scogliera lungo tutto il tratto di corso d'acqua che scorre in fregio alla nuova zona industriale a valle della piattaforma ecologica, in proseguimento della medesima opera realizzata in attraversamento al centro urbano immediatamente a monte.

Nel tratto di monte del corso d'acqua si apprezzano opere di difesa spesso ammalorate, per cui laddove si evidenziano franamenti e/o crolli dei manufatti oltre a venir meno qualsiasi prerogativa di funzionalità idraulica, si assommano criticità significative connesse al restringimento della sezione di deflusso idrico e la contestuale possibilità di occorrenze di occlusione d'alveo da parte di flottanti.

In sponda idrografica sinistra, nel tratto tra via Rengione / via Lavandaia a Ovest e via Giovanni XXIII all'altezza della zona industriale, le strette pertinenze del corso d'acqua vedono la regolarizzazione della quota originaria del piano campagna con materiale di riporto, il cui contenimento lungo il relativo tratto spondale è garantito da opere e/o manufatti di protezione di fattura artigianale, della cui funzionalità si hanno molte incertezze, la maggior parte dei quali risulta attualmente del tutto ammalorata. Valgono in tal caso le stesse considerazioni prima indicate circa potenziali criticità di ordine idraulico.

Si apprezzano numerosi tratti in sovralluvionamento, costituiti da deposito di materiale lapideo grossolano (ciottoli e blocchi pluridecimetrici in matrice ghiaioso-sabbiosa) laddove minore è la pendenza del profilo di fondo. Il materiale deposto è in genere il risultato dell'erosione delle sponde arginali costituite da depositi alluvionali e fluviali in senso lato, a componente grossolana prevalente, il cui supporto di matrice fine viene in buona parte dilavato e trasportato dalla corrente verso valle. In tale definizione non rientrano i settori interni di meandro dove per effetto dell'erosione sulla sponda esterna si deposita il materiale grossolano sul lato opposto formando le "barre di meandro".

Fatte salve le implicazioni connesse ad episodi di esondazione, in relazione a fenomenologie di evoluzione geomorfologica, nell'ambito del bacino del corso d'acqua si apprezzano essenzialmente tipologie di dissesto gravitativo innescate da fenomeni erosivi di scalzamento alla base della sponda in alveo ad opera della corrente e conseguente franamento/arretramento del ciglio e/o della coltre di terreno superficiale essenzialmente sabbioso-limoso-argillosa costituente il versante a tergo. Si tratta di dissesti che coinvolgono generalmente il lato esterno di anse e/o meandri ad elevato raggio di curvatura laddove si apprezza una maggiore velocità della corrente di deflusso e quindi effetti erosivi più significativi; tale tipologia di dissesto si evolve secondo un cinematismo che comporta l'arretramento progressivo del coronamento o della nicchia di distacco. Sono stati censiti dissesti sia attivi sia quiescenti e/o stabilizzati a seguito di interventi di messa in sicurezza.

Si sottolinea inoltre come tutto il versante collinare in sponda destra idrografica tra corso Europa e via G. Rossini, costituito da terreni fluviali antichi contraddistinti da una coltre eluvio-colluviale superficiale di discreto spessore ad elevata percentuale di matrice fine (limi e limi argillosi) avente acclività localmente elevata, manifesti una diffusa propensione al dissesto che si esplica attraverso fenomeni di creeping, soliflusso,

reptazione, con evidenti locali fenomeni di erosione incanalata ad opera delle acque di scorrimento superficiale. Per mitigare gli effetti di erosione ed ovviare alla recrudescenza del dissesto, sono state realizzate puntuali opere di protezione sponale e di messa in sicurezza, quali scogliere, massicciate e gabbionate.

Come anticipato, a valle del campo sportivo l'ossatura del rilievo collinare in destra idrografica è identificato dai conglomerati del Ceppo che affiorano localmente alla base della scarpata e in buoni tratti al fondo dell'alveo. Considerando che tale assetto litologico-strutturale interessa anche il sottosuolo delle aree di pertinenza della piana fluviale adiacente il corso d'acqua, di notevole estensione areale maggiore al procedere verso Sud (località Novaglia, Molino Frattino, Molino Cattaneo, Marezzo), si palesa una duplice problematica di carattere idrogeologico, ovvero caratteristiche di scarsa capacità di drenaggio per intrinseche caratteristiche litologiche dei terreni affioranti (componente fine limoso-sabbiosa-argillosa) e contestuale presenza di una falda superficiale con livello prossimo al piano campagna, sostenuta dai litotipi conglomeratici poco permeabili, riscontrabili a bassa profondità.

