

COMMITTENTE

Comune di Rancio Valcuvia
Piazza Don Luigi Malcotti, 1
21030 Rancio Valcuvia (VA)

DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE

Ottobre 2023



Luca Arieni

Marco Canavesi

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
1.1	PREMESSA GENERALE	1
2	INVARIANZA IDRAULICA	4
2.1	I PRINCIPI DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROGEOLOGICA.....	4
2.2	CRITICITÀ IDRAULICA DEL TERRITORIO COMUNALE	11
3	DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE.....	13
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE, GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO.....	15
4.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO	15
4.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	16
4.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO.....	20
4.3.1	<i>Assetto idrogeologico</i>	<i>20</i>
4.3.2	<i>Piezometria della falda.....</i>	<i>26</i>
4.3.3	<i>Assetto idrografico</i>	<i>26</i>
4.4	FATTIBILITÀ GEOLOGICA.....	29
5	DELIMITAZIONE DELLE AREE SOGGETTE A RISCHIO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO	32
5.1	AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA E/O RISCHIO IDRAULICO DEL TERRITORIO COMUNALE INDICATE NELLA COMPONENTE GEOLOGICA P.G.T. – P.A.I. – P.G.R.A.	32
5.1.1	<i>Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).....</i>	<i>33</i>
5.1.2	<i>Piano di Gestione del Rischio Alluvione (P.G.R.A.)</i>	<i>35</i>
5.2	AREE SOGGETTE A FENOMENI DI DISSESTO IDRAULICO-IDROGEOLOGICO.....	37
5.2.1	<i>Esondazione dei corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico Principale.....</i>	<i>38</i>
5.2.2	<i>Esondazione corsi d'acqua nel tratto montano.....</i>	<i>39</i>
5.2.3	<i>Pozzi /sorgenti e fasce di rispetto.....</i>	<i>41</i>
5.2.4	<i>Zone di ristagno idrico</i>	<i>42</i>
5.2.5	<i>Aree Con Ridotta Permeabilità</i>	<i>42</i>
5.2.6	<i>Aree con ruscellamento diffuso e/o concentrato</i>	<i>43</i>
5.2.7	<i>Aree di cava attiva in epoca storica</i>	<i>43</i>
6	RETE FOGNARIA COMUNALE	44
6.1	IL SISTEMA FOGNARIO COMUNALE	44

6.1.1	<i>Ricognizione della rete e dei suoi elementi</i>	46
6.1.2	<i>Opere di interconnessione con rete fognaria</i>	47
6.1.3	<i>Calcolo delle portate di piena dei bacini urbani</i>	48
6.1.4	<i>Calcolo delle portate di piena agli scarichi</i>	50
6.2	PROBLEMATICHE CONNESSE ALLA RETE FOGNARIA	50
7	AMBITI DI REGOLAMENTAZIONE ED ESCLUSIONE PER MISURE DI INVARIANZA IDROLOGICA MEDIANTE STRUTTURE DI INFILTRAZIONE	52
7.1	SINTESI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE A LIVELLO COMUNALE	52
7.2	AREE PER MISURE DI INVARIANZA IDROLOGICA.....	56
8	INDICAZIONE DELLE MISURE STRUTTURALI E NON DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROLOGICA	59
8.1	MISURE STRUTTURALI	60
8.1.1	<i>Interventi strutturali previsti dal documento semplificato di rischio idraulico</i>	62
8.2	MISURE NON STRUTTURALI.....	62
8.2.1	<i>Riepilogo delle misure non strutturali</i>	76

1 INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA GENERALE

Con D.G.R. n. 7372 della seduta del 20/11/2017 la Regione Lombardia ha approvato nella sua versione finale il “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’art. 58 bis della Legge Regionale 11 marzo 2005, n.12 (Legge per il governo del territorio)”. Tale regolamento regionale è stato pubblicato sul BURL – Supplemento n.48 del 27/11/2017 e pertanto dal giorno 28/11/2017 sono partiti i tempi di legge per la sua applicazione.

In data 24 aprile 2019 è stato pubblicato sul Supplemento al BURL n. 17 il Regolamento Regionale n. 8 del 19 aprile 2019, recante le modifiche al R.R. n. 7/2017.

Il Regolamento R. Lombardia 19/04/2019, n. 8 modifica il Regolamento R. Lombardia 23/11/2017, n. 7, già modificato con il Regolamento R. Lombardia 29/06/2018, n. 7, per le seguenti necessità:

- correggere alcuni errori materiali ed aggiornare alcuni allegati (allegati A-H);
- recepire le proposte di miglioramento terminologico del testo in alcuni punti, finalizzate a rendere più chiaro ed intellegibile il testo stesso;
- specificare meglio alcune norme in esso contenute, con particolare riferimento alla tipologia edilizia degli interventi rientranti nelle lettere d), e) ed f) dell’art. 3, comma 1, del D.P.R. n. 380/2001;
- calibrare meglio i parametri numerici di superficie cui applicare il regolamento relativamente ad alcune tipologie di intervento nonché il parametro di superficie massimo per gli interventi che possono applicare il regolamento in modo semplificato;
- avere a disposizione un più ampio intervallo di tempo per promuovere un’azione informativa e formativa a favore dei tecnici comunali e dei professionisti che dovranno applicarlo.

Il documento semplificato del rischio idraulico comunale, ai sensi dell’art.14 comma 8 del regolamento, deve contenere la determinazione semplificata delle condizioni attuali di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, potrà consentire di individuare le situazioni di rischio, sulle quali individuare le

misure strutturali e non strutturali, atte al controllo e possibilmente anche alla riduzione delle condizioni di rischio medesime.

Nello specifico, in base ad una attenta analisi degli atti pianificatori esistenti, delle documentazioni storiche, delle informazioni disponibili presso gli uffici tecnici comunali, il documento semplificato è stato sviluppato prevedendo le seguenti elaborazioni, in accordo con quanto indicato dall'art. 14, comma 8 del Regolamento Regionale 23 novembre 2017, n. 17:

- 1) La **delimitazione delle aree a rischio idraulico** del territorio comunale intesa nello specifico come la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria (di cui al comma 7, lettera a), numero 3) e la mappatura delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica dei PGT e nelle mappe del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni P.G.R.A. (di cui al comma 7, lettera a), numero 4).
- 2) L'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle **misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica**, sia per la parte già urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione, nonché l'individuazione delle aree da riservare per le stesse.
- 3) L'indicazione delle **misure non strutturali** ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quali l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale.
- 3bis) L'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati;

Riguardo i punti 2 e 3 il R.R. dice che le misure strutturali sono individuate dal Comune con l'eventuale collaborazione del Gestore Servizio Idrico.

Dato che il Comune di Rancio Valcuvia ricade nelle aree definite dalla Regione Lombardia come a bassa criticità idraulica (Art. 7), esso è tenuto a redigere, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica ed idrologica, il documento semplificato del rischio idraulico comunale (Art. 14 comma 2).

Il Comune di Rancio Valcuvia ha affidato allo studio ABM Studio Geologico Associato l'incarico di redigere il Documento semplificato del rischio idraulico comunale ed elaborati i relativi documenti di sintesi.

2 INVARIANZA IDRAULICA

2.1 I PRINCIPI DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROGEOLOGICA

I principi di invarianza idraulica e idrologica sono introdotti dall'articolo 7 della L.R. 4/2016 e sono rispettivamente così definiti:

Invarianza idraulica: principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei recettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione.

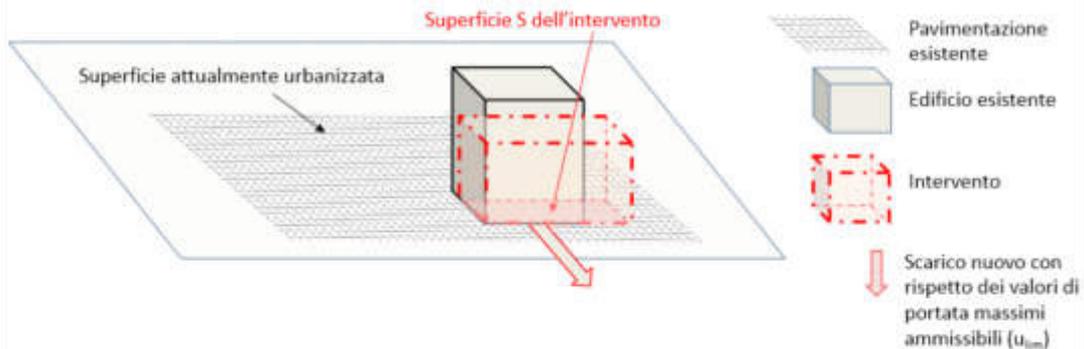
Invarianza idrologica: principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei recettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione.