Roggia Nava (tributario del T. Lavandaia) - Il corso d'acqua proviene dal limitrofo Comune di Monticello Brianza (località Sorino) e perviene in ambito comunale di Missaglia presso la località Misericordia della frazione Missagliola; si apprezzano tre tributari lungo il suo decorso all'interno del territorio di Missaglia.

Il primo, in destra idrografica, ha sviluppo modesto e si apprezza nella porzione più a Nord del bacino, con origine dal pianalto su cui insiste l'abitato di Casatenovo, presso C.na Colombina.

Il secondo, in sinistra idrografica, di sviluppo nettamente maggiore, si rinviene più a Sud-Est in località Ossola. Entrambi si impostano in corrispondenza di vallecicole che incidono in modo piuttosto marcato il profilo topografico.

Il terzo tributario prende origine da via dei Fiori (località Ossola), in parte con funzione di scolo delle acque dal pianalto medesimo, e si immette nell'ampia valle della R. Nava laddove tuttavia è oggetto di "spagliamento" nelle aree prative prossime al corso d'acqua.

La R. Nava si imposta entro terreni incoerenti grossolani con abbondante supporto di matrice fine limoso argillosa appartenenti ai fluviali antichi del Riss-Mindel Auct.. Secondo il sistema di classificazione delle unità quaternarie, detti terreni appartengono al Sintema della Specola.

Il tratto iniziale del corso d'acqua scorre in un alveo inciso della profondità di 3 m circa rispetto alle quote della piana circostante, con pareti sub-verticali, che mettono in risalto terreni ghiaioso-ciottolosi con matrice limoso-sabbiosa di colore rossastro. In questo tratto sono presenti blocchi da centimetrici a metrici sub-arrotondati deposti in alveo, risultato degli effetti di erosione e trasporto ad opera della corrente.

Procedendo più a valle l'incisione del corso d'acqua diviene via via più contenuta sino a divenire dell'ordine di 1.5 m più a Sud, in prossimità del limite comunale con Casatenovo e Lomagna.

Si osservano scoscendimenti del ciglio sommitale della scarpata fluviale e dissesti che coinvolgono generalmente il lato esterno di anse e/o meandri ad elevato raggio di curvatura laddove si apprezza una maggiore velocità della corrente di deflusso e quindi effetti erosivi più significativi (scalzamento alla base), cinematismo che comporta l'arretramento progressivo del ciglio e/o della scarpata.

Si tratta di fenomenologie gravitative la cui evoluzione trova come fattore predisponente la presenza di terreni superficiali a matrice fine preponderante, predisposti potenzialmente al dilavamento soprattutto in caso di imbibizione ad opera delle precipitazioni.

In tale ottica, all'altezza di Cascina Brusee ad Ovest della località Contra, si individua il settore per il quale è stata riconosciuta una criticità in sponda idrografica sinistra e destra di corso d'acqua, che localmente si contraddistingue per un breve tratto ad andamento meandriforme.

Nello specifico sono evidenti fenomeni erosivi di scalzamento alla base della sponda in alveo ad opera della corrente e conseguente franamento/arretramento del ciglio di scarpata e/o del versante in sponda destra costituito da terreni superficiali essenzialmente sabbioso-limoso-argillosi.

La porzione di versante in corrispondenza del dissesto sopra descritto (sponda idrografica destra), costituito da terreni di origine fluviali antichi con coltre eluvio-colluviale superfiale di discreto spessore ad elevata percentuale di matrice fine ed acclività marcata almeno a ridosso del corso d'acqua, appare potenzialmente propenso all'innescio di fenomenologie di dissesto che si esplicano con creeping, soliflusso e reptazione.

Per mitigare gli effetti di erosione ed ovviare alla recrudescenza del dissesto, è stato realizzato un intervento di protezione con la posa di geogriglie a partire dal ciglio della scarpata in erosione, opera tuttavia attualmente del tutto compromessa.

E' stata evidenziata la presenza di flottanti che occludono parzialmente la sezione di deflusso del corso d'acqua in corrispondenza del suddetto tratto meandriforme.

4.1.1 Valutazioni di carattere geomorfologico ed idrologico

In relazione alle caratteristiche geomorfologiche dei bacini idrografici dei T. Molgoretta e Lavandaia descritti al paragrafo precedente, in *Tabella 1* si riportano alcune grandezze di tipo idrologico-idraulico peculiari dei medesimi, riferite rispettivamente alle sezioni di chiusura dei corsi d'acqua sottesi al ponte di cascina Brughiera ed al ponte di via Belvedere in località Cascina Bergamina.

Tabella 1 – Grandezze morfologico-idrografiche dei bacini

| | BACINO TORRENTE MOLGORETTA SEZIONE DI CHIUSURA AL PONTE DI VIA CASCINA BRUGHERIA | BACINO TORRENTE LAVANDAIA SEZIONE DI CHIUSURA AL PONTE DI VIA BELVEDERE (LOC. BERGAMINA) |
|--|--|--|
| AREA BACINO IDROGRAFICO (A) | 5,74 km ² | 11,0 km ² |
| LUNGHEZZA ASTA PRINCIPALE (L) | 6,0 km | 8,9 km |
| QUOTA MASSIMA DEL BACINO (q _{max}) | 530 m s.l.m. | 550 m s.l.m. |
| QUOTA MINIMA DEL BACINO (q _{min}) | 246 m s.l.m. | 247 m s.l.m. |
| TEMPO DI CORRIVAZIONE (T _c) ⁽¹⁾ | 90 min | 97 min |
| PIOGGIA CRITICA (P _c) ⁽²⁾ | 38 mm | 39 mm |
| PORTATA MASSIMA (Q _{max}) ⁽³⁾ | 18-20 m ³ /sec | 27-30 m ³ /sec |

⁽¹⁾ – FORMULA DI GIANDOTTI E VISENTINI

⁽²⁾ – PRECIPITAZIONE MASSIMA CORRISPONDENTE AL TEMPO DI CORRIVAZIONE

⁽³⁾ – FORMULA DI GIANDOTTI E VISENTINI (UTILIZZATA UNA PIOGGIA INTENSA $h = 45$ mm DELLA DURATA $t = 1$ ora)

4.2 Classificazione del reticolo idrografico

In ambito comunale la corrente classificazione delle acque pubbliche individua corsi d'acqua appartenenti sia al *reticolo idrografico principale* sia al *reticolo idrografico minore*.

Il *reticolo idrografico principale* viene identificato dai seguenti corsi d'acqua (Allegato A della D.G.R. n.4229 del 23 ottobre 2015):

T. Molgoretta (LC 006 – el. AAPP n.170): il corso d'acqua è pertinente al reticolo idrografico principale nel tratto “dalla confluenza di quota 300 m s.l.m. presso la località Cascina Molgora al confine provinciale” sul quale competono alla Regione Lombardia le attività di autorizzazione, concessione, occupazione di area demaniale, polizia idraulica e gli interventi relativi.

Il tratto dalla sorgente, alla testata del bacino (crinale di Sirtori-Montevicchia), sino alla suddetta confluenza di quota 300 m s.l.m., appartiene invece al reticolo idrografico minore sul quale tutte le competenze sono a carico dell'Amministrazione Comunale.

T. Lavandaia (LC 008 – el. AAPP n.174): il corso d'acqua viene censito come appartenente al reticolo idrografico principale nel tratto “da quota 310 m s.l.m. presso il cimitero comunale in località Rengione, allo sbocco” nel T. Molgoretta, sul quale la competenza di tutte le attività di autorizzazione, concessione, occupazione di area demaniale, polizia idraulica e degli interventi relativi è della Regione Lombardia.

Il rimanente tratto del T. Lavandaia appartiene invece al reticolo idrografico minore sul quale tutte le competenze sono di pertinenza dell'Amministrazione Comunale.

Al *reticolo idrografico minore* appartengono di conseguenza i citati tratti del T. Molgoretta e del T. Lavandaia non ricompresi nel tratto considerato come *reticolo idrografico principale* e tutti i tributari naturali (torrenti e rii) sviluppati in ambito comunale, afferenti ai suddetti corsi d'acqua.

Le *Tavole 1A÷1D* redatte alla scala 1:2.000 e la *Tavola 2* alla scala 1:10.000, illustrano lo sviluppo del reticolo idrografico.

Sulle medesime è stata riportata una nomenclatura informale dei corsi d'acqua cartografati costituenti la rete idrografica, non sussistendo, ad eccezione della R. Nava, una toponomastica di riferimento sulla cartografia ufficiale (I.G.M., catastale e rilievo aerofotogrammetrico).

I corsi d'acqua censiti sono stati identificati con una toponomastica che si riferisce a "nomi di luoghi" limitrofi e con un codice costituito da tre parti numeriche, la prima relativa al codice provinciale (03), la seconda al codice ISTAT comunale (097) e la terza dalla numerazione progressiva del corso d'acqua (001÷041).

La *Tabella 2* di seguito riportata riassume e descrive in modo sintetico il quadro censito del *reticolo idrico minore* in ambito comunale, raggruppando i corsi d'acqua appartenenti al bacino del T. Molgoretta e del T. Lavandaia.