Tali principi si applicano alle acque meteoriche di dilavamento, ad eccezione di quelle disciplinate dal Regolamento regionale 24 marzo 2006 – n.4 (Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della Legge Regionale 12 dicembre 2003, n. 26).

Il regolamento regionale, in base a quanto indicato all'art. 17, dovrà essere applicato agli interventi edilizi che prevedono una nuova costruzione, agli ampliamenti, alle demolizioni totali o parziali fino al piano terra con successiva ricostruzione (indipendentemente dal fatto che venga mantenuta o modificata la superficie preesistente edificata), alle ristrutturazioni che comportino un ampliamento della superficie edificata o una modifica della permeabilità della superficie interessata dall'intervento rispetto alle condizioni preesistenti all'urbanizzazione.

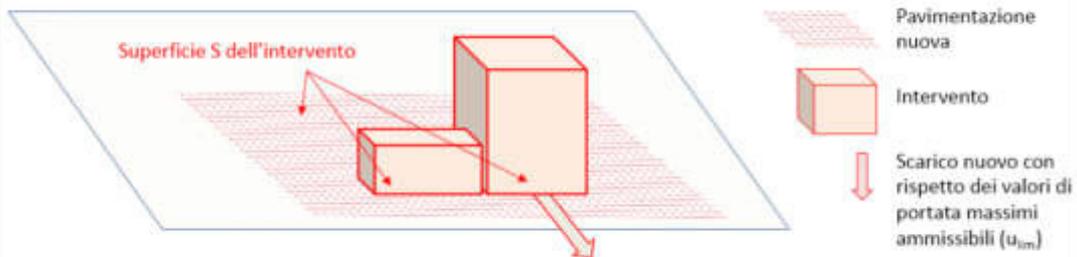
Il regolamento include oltre agli edifici anche le infrastrutture stradali e autostradali e le loro pertinenze, oltreché i parcheggi. Saranno quindi soggetti ai vincoli del regolamento interventi di riassetto, adeguamento ed allargamento delle infrastrutture presenti sul territorio e, ovviamente, le nuove realizzazioni di strade e parcheggi.

1. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], solo se consistono nella demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento della superficie coperta dell'edificio demolito



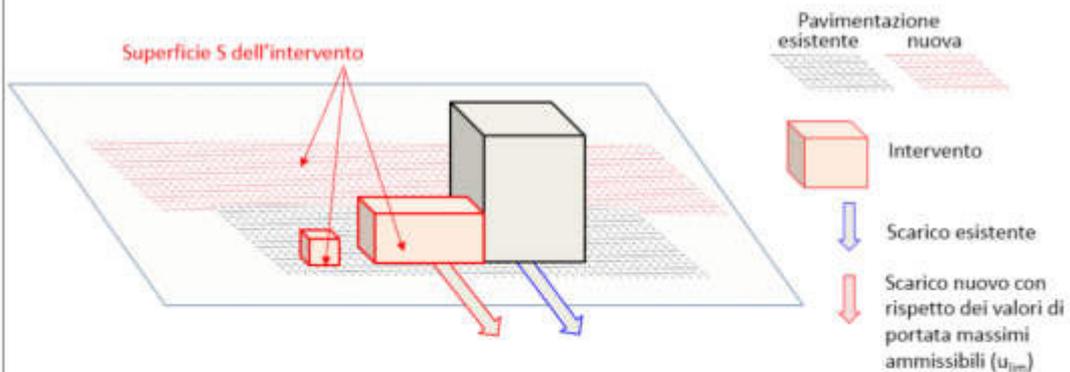
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

2. Interventi di *nuova costruzione* [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001]



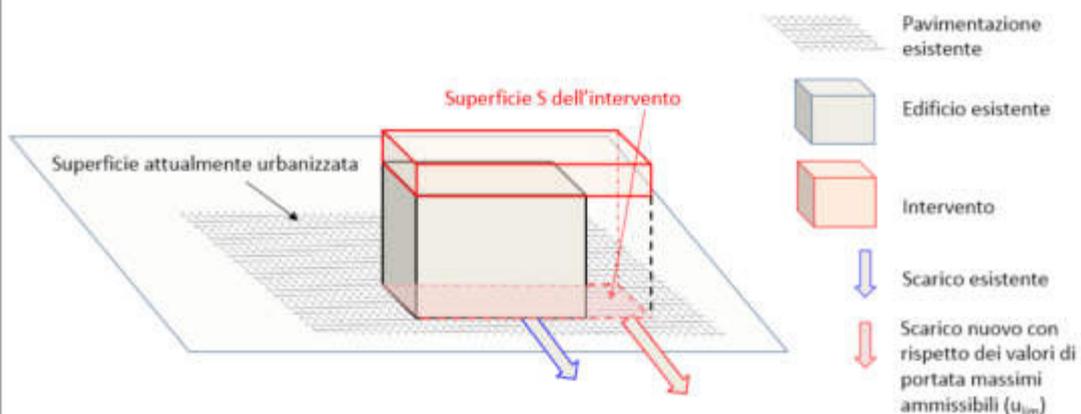
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

- 3.** - Interventi di **nuova costruzione** consistenti in **ampliamenti** [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001]
- **Pavimentazioni, finitura di spazi esterni** [articolo 6, comma 1, lettera e-ter), del d.p.r. 380/2001]
 - **Parcheggi, aree di sosta, piazze**
 - **Aree verdi sovrapposte a nuove solette comunque costituite**
 - Interventi **pertinenziali** che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20% del volume dell'edificio principale



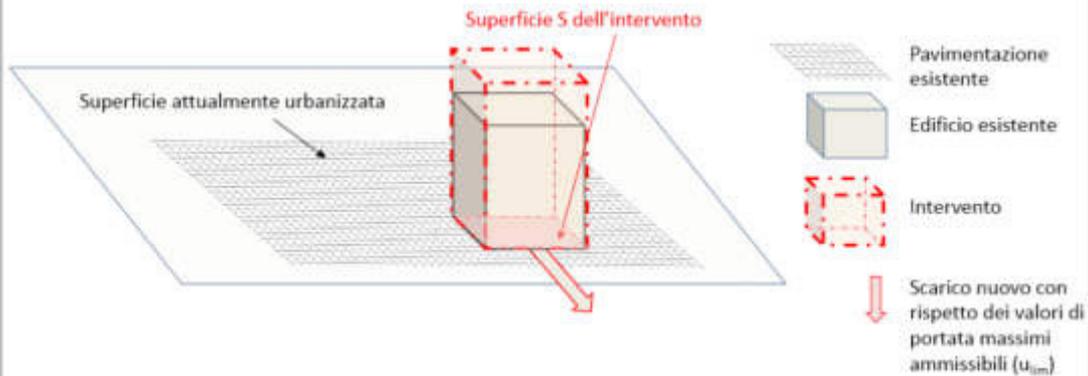
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata del nuovo scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

- 4.** Interventi di **nuova costruzione** [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001] consistenti in **sopraelevazioni che aumentano la superficie coperta dell'edificio**



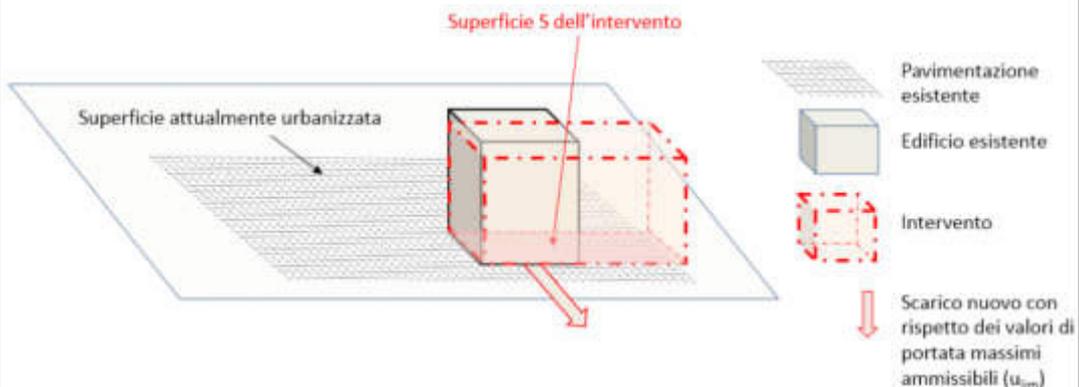
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata del nuovo scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

5. Interventi di nuova costruzione [articolo 3, comma 1, lettera e) del d.p.r. 380/2001] derivanti da una demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento di volume



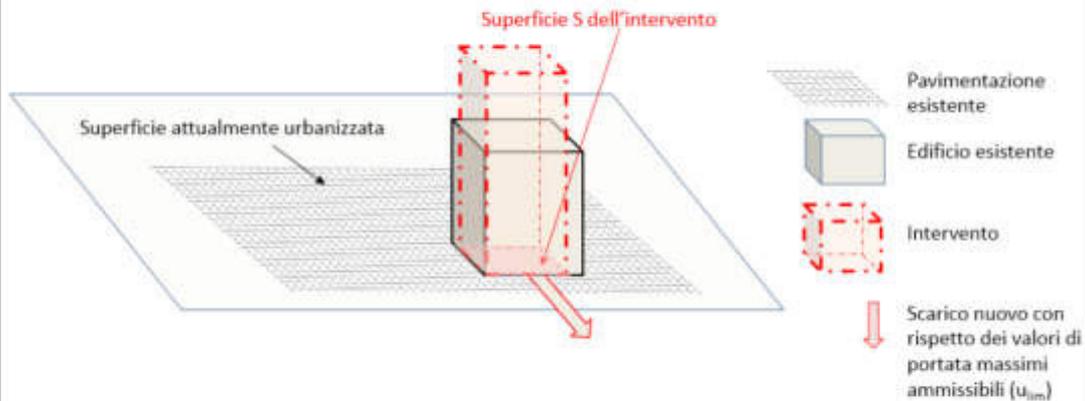
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

6. Interventi di nuova costruzione [articolo 3, comma 1, lettera e) del d.p.r. 380/2001] derivanti da una demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento di volume



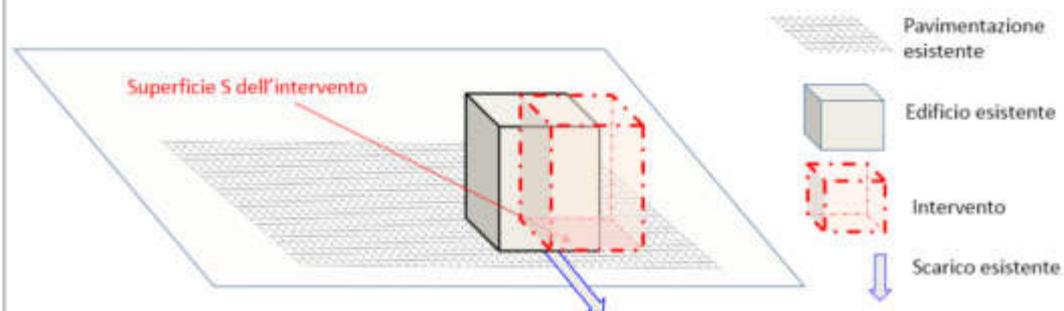
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

7. Interventi di *nuova costruzione* [articolo 3, comma 1, lettera e) del d.p.r. 380/2001] derivanti da una demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento di volume



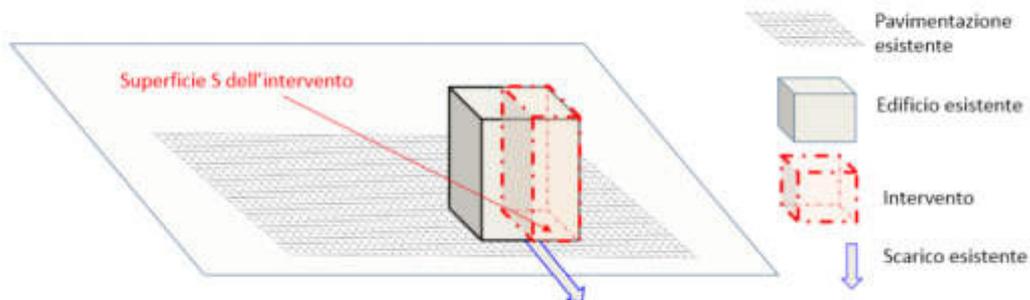
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

8. Interventi di *nuova costruzione* [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001], se consistenti nella *demolizione parziale e ricostruzione con aumento di volume*



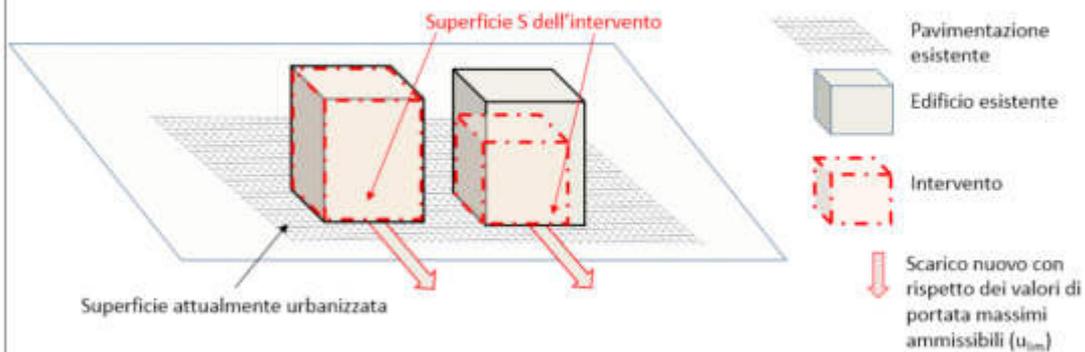
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

9. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], se consistenti nella *demolizione parziale e ricostruzione senza aumento del volume*



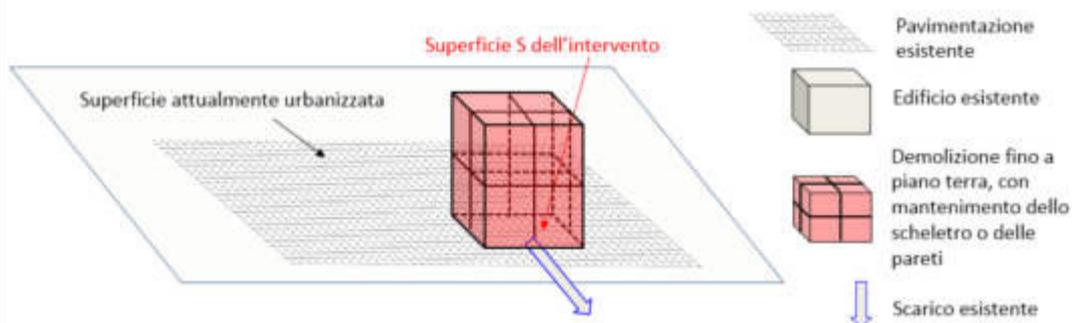
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

10. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], che consistono nella *demolizione totale e ricostruzione senza aumento di volume e senza aumento della superficie coperta dell'edificio demolito*



Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

11. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], se consistenti nella *demolizione con mantenimento dello scheletro o delle pareti e ricostruzione*



Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

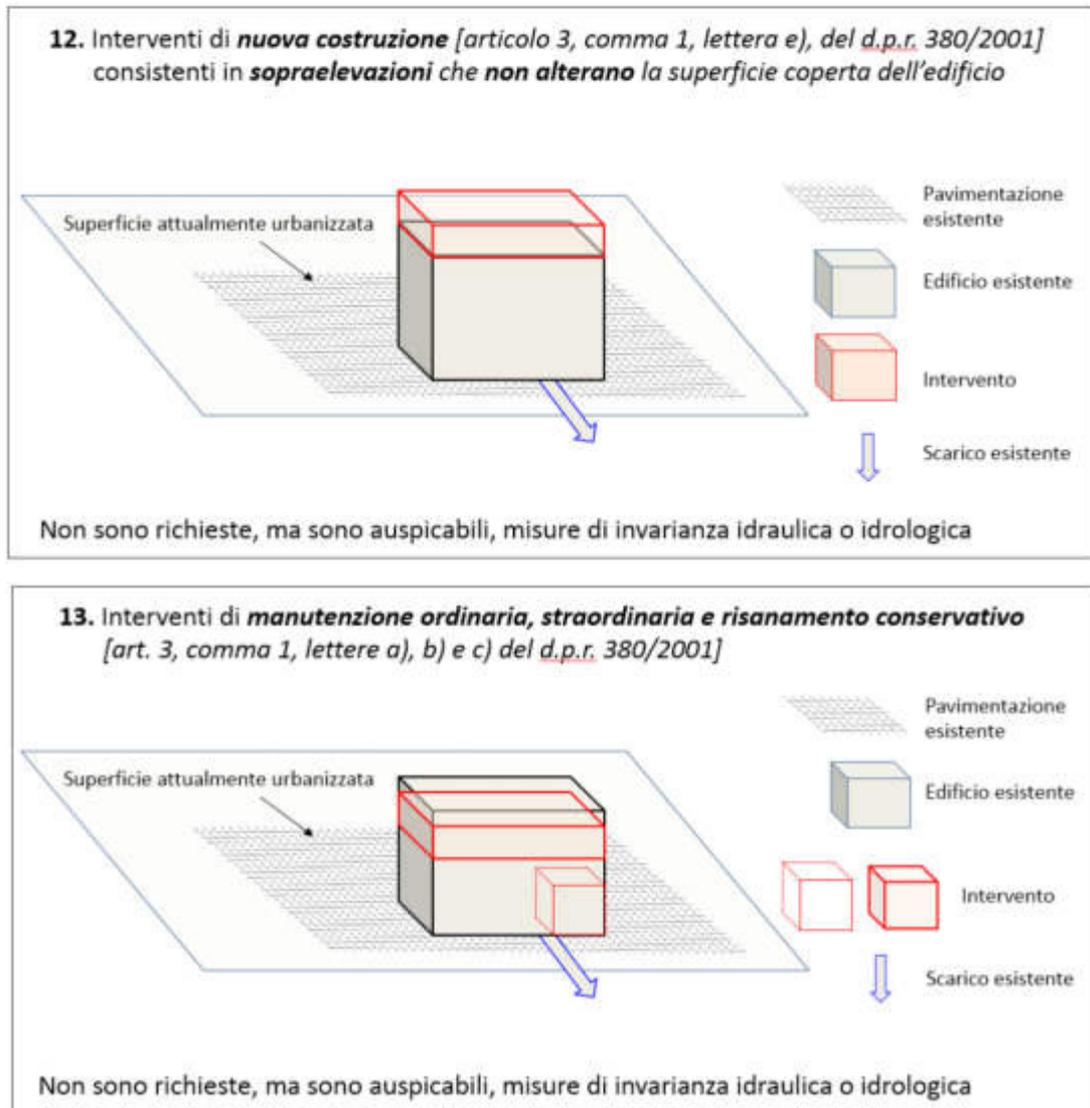


Figura 1: schemi esemplificativi degli interventi ai quali applicare le misure di invarianza idraulica ed idrologica (allegato A del R.R. n.8/2019)

In base a quanto indicato all'art.17 non sono soggetti all'obbligo di applicazione del presente regolamento gli interventi per i quali - alla data di recepimento del Regolamento regionale nel Regolamento edilizio comunale o, in mancanza di esso, a partire dal 28/05/2018 (ossia decorsi i sei mesi dalla pubblicazione sul BURL del regolamento regionale) - sia già stata presentata l'istanza di permesso di costruire o la segnalazione certificata di inizio attività o la comunicazione di inizio lavori asseverata. Per gli interventi di cui all'articolo 6 del d.p.r. 380/2001 e per quelli di cui all'art.3,

comma 3, del regolamento regionale, il riferimento temporale corrisponde alla data di avvio del procedimento di approvazione del progetto definitivo.

Tuttavia, la Giunta Regionale con D.G.R. n.248 del 28/06/2018 ha modificato il regolamento regionale 7/2017 introducendo una disapplicazione temporanea del regolamento stesso, apportando e seguenti modificazioni:

a) la rubrica dell'art. 17 è stata sostituita dalla seguente: "Norme transitorie e finali";

b) all'articolo 17, dopo il comma 3, è stato aggiunto il seguente:

- "3 bis Il termine di cui al comma 3, già prorogato ai sensi del regolamento regionale 29 giugno 2018, n. 7 (Disposizioni sull'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica ed idrologica. Modifica dell'articolo 17 del regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 'Legge per il governo del territorio')), è ulteriormente differito al 31 dicembre 2019 per le istanze di permesso di costruire o per le segnalazioni certificate di inizio attività presentate tra la scadenza del termine di cui al comma 3 ed entro il termine del 31 dicembre 2019, relative agli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b), limitatamente ai soli ampliamenti, e c).

2.2 CRITICITÀ IDRAULICA DEL TERRITORIO COMUNALE

Ai fini della redazione del regolamento il territorio regionale è stato classificato e suddiviso in 3 categorie in ragione della stima della criticità idraulica cui esso è soggetto. Le 3 categorie così definite sono:

- **"A" elevata criticità idraulica**: massima portata meteorica scaricabile nei recettori pari a 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.
- **"B" media criticità idraulica**: massima portata meteorica scaricabile nei recettori pari a 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.
- **"C" bassa criticità idraulica**: massima portata meteorica scaricabile nei recettori pari a 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.

Il dispositivo normativo prevede anche, qualora non vi siano le condizioni per la realizzazione degli interventi volti al raggiungimento degli obiettivi di invarianza idrologico-idraulica, la possibilità di compensazione monetaria. Le condizioni necessarie affinché si possa fare ricorso alla monetizzazione sono descritte nell'articolo 16.

Con riferimento all'Allegato C del Regolamento regionale il **Comune di Rancio Valcuvia** ricade nella categoria "C", bassa criticità idraulica, come illustrato anche nella cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica sotto riportata.