Tabella 2 – Corsi d'acqua del reticolo idrografico minore

| Corsi d'acqua appartenenti al bacino del T. Molgoretta | | | |
|---|----------------------|----------------------|---|
| NOME | CODICE | BACINO | NOTE DESCRITTIVE |
| T. Molgoretta | 03 097 001 | T. Molgoretta | Le caratteristiche del torrente sono descritte al § 4.1. Il tratto compreso tra la sorgente a quota 530 m s.l.m. e la confluenza con il Rio Croce degli Appestati (03 097 008) a quota 300 m s.l.m. appartiene al <i>retico idrico minore</i> |
| Rio C.na Guasto (toponimo informale) | 03 097 002 | T. Molgoretta | Piccola asta che nasce in comune di Sirtori a quota 430 m s.l.m. circa e confluisce in sx idrografica del T. Molgoretta a quota 339 m s.l.m. |
| Rio del Crinale 1 (toponimo informale) | 03 097 003 | T. Molgoretta | Decorre con direzione Nord-Sud a partire dal crinale spartiacque sino alla confluenza in dx idrografica nel T. Molgoretta (tratto di <i>reticolo minore</i>) alla quota di 310 m s.l.m. |
| Rio del Crinale 2 (toponimo informale) | 03 097 004 | T. Molgoretta | Piccola asta che afferisce in sx idrografica del Rio del Crinale 1 a quota 335 m s.l.m. |
| Valle Santa Croce (toponimo informale) | 03 097 005 | T. Molgoretta | Si origina in prossimità del crinale a tergo della località Valle Santa Croce a quota 440 m s.l.m., attraversa il nucleo rurale con percorso in parte tombinato e confluisce nel T. Molgoretta (sx idrografica) nei pressi del ponte di via alle Valli presso la vecchia Fornace, a |

| | | | |
|---|---------------|----------------------|---|
| | | | quota 302 m s.l.m. |
| Sorgente Santa Croce (toponimo informale) | 03 097 006 | T. Molgoretta | E' un piccolo impluvio in sx idrografica della Valle Santa Croce che afferisce a quest'ultima a valle del nucleo rurale a quota 310 m s.l.m. |
| Rio della Cascina (toponimo informale) | 03 097 007 | T. Molgoretta | E' un piccolo impluvio in dx idrografica del T. Molgoretta che si origina poco al di sotto di via C.na Bellesina |
| Rio Croce degli Appestati (toponimo informale) | 03 097 008 | T. Molgoretta | Si tratta di un rio della lunghezza di circa 500 m che si origina presso C.na Ronco e confluisce nel T. Molgoretta a quota 300 m s.l.m.. A Sud della confluenza, il T. Molgoretta diventa appartenente al <i>reticolo idrico principale</i> |
| Rio di Villa Roma (toponimo informale) | 03 097 009 | T. Molgoretta | Si tratta di un'asta idrica che si origina immediatamente a valle di via alle Valli presso villa Roma a quota 320 m s.l.m. e confluisce nella Molgoretta a quota 294 m s.l.m. |
| Rio Campaccio 1 (toponimo informale) | 03 097 010 | T. Molgoretta | E' un piccolo affluente in dx idrografica del Rio di Villa Roma che si origina a quota 330 m s.l.m. in località Campaccio, immediatamente a valle di via alle Valli |
| Rio Campaccio 2 (toponimo informale) | 03 097 011 | T. Molgoretta | E' un piccolo affluente in dx idrografica del Rio di Villa Roma che si origina sul versante a Sud della località Campaccio a quota 320 m s.l.m. |
| Rio Cascina Pianetta Bassa (toponimo informale) | 03 097 012 | T. Molgoretta | Si tratta di un piccolo impluvio in sx idrografica che nasce presso Cascina Pianetta a quota 316 m s.l.m. e si immette nella Molgoretta in fregio al ponte stradale di via delle Pianette a quota 282 m s.l.m. |
| Rio Cascina Pianetta Alta (toponimo informale) | 03 097 013 | T. Molgoretta | Si tratta di un impluvio in sx idrografica che nasce sul versante a tergo di Cascina Pianetta Alta a quota 430 m s.l.m. e si immette nella Molgoretta 70 m a valle del ponte stradale di via delle Pianette a quota 280 m s.l.m.. Nel tratto di monte, a quota 345 m s.l.m. afferisce in sx idrografica una piccola asta idrica |
| Rio Cascina Pila (toponimo informale) | 03 097 014 | T. Molgoretta | Si tratta di un piccolo impluvio in sx idrografica che nasce a monte di Cascina Pila a quota 310 m s.l.m. e si immette nella Molgoretta a quota 278 m s.l.m. |
| Rio Cascina Oliva (toponimo informale) | 03 097 015 | T. Molgoretta | Si tratta di un corso d'acqua che si origina a quota 420 m s.l.m. poco al di sotto del crinale di Montevecchia (località Spiazzolo) e dopo un percorso rettilineo si immette in sx idrografica nella Molgoretta in prossimità dell'incrocio tra via delle Pianette e via degli Ulivi a quota 273 m s.l.m.. |
| Rio Cascina Monte (toponimo informale) | 03 097 016 | T. Molgoretta | E' un'asta idrica della lunghezza di circa 1.7 km che si origina a quota 330 m s.l.m. presso Cascina Monte, lungo via alle Valli, e con decorso NordOvest-SudEst si immette in dx idrografica della Molgoretta poco a valle del Rio Cascina Oliva, ad una quota di 272 m s.l.m.. Si apprezzano alcuni tratti con percorso tombinato presso Cascina Nuova. |

| | | | |
|--|---------------|----------------------|--|
| Rio Cascina Albareda (toponimo informale) | 03 097 017 | T. Molgoretta | E' un corso d'acqua che si origina sul crinale di Montevecchia in località Cappona e dopo un percorso all'incirca rettilineo di 1.3 km si immette in sx idrografica nella Molgoretta in località Lomaniga, a Sud di via San Fermo (quota 268 m s.l.m.). Scorre con percorso tombinato al di sotto della rotonda di corso Europa-via San Fermo-via degli Ulivi. Nel tratto di monte, a quota 365 m s.l.m. afferisce in sx idrografica una piccola asta idrica |
| Rio Cascina Paolina (toponimo informale) | 03 097 018 | T. Molgoretta | E' un tributario in dx idrografica del Rio Cascina Albareda che si origina presso il crinale (località Spiazzolo) e confluisce a quota 275 m s.l.m. |
| Rio Cascina Alpi (toponimo informale) | 03 097 019 | T. Molgoretta | Ha percorso all'incirca parallelo ad Est del Rio Cascina Albareda. Si origina sul crinale di Montevecchia sotto la frazione di San Bernardo e dopo un percorso all'incirca rettilineo di 0.9 km perviene alla frazione Lomaniga dove, con percorso sinuoso ed in parte tombinato, si immette in sx idrografica della Molgoretta presso il ponte di via San Fermo, di fronte a Cascina Butto ad una quota di 265 m s.l.m. |
| Rio San Fermo (toponimo informale) | 03 097 020 | T. Molgoretta | Si origina ad Est del Rio Cascina Alpi a quota 320 m s.l.m. e si immette in sx idrografica della Molgoretta a quota 256 m s.l.m.. In attraversamento di alcuni tratti viari e dell'urbanizzato ha percorso tombinato. |
| Rio Cascina Palazzina (toponimo informale) | 03 097 021 | T. Molgoretta | Si origina ad Est del Rio San Fermo a quota 360 m s.l.m. e decorre identificando il confine comunale con Montevecchia verso il T. Molgoretta, al quale afferisce a quota 254 m s.l.m. in sx idrografica |
| Rio del Poggio (toponimo informale) | 03 097 022 | T. Molgoretta | E' un piccolo impluvio/colatura in destra idrografica che si individua in posizione prospiciente allo sbocco nella Molgoretta del Rio Cascina Palazzina. |
| Rio Cascina Brughiera (toponimo informale) | 03 097 023 | T. Molgoretta | E' un impluvio con direzione Nord-Sud dello sviluppo di circa 1 km che solca una vallecchia ubicata tra la località Maresso e Cascina Brughiera,. Si immette in dx idrografica della Molgoretta 150 m a valle del ponte di via Cascina Brughiera, interessando nell'ultimo tratto il Comune di Montevecchia |
| Rio Cascina Pianina (toponimo informale) | 03 097 024 | T. Molgoretta | Si tratta di un breve impluvio che si origina ad Est di Cascina Pianina (località Maresso) a quota 280 m s.l.m. e si immette in dx idrografica del Rio Cascina Brughiera |
| Rio Maresso (toponimo informale) | 03 097 025 | T. Molgoretta | Si origina a quota di 294 m s.l.m. ad Est della località Maresso e dopo un percorso di 1.5 km si immette in dx idrografica del T. Molgoretta in località Maressoletto-Borromeo, all'estremo Sud-Est del territorio Comunale, al confine con Osnago |
| Rio Cascina Maressoletto | 03 | T. Molgoretta | Tributario in dx idrografica del Rio Maresso che si |