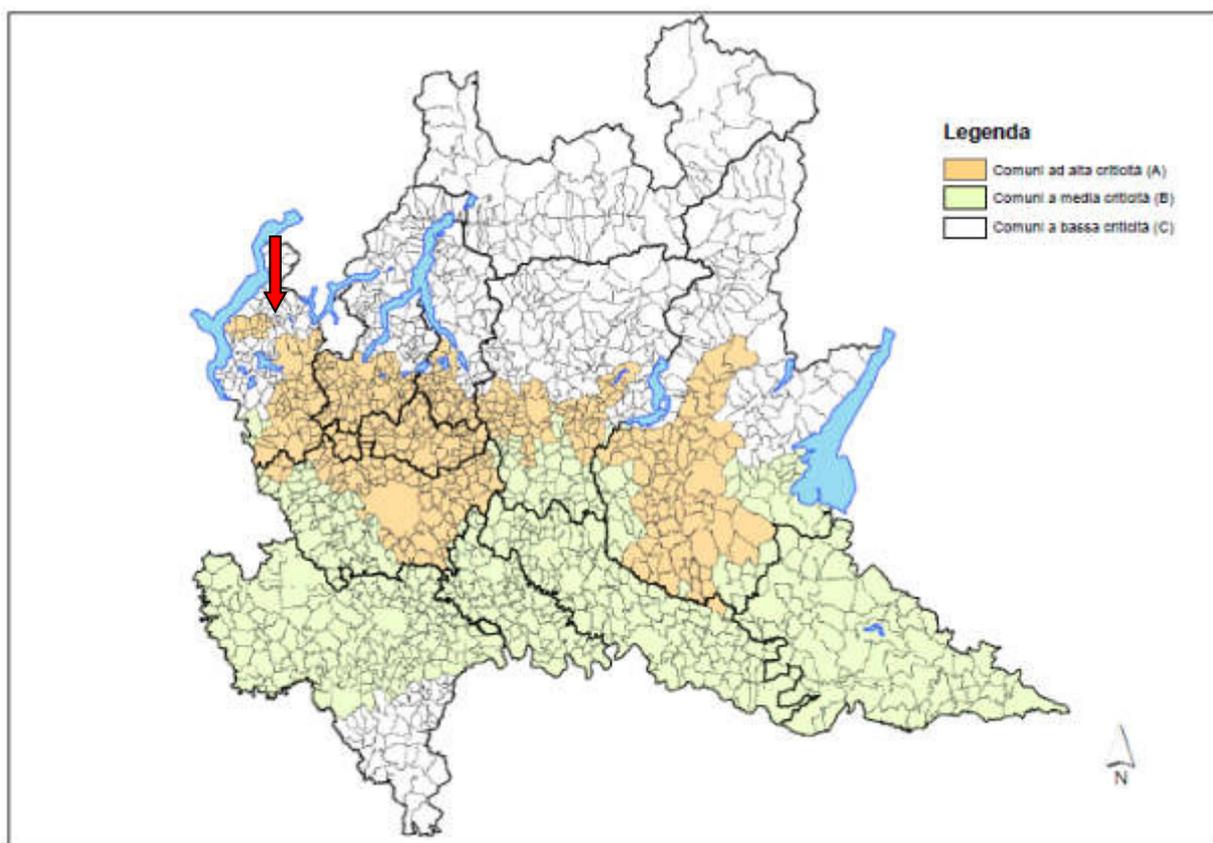


Figura 2: Cartografia degli ambiti di criticità idraulica (Allegato B del R.R. n.7/2017). La freccia indica il territorio comunale di Rancio Valcuvia.

I comuni ricadenti nelle aree classificate a tipologia C sono tenuti a redigere il "documento semplificato del rischio idraulico" comunale (art.14 comma 2).

3 DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE

Il documento semplificato del rischio idraulico comunale, ai sensi dell'art.14 comma 8 del regolamento, deve contenere la determinazione semplificata delle condizioni attuali di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, potrà consentire di individuare le situazioni di rischio, sulle quali individuare le misure strutturali e non strutturali, atte al controllo e possibilmente anche alla riduzione delle condizioni di rischio medesime.

Nello specifico, in base ad una attenta analisi degli atti pianificatori esistenti, delle documentazioni storiche, delle informazioni disponibili presso gli uffici tecnici comunali, il documento semplificato è stato sviluppato prevedendo le seguenti elaborazioni, in accordo con quanto indicato dall'art. 14, comma 8 del Regolamento Regionale 23 novembre 2017, n. 17:

1) La **delimitazione delle aree a rischio idraulico** del territorio comunale intesa nello specifico come la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria (di cui al comma 7, lettera a), numero 3) e la mappatura delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica dei PGT e nelle mappe del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni P.G.R.A. (di cui al comma 7, lettera a), numero 4).

2) L'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle **misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica**, sia per la parte già urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione, nonché l'individuazione delle aree da riservare per le stesse.

3) L'indicazione delle **misure non strutturali** ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quali l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale.

3bis) L'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati;

Riguardo i punti 2 e 3 il R.R. dice che le misure strutturali sono individuate dal Comune con l'eventuale collaborazione del Gestore Servizio Idrico.

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE, GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO

4.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

La zona in oggetto è individuabile sulle sezioni A4c2-A4c3-A4d2-A4d3 della Carta Tecnica Regionale. In particolare, Il territorio di Rancio Valcuvia è situato in Valcuvia nella porzione settentrionale della provincia varesina, tra il Lago Maggiore e il Lago di Lugano, in un contesto paesaggistico tipicamente prealpino all'interno del Parco Naturale Regionale del Campo dei Fiori. La maggior parte dell'area comunale si estende sull'alto strutturale che si sviluppa al raccordo tra il settore collinare e quello del fondovalle del versante orografico destro della Valcuvia mentre l'area industriale e la piccola frazione di Cantevria occupano rispettivamente il fondovalle e la base del versante orografico sinistro. Questa porzione di territorio è contraddistinta da un andamento planoaltimetrico tipico di una valle a caratteristiche prevalentemente glaciali con versanti mediamente acclivi, solcati da profonde incisioni in corrispondenza dei principali tratti idrici, e da un fondovalle aperto sub-pianeggiante degradante verso Nord.

Da un punto di vista altimetrico il comune si estende da circa 260 m s.l.m. a circa 550 m s.l.m..

Date le caratteristiche brevemente riportate è possibile suddividere il territorio comunale in tre aree morfologicamente omogenee:

- Settore collinare, caratterizzato da una morfologia di versante con altezze modeste (fino a 550 m circa), si estende nella porzione meridionale del territorio comunale (versante orografico destro). Questo settore di versante è caratterizzato da un alto roccioso (Sasso Merè) con altezze via via decrescenti verso l'abitato di Rancio Valcuvia e viene profondamente scavato dal Torrente Rancina che attraversa l'abitato stesso.
- Settore di fondovalle, impostato lungo il Rio Boesio ed il torrente Rancina nella porzione N-E, è caratterizzato da morfologia sub-pianeggiante per la presenza di una piana alluvionale che sottende ad un'ampia valle;

- Una vasta area di conoide che si sviluppa marginalmente al settore di fondovalle, al piede del versante orografico sinistro della Valcuvia, presso località Cantevria. La conoide è solcata dal torrente “il Riale” che lungo il suo corso incide alcune delle unità del substrato litoide e, nella parte prossima all’apice della conoide, attraversa depositi glaciali e di versante.

4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

In questa sezione, s’intende descrivere sinteticamente la situazione geologica e geomorfologica locale, ai fini di definire le caratteristiche geologiche dell’area d’intervento. Le informazioni sono estratte dallo Studio geologico comunale redatto dal Dott. Geol. Achille Parmigiani a supporto del PGT comunale (agg. Luglio 2009).

Le litologie affioranti possono essere distinte in unità geologiche del Quaternario costituite da depositi quaternari glaciali e post-glaciali, con spessori in genere modesti. e unità geologiche del substrato roccioso pre-Quaternario (serie Permiano – Cretaceo). Le unità sono di seguito brevemente descritte:

Unità Postglaciale (Pleistocene superiore – Olocene) è costituita da depositi alluvionali, di conoide alluvionale, di esondazione fluviale e di versante s.l., ognuno dei quali rappresentato da litofacies ben distinte tra loro.

- *I depositi alluvionali* sono costituiti da ghiaie e sabbie a supporto di matrice sabbiosa fine e limosa

- *I depositi di conoide alluvionale* sono costituiti da sabbie e ghiaie a prevalente supporto di matrice sabbiosa fine e limosa

- *I depositi di esondazione fluviale* sono costituiti da limi e argille a laminazione orizzontale, localmente con torba

- *I depositi di versante s.l.* sono costituiti da diamicton massivi a supporto di matrice limoso-sabbiosa, con clasti eterometrici dalle dimensioni che possono raggiungere i 100 cm,

Alloformazione di Cantù (Pleistocene superiore) è costituita principalmente da depositi glaciali, ai quali vengono associati i depositi di contatto glaciale, e da depositi fluvio-glaciali. In genere presenta un profilo di alterazione poco evoluto non superiore ai 150 cm di spessore.

Nell'area esaminata affiorano, variamente ricoperte dai depositi sciolti quaternari, quasi esclusivamente rocce sedimentarie che ricoprono un arco di tempo che va dal Triassico inferiore (circa 250 milioni di anni) all'inizio del Cretaceo superiore (circa 100 milioni di anni).

Successione Vulcanica Permiana (Permiano) Trattasi di porfiriti violacee o di colore rosso cupo, con tufi e lave fortemente acide. Affiora sulla destra orografica del Torrente Rancina presso Casa Coletti e lungo la SP n. 62 nel tratto compreso tra la Sorgente S. Francesco ed il confine comunale con Brinzio.

Dolomia del San Salvatore (Anisico – Ladinico) Complesso di piattaforma carbonatica (reef) costituita da dolomie microcristalline chiare e dolomie stromatolitiche in strati piano paralleli centimetrici, talora in banchi o in strati amalgamati soprattutto verso l'alto stratigrafico. Presente sempre in affioramenti limitati a costituire le pareti sulla strada che collega Cantevria a Cassano Valcuvia e presso l'Alpe Cavoglio; altri affioramenti si possono trovare in località Ca' di Rocco e Sasso Merè, negli alvei del Valle di Ferrera e del Valle del Molinaccio a monte dell'abitato di Rancio Valcuvia..

Formazione di Cunardo (Carnico) Costituita essenzialmente da un'irregolare alternanza di dolomie calcaree e calcari dolomitici di colore biancastro in strati generalmente di pochi cm di spessore. Affiora lungo gli impluvi principali del Torrente "il Riale", del Torrente Rancina e del Torrente Valle Cerbone.

Dolomia Principale (Norico) Sequenza monotona di dolomie microcristalline biancastre o nocciola chiaro a stratificazione generalmente massiva. Affiora lungo gli impluvi principali del Torrente "il Riale", del Torrente Rancina e del Torrente Valle Cerbone.

Dolomia del Campo dei Fiori (Retico) Banchi e/o strati di dolomie e, subordinatamente, calcari dolomitici di colore nocciola o grigio chiaro, a volte debolmente marnosi. Affioramenti limitati si trovano a monte dell'abitato di Cantevria lungo la strada che da Duno porta al San Martino (versante orografico sinistro).

Dolomia a Conchodon (Retico) Calcilutiti compatte, di colore variabile da nocciola chiaro, a biancastro, a rosato, a grigio chiaro a bruno. Affiora praticamente nelle stesse aree citate per la formazione precedente e nei pressi del Sasso Merè.

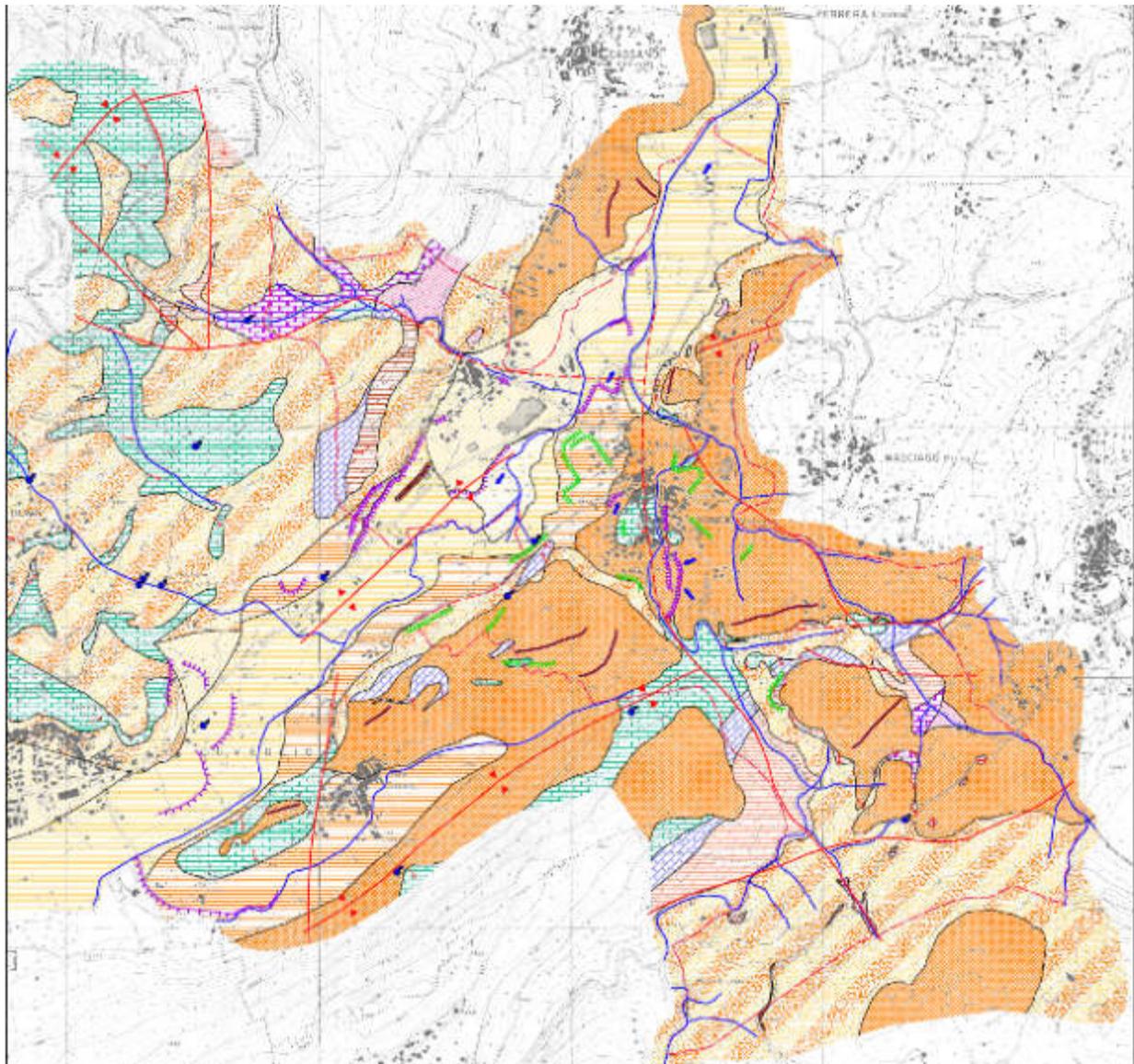
Calcarea di Moltrasio (Sinemuriano) La facies più caratteristica è costituita da calcari da fini ad arenitici, di colore da grigio scuro a nerastro, organizzati in strati piano paralleli dai 10 cm ai 30 cm di spessore con all'interno liste o noduli centimetrici di selce nera; spesso sono presenti interstrati di marne grigie di spessore fino a 10 cm. L'area di

affioramento costituisce in pratica i rilievi della parte orientale del Monte Martinello, la zona del Sasso Merè e l'abitato di Rancio Valcuvia.

Dal punto di vista dei lineamenti strutturali nel settore prealpino dell'alto Varesotto e del Luganese i lineamenti tettonici principali, orientati lungo le direttrici WSW-ENE e N-S, individuano tre zone paleotettoniche regionali (Bacino del Generoso, Soglia dell'Arbostora e Bacino del Monte Nudo).

Nel settore E del territorio comunale di Rancio Valcuvia la Linea di Marzo identifica proprio una struttura regionale orientata lungo la direttrice WSW-ENE. Tale struttura era già attiva nel Permiano Inferiore e separava le aree di bacino del Monte Nudo, ad W, dall'alto strutturale delle Soglia dell'Arbostora, ad E; durante l'orogenesi alpina la faglia si sarebbe poi riattivata come inversa. Le altre faglie principali individuate nel territorio comunale dislocano le successioni mesozoiche di bacino e sono note come Faglia di Ghirla (incisione del Torrente "il Riale") e Faglia di Rancio (Torrente Rancina presso l'abitato di Rancio Valcuvia).

Ai suddetti lineamenti di faglia sono associate le strutture plicative dell'Anticlinale di Cuveglio e della Sinclinale di Cuvio, con assi rispettivamente WSW-ENE e SW-NE.



FACIES SEDIMENTARIA DEI DEPOSITI QUATERNARI

- | | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|
| | Facies glaciale | | Facies fluvio-glaciale e fluviale |
| | Facies lacustre | | Conoide |
| | Detrito di versante coperture colluviali | | |

UNITA' DEL SUBSTRATO ROCCIOSO

- Calcarei di Moltrasio (Hastangiano - Stremuliano)**
Potente successione di calcari marmosi calciferi di colore grigio scuro, con strati di spessore decimetrico.
- Dolomia a Conchodon (Retico superiore)**
Banchi di calcare puro compatto e localmente calcare magnesiaco di colore da bruno a grigio rosato. Alla base si presenta compatto e stratificazione massiccia, verso l'alto mediamente stratificato.
- Dolomia del Campo dei Fiori (Retico inf. e medio)**
Dolomie cristalline compatte o dolomie calcaree di colore nocciola, con subordinati calcari dolomitici e dolomie siltose. Stratificazione sottile e intercalazioni di argille marmose e marna dolomitica.

- Dolomia Principale (Norico)**
Dolomie cristalline compatte o dolomie calcaree di colore nocciola, con subordinati calcari dolomitici e dolomie siltose. Si presenta con aspetto massiccio e strati di spessore fino ad 1 m.
- Formazione di Cunardo (Carnico medio)**
Calcarei a calcari dolomitici sottilmente stratificati con alternanza di dolomie marmose, dolomie calcaree e calcari dolomitici, con la presenza di livelli interstrati di natura terigena (pelli o mame).
- Dolomia del San Salvatore (Anisico - Ladinico)**
Dolomie macrocristalline, dolomie calcaree e marmose. Si presenta da ben stratificata e massiccia di colore grigio nocciola.
- Vulcaniti Permiane Porfiriti Viola (Permiano)**
Vulcaniti e rocce intrusive ipoabissali, derivate da magmi a chimismo acido.