| | | | |
|--|---------------|----------------------|--|
| (toponimo informale) | 097 026 | | origina a Sud-Est di Cascina Maressoletto a quota 276 m s.l.m.. Si apprezza un impluvio/colatura che si immette in sx idrografica a quota 255 m s.l.m. |
| Rio Maressoletto-Borromeo (toponimo informale) | 03 097 027 | T. Molgoretta | Tributario in dx idrografica del Rio Maresso che si origina sul versante Nord del terrazzo di Maressoletto-Borromeo, a quota 270 m s.l.m. |
| Rio Maressolo-Corno (toponimo informale) | 03 097 028 | T. Molgoretta | Si origina in località Maressolo-Corno ad una quota di 270 m s.l.m. e dopo un decorso di circa 800 m si immette in dx idrografica della Molgoretta, in Comune di Osnago (Cna Stretta). Poco a monte del confine comunale con Lomagna si apprezza un piccolo impluvio/colatura che si immette in dx idrografica |
| Rio Ceresé (toponimo informale) | 03 097 029 | T. Molgoretta | Si origina in Comune di Montevicchia (località Ostizza) ad una quota di 276 m s.l.m. e dopo un decorso di circa 1.8 km m si immette in sx idrografica della Molgoretta, in località Trecate (Comune di Osnago), laddove costituisce per un tratto di circa 150 m il confine comunale. |

Corsi d'acqua appartenenti al bacino del T. Lavandaia

| NOME | CODICE | BACINO | NOTE DESCRITTIVE |
|--|---------------|---------------------|---|
| T. Lavandaia | 03 097 030 | T. Lavandaia | Le caratteristiche del torrente sono descritte al § 4.1. Il tratto compreso tra il ponte di via Buoizzi al confine con il Comune di Viganò e la quota 310 m s.l.m. all'altezza del cimitero comunale, appartiene al <i>retico idrico minore</i> |
| R. Nava | 03 097 031 | T. Lavandaia | Le caratteristiche del torrente sono descritte al § 4.1. |
| Rio Cascina Colombina (toponimo informale) | 03 097 032 | T. Lavandaia | E' un piccolo impluvio in dx idrografica della R. Nava, con direzione Ovest-Est, che si origina a quota 320 m s.l.m. poche centinaia di metri ad Ovest di Cascina Colombina in Comune di Casatenovo. La confluenza avviene ad una quota di 295 m s.l.m. |
| Rio Caparra (toponimo informale) | 03 097 033 | T. Lavandaia | Si origina in località Caparra ad una quota di 285 m s.l.m. e dopo un decorso di circa 700 m si immette in sx idrografica della R. Nava a SudOvest della località Ossola |
| Rio via dei Fiori (toponimo informale) | 03 097 034 | T. Lavandaia | Si origina verosimilmente come colatura/drenaggio del settore di pianalto in località Ossola, a partire da via dei Fiori, percorre la testata della vallecola in parte intubato, per raggiungere il fondovalle della R. Nava (quota 270 m s.l.m.) laddove perde in parte la sua connotazione a seguito di fenomeni di "spagliamento". |
| Rio Missagliola | 03 | T. Lavandaia | E' un piccolo impluvio in dx idrografica del T. |

| | | | |
|--|---------------|---------------------|--|
| (toponimo informale) | 097 035 | | Lavandaia, con direzione SudOvest-NordEst che si imposta sul versante di raccordo tra il pianalto di Missagliola (al suo estremo orientale) ed il fondovalle. Si origina a quota 325 m s.l.m. La confluenza avviene ad una quota di 298 m s.l.m. |
| Rio Cascina Riva (toponimo informale) | 03 097 036 | T. Lavandaia | E' un piccolo impluvio in dx idrografica del T. Lavandaia, con direzione SudOvest-NordEst che si imposta sul versante di raccordo tra il pianalto di Missagliola (all'estremo orientale) ed il fondovalle. Si origina a quota 325 m s.l.m. in e la confluenza avviene ad una quota di 294 m s.l.m. |
| Rio di Contra (toponimo informale) | 03 097 037 | T. Lavandaia | Si origina a Nord del nucleo di Contra ad una quota di 320 m s.l.m. e dopo un decorso di circa 800 m con direzione OvestNordOvest-EstSudEst, si immette in dx idrografica della Lavandaia in corrispondenza di un meandro prospiciente la zona industriale (via I Maggio). |
| Rio Cascina Campù (toponimo informale) | 03 097 038 | T. Lavandaia | Si origina verosimilmente come colatura/drenaggio del ripiano ad Ovest di Cascina Campù superiore, per raggiungere il fondovalle del T. Lavandaia in dx idrografica (quota 280 m s.l.m.) poco a monte del ponte di via Rossini/via Campù |
| Rio Molino Frattino (toponimo informale) | 03 097 039 | T. Lavandaia | Si origina ad una quota di 320 m s.l.m. alla testata di via C. Cantù in località Contra, sull'omonimo pianalto. Presenta decorso OvestNordOvest-EstSudEst, sviluppo di circa 1.8 km, e si immette in dx idrografica della Lavandaia presso Cascina Molino Frattino (quota 260 m s.l.m.). E' intubato nel tratto di sottopasso a via Mulini |
| Rio Cascina Tegnoso (toponimo informale) | 03 097 040 | T. Lavandaia | E' un tributario in dx idrografica del R. Molino Frattino, che si origina a quota 314 m s.l.m. in corrispondenza del pianalto in località Contra, immediatamente a Nord di Cascina Tegnoso. Ha essenzialmente funzione di colatura/drenaggio delle acque di ruscellamento superficiale e sub-superficiale |
| Rio delle Serre (toponimo informale) | 03 097 041 | T. Lavandaia | E' un piccolo tributario in sx idrografica del T. Lavandaia che si origina sul versante di raccordo tra il pianalto su cui insiste la frazione di Maresso (via Manzoni); la confluenza avviene 90 m a monte del ponte sulla Lavandaia di via dei Mulini. |
| Rio via dei Mulini (toponimo informale) | 03 097 042 | T. Lavandaia | E' un piccolo tributario in sx idrografica del T. Lavandaia che si origina sul versante di raccordo tra il pianalto su cui insiste la frazione di Maresso ed il fondovalle; la confluenza avviene a valle del ponte sulla Lavandaia di via dei Mulini. |

5. INDIVIDUAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO DEI CORSI D'ACQUA

Nei paragrafi successivi vengono esplicitati i criteri e gli indirizzi specifici utilizzati per la definizione delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua in ambito comunale.

I risultati delle rilevazioni effettuate hanno condotto alla compilazione della cartografia tematica redatta in scala 1:2.000 (*Tavole 1A, 1B, 1C, 1D*).

Le fasce di rispetto dei corsi d'acqua proposte con il presente lavoro sono zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrauliche, alla conservazione delle prerogative ambientali e alla tutela dell'ambiente, nell'ottica di prevenzione contro presumibili effetti dannosi di origine antropica.

In linea generale, tali aree possono essere interessate dall'esecuzione di interventi strutturali, da intendersi come costruzione di nuovi argini o rafforzamento di quelli esistenti, aree di laminazione e altre opere idrauliche; in ogni caso per le medesime vigono specifiche norme di regolamentazione d'uso finalizzate a impedirne l'ulteriore occupazione e a recuperarne usi compatibili con l'ottimale regime delle acque.

Attesa la normativa vigente, le distanze dai corsi d'acqua vanno intese come misurate dal piede arginale esterno oppure, in assenza di arginature in rilevato, dalla sommità della sponda incisa.

Le fasce del reticolo idrico saranno pertanto lo strumento a disposizione dell'Amministrazione Comunale per regolamentare le attività sul territorio a seconda della tipologia di fascia di rispetto individuata, proponendo differenti gradi di tutela in funzione delle medesime.

In tale ottica, nell'*Appendice - Regolamento comunale di polizia idraulica*, viene riportato per completezza uno schema di sintesi che illustra la casistica dell'estensione della fascia di rispetto in funzione della morfologia e tipologia di alveo.

Ciò fatta comunque salva la perimetrazione delle classi di fattibilità per le azioni di piano contenute nel P.G.T. comunale.

A tal proposito si osserva comunque come, in ragione di possibili discrepanze tra il graficismo proposto sugli elaborati in riferimento al tracciato dei singoli corsi d'acqua e alla relativa fascia di inedificabilità, eventuali nuove proposte relative a concessioni edilizie in area sottesa dalla delimitazione proposta, dovranno essere validate da specifici sopralluoghi e misure di verifica.

Si sottolinea che, sempre in ragione di limitazioni di tipo essenzialmente grafico, eventuali attraversamenti sui corsi d'acqua del *reticolo idrografico* e infrastrutture viarie ad essi associati, si debbono intendere in toto compresi entro le fasce di rispetto del reticolo minore medesimo.

In ogni caso, previo specifico studio idraulico a supporto, potranno essere proposte ed applicate eventuali nuove ridefinizioni delle fasce di rispetto del *reticolo idrografico minore*, in deroga a quanto indicato dalla normativa vigente e/o dalla specifica regolamentazione comunale, rispetto a quelle riportate e previste nel presente lavoro.