Figura 3: Carta geologica e relativa legenda (da studio geologico comunale, 2009)

4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO

4.3.1 Assetto idrogeologico

Il territorio di Rancio Valcuvia si colloca geologicamente all'interno di un complesso carbonatico – dolomitico intensamente tettonizzato e ricoperto da potenze variabili di depositi quaternari.

Dal punto di vista idrogeologico, questo si traduce in un territorio caratterizzato da sistemi acquiferi sufficientemente produttivi, che danno luogo a fenomeni sorgentizi captati a scopo acquedottistico che approvvigionano l'abitato di Rancio Valcuvia, la frazione Cantevria e abitazioni al di fuori del limite comunale.

Le caratteristiche idrogeologiche dell'area esaminata sono riferibili essenzialmente ad acquiferi ed idrostrutture diversamente sviluppati nelle formazioni geologiche costituenti il substrato delle zone più rilevate ed un acquifero di fondovalle che raccoglie gli apporti idrici dai versanti montuosi. La struttura delle formazioni fa sì che la permeabilità secondaria, talora molto accentuata, faciliti un notevole flusso idrico ipogeo convergente verso l'asse vallivo con direzione NW-SE.

L'assetto idrogeologico di Rancio Valcuvia può essere immaginato come composto da due domini quali quello del substrato lapideo e quello dei depositi superficiali, adiacenti e unitamente connessi in modo tale da consentire trasferimento di acqua da uno all'altro.

Dominio idrogeologico del substrato lapideo

Al suo interno sono impostati sistemi acquiferi non particolarmente produttivi che danno luogo a fenomeni sorgentizi quali la Sorgente Henry, la Bignes e la S. Francesco; esso costituisce inoltre l'esteso bacino di alimentazione e ricarica dell'importante sistema sorgentizio della piana alluvionale (Sorgente Polla e Sorgente Fontanone).

La permeabilità primaria dei termini costituenti la serie è bassa, quella secondaria è variabile e maggiore nei termini calcareo-dolomitici.

La serie si compone di vari complessi che, partendo dal basso stratigrafico, sono così schematizzabili:

Complesso Cristallino è costituito da porfiriti a grana generalmente fine che ospitano piccoli corpi idrici all'interno delle fratture; la circolazione idrica è variabile in relazione

al grado di fratturazione ed interconnessione dei piani di fratture. Il grado di vulnerabilità è pertanto basso.

Complesso Carbonatico Inferiore comprende la Dolomia del San Salvatore e la Formazione di Cunardo. Litologicamente è un'unità a dominante litologia dolomitica e dolomitico-calcareo stratificata. Tale complesso risulta permeabile per fratturazione, mentre il carsismo è in genere poco sviluppato o inibito dalle intercalazioni marnose o dalla frazione dolomitica: la circolazione idrica avviene quindi prevalentemente tra le discontinuità di interstrato e le loro intersezioni con i piani di frattura risultando piuttosto limitata o comunque tale da mantenere una cospicua parte dell'acquifero costantemente saturato dalle acque. L'intersezione tra gli strati, i piani di frattura e la morfologia del territorio dà luogo a locali risorgive come nel caso della sorgente S. Francesco. Il grado di vulnerabilità, data la presenza di intercalazioni marnose e le modeste dimensioni, può essere determinato come medio-basso.

Complesso Marnoso Inferiore è costituito dalla porzione sommitale della Formazione di Cunardo e dalla Marna del Pizzella. Il limite inferiore è indefinito, mentre quello superiore, al contatto con la Dolomia Principale, è definito da marne con subordinate intercalazioni stratoidi calcaree o dolomitico-marnose e lo spessore stimato è intorno al centinaio di metri. Tale complesso rappresenta un limite impermeabile separante il Complesso Carbonatico Inferiore da quello intermedio, data la scarsa permeabilità il grado di vulnerabilità è basso.

Complesso Carbonatico Intermedio comprende dolomie calcaree a stratificazione massiccia (Dolomia Principale), dolomie calcaree stratificate con subordinati livelli marnosi (Dolomia del Campo dei Fiori), calcari fini compatti (Dolomia a Conchodon), calcari selciferi stratificati con interstrati marnosi pluricentimetrici (Calcario di Moltrasio). Si tratta di litotipi dove è presente un'attività carsica sia superficiale che ipogea (Calcario di Moltrasio) che si sviluppa lungo gli strati e le linee di fratturazione della roccia consentendo una diffusa circolazione idrica. Nella Dolomia Principale sono presenti fenomeni carsici piuttosto limitati e la circolazione idrica avviene in prevalenza per fessurazione, paracarsismo e carsismo attenuato. La permeabilità risulta quindi variabile da medio-alta nella facies dolomitica ad alta in quella calcarea. Tale complesso costituisce la principale struttura acquifera del territorio: le acque di infiltrazione tendono a seguire globalmente la geometria della stratificazione (immersione S-SW e inclinazione

35-40°) e della rete di fratturazione subverticale, mentre il deflusso più profondo delle acque di infiltrazione ha luogo prevalentemente entro le cavità carsiche. Nel primo tratto superficiale le acque di infiltrazione seguono percorsi prevalentemente verticali, il deflusso poi segue la stratificazione con andamento a gradini. A questo complesso si possono attribuire le sorgenti Henry e Bignes. Data la complessità geometrica e strutturale del complesso, dettata dal suo assetto prevalentemente carsico, il grado di vulnerabilità è pertanto elevato-alto.

Dominio idrogeologico dei depositi sciolti

A differenza del dominio idrogeologico del substrato lapideo nel dominio dei depositi sciolti la circolazione idrica sotterranea è legata ad una permeabilità primaria per porosità dei sedimenti costituenti i depositi.

Complesso Glaciale e Fluvioglaciale è caratterizzato da una estrema eterogeneità litologica, tipica dei contesti glaciali. I rapporti tra le varie litofacies non sono sempre definibili correttamente, lo spessore si può stimare variabile da zero a qualche decina di metri. Trattasi di depositi morenici, fluvioglaciali e di versante a prevalenza di ciottoli e blocchi, in genere debolmente alterati, immersi in abbondante matrice fine sabbiosa o limoso-argillosa con grado di selezione dei clasti generalmente scarso. La circolazione idrica è disomogenea, da buona a scarsa, dipendendo fortemente dalla granulometria locale del deposito e dalla geometria dei diversi orizzonti a differente granulometria. Complessivamente svolge un ruolo di impermeabile limitando, fra l'altro, l'infiltrazione delle acque meteoriche. I valori di permeabilità variano indicativamente da $10^{-2} < K < 10^{-5}$ cm/sec per quanto riguarda le facies fluvioglaciali e da $10^{-3} < K < 10^{-7}$ cm/sec per quanto riguarda i depositi morenici. Vista la permeabilità in genere bassa, se non molto bassa, il grado di vulnerabilità si attesta come medio.

Complesso Alluvionale comprende depositi sciolti la cui deposizione è stata legata all'azione delle acque superficiali e che attualmente formano le superfici pianeggianti del fondovalle e delle grandi conoidi di deiezione, sedi di acquiferi a superficie variabile da libera a confinata, captati dai pozzi per produzione idropotabile. Vi sono presenti sabbie e ghiaie pulite con matrice scarsa o confinata in letti sottili o lenti con permeabilità variabile di circa $10^{-1} < K < 10^{-3}$ cm/sec (depositi alluvionali) o prevalenti sabbie detritiche incoerenti ricche in matrice (conoidi di deiezione) più grossolane e ben

classate verso l'apice della conoide stessa con permeabilità variabile di circa $10^{-2} < K < 10^{-5}$ cm/sec. Il grado di vulnerabilità, date le caratteristiche di permeabilità dei depositi e l'importanza del complesso per la produzione di acqua idropotabile è da considerarsi molto elevato.