In merito agli aspetti puramente normativi riguardanti la definizione dei criteri per l'esercizio delle attività di polizia idraulica sul reticolo idrografico, come premesso si rimanda all'apposita *Appendice - Regolamento comunale di polizia idraulica* appositamente redatta, nella quale vengono indicate in forma di articoli le attività vietate o soggette ad autorizzazione all'interno delle fasce di rispetto fluviali (Norme di Attuazione ai sensi della recente D.G.R. n.4229 del 23 ottobre 2015 in recepimento dei dettami della D.G.R. n.7/13950 e s.m.i. e

delle indicazioni della recente LR n.4 del marzo 2016, in merito all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica e idrologica.

5.1 Fasce di rispetto del *reticolo idrografico principale*

Per i tratti classificati come principali del T. Molgoretta “dalla confluenza di quota 300 m s.l.m. presso la località Cascina Molgora al confine provinciale” e del T. Lavandaia “da quota 310 m s.l.m. presso il cimitero comunale in località Rengione, allo sbocco” la perimetrazione delle fasce di rispetto proposta nasce essenzialmente dall'esigenza di assicurare idonee condizioni di sicurezza idraulica ai territori limitrofi al corso d'acqua e di perseguire il mantenimento delle prerogative ambientali dell'area medesima.

Pertanto, in accordo con la normativa di riferimento (del R.D. 523/1904) e non sussistendo diversa regolamentazione comunale, tantomeno altre delimitazioni sovraordinate (Piano Stralcio Fasce Fluviali e Piano Assetto Idrogeologico), è stata individuata una perimetrazione con limite di inedificabilità entro una distanza di 10 m dal corso d'acqua, “adeguando” in termini cautelativi (a favore della sicurezza) la fascia di rispetto ai limiti esterni delle aree esondate o esondabili e di divagazione dell'alveo evidenziati in sede di sopralluogo o a seguito dell'analisi documentale, tenendo comunque in considerazione la morfologia delle strette pertinenze fluviali.

Si è preferito mantenere la perimetrazione della fascia di rispetto di 10 m anche laddove i corsi d'acqua si sviluppano nel contesto urbano e/o sono stati realizzati interventi di regimazione idraulica e spondale.

La perimetrazione proposta è inoltre atta a consentire l'accessibilità al corso d'acqua ai fini della sua manutenzione, fruizione e riqualificazione ambientale.

5.2 Fasce di rispetto del *reticolo idrografico minore*

La definizione delle fasce di rispetto del “*reticolo idrografico minore*”, in base alle quali l'Amministrazione procederà a stabilire vincoli e norme in campo di programmazione territoriale, nonché il relativo regolamento urbanistico, è stata condotta previa identificazione dei corsi d'acqua in contesto collinare, di fondovalle e limitrofo ai centri urbanizzati, su base aerofotogrammetrica e successivamente in sito.

Una volta individuato il reticolo idrico, sono state adottate le indicazioni relative alla perimetrazione delle fasce di rispetto fluviale contenute nella D.G.R. n.7/13950 che recepisce le linee guida fondamentali del R.D. 523/1904, con particolare riferimento all'art. 96 comma f.

Il tracciamento e la perimetrazione delle fasce di rispetto del *reticolo idrografico minore*, ha considerato come elemento valutativo fondamentale le problematiche connesse a potenziali fenomeni di dissesto idrogeologico, per cui è risultato imprescindibile dare priorità al mantenimento delle condizioni conservative di sicurezza idraulica in fregio al corso d'acqua.

Ciò nasce dal fatto di aver accertato a seguito dei sopralluoghi come i versanti prospicienti alcuni corsi d'acqua siano instabili e diffusa è la presenza di vegetazione di alto e medio fusto in condizioni di precario stato di conservazione per cui, di conseguenza, risulta essere indispensabile una sorveglianza delle pendici, delle sponde e dello stato dell'alveo dei corsi d'acqua al fine di permettere di individuare le situazioni che nel tempo possono costituire un ostacolo al regolare deflusso delle acque.

Analogamente a quanto adottato per il *reticolo idrografico principale*, anche in tal caso è stato adottato un criterio di perimetrazione che prevede una distanza sistematica di 10 m dal corso d'acqua, atta a garantire

sia un sufficiente margine di sicurezza nei confronti di problematiche idrauliche, considerando le divagazioni del corso d'acqua occorse storicamente e documentate in sede di sopralluogo, nonché la morfologia delle pertinenze fluviali.

Solo per i tratti con percorso tombinato, è stata proposta una delimitazione della fascia di rispetto adottando una distanza di 5 m dal corso d'acqua, ritenendo probabilmente adeguato il dimensionamento idraulico della luce libera del manufatto o della condotta, in ragione di assenza documentata di fenomeni di rigurgito con conseguente tracimazione spondale nel tratto di interesse.

EG Engineering Geology

Prof. dr. Geol. Giovanni Pietro Beretta



dr. geol. Monica Avanzini