Complesso delle Torbe Sommitali trattasi di limi, argille e torbe con alternanze sabbioso-ghiaiose, di origine lacustre e alluvionale. Nonostante i valori di permeabilità si attestino tra 10^{-6} e 10^{-9} cm/sec la vulnerabilità di questo complesso risulta essere alta in quanto esso svolge un importante ruolo di protezione nei confronti dell'acquifero sottostante

Ambito dei corsi d'acqua l'unità è costituita dagli alvei dei torrenti attuali e da una fascia di territorio larga da 4 m a 10 m dalle sponde. Vista la circolazione di acqua attiva e la loro interconnessione con gli altri complessi idrogeologici il grado di vulnerabilità è molto alto.

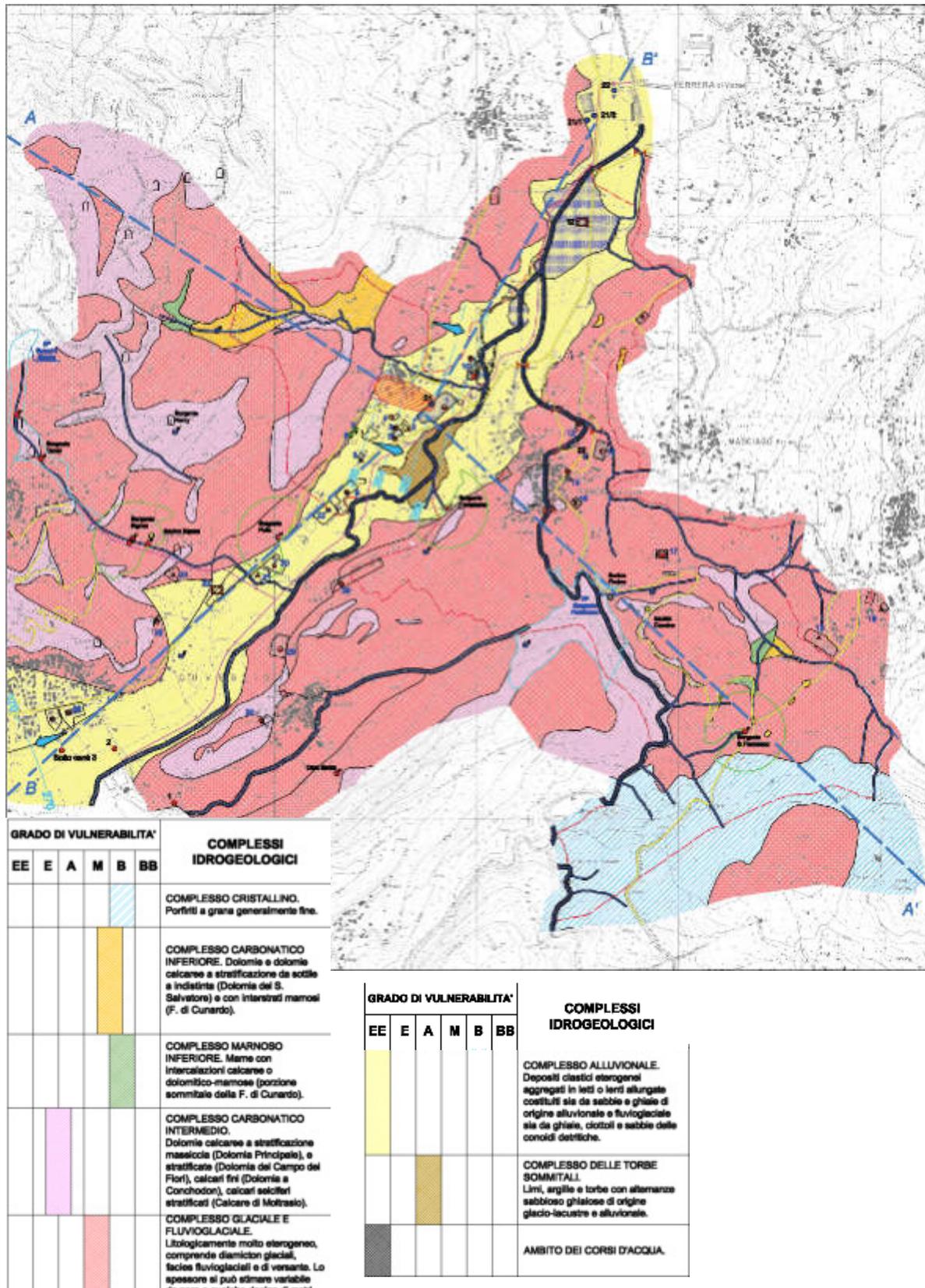
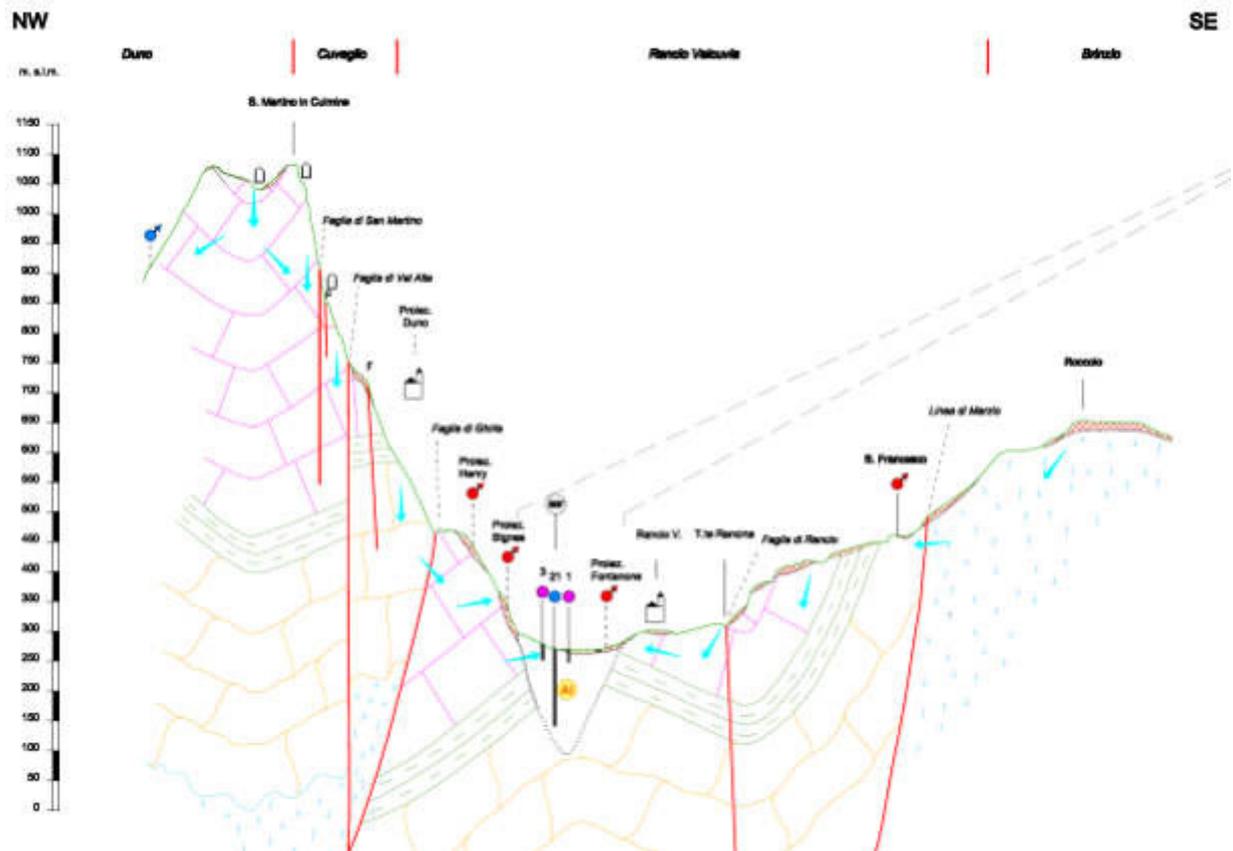


Figura 4: Carta idrogeologica e relativa legenda (da studio geologico comunale, 2009)



- 
COMPLESSO CRISTALLINO - Idrostruttura subordinata alla permeabilità secondaria dovuta a fratturazione.
- 
COMPLESSO CARBONATICO INFERIORE - Idrostruttura caratterizzata da permeabilità secondaria per fratturazione.
- 
COMPLESSO MARNOSO INFERIORE - Rete acquifera assente o poco sviluppata per la ridotta permeabilità sia primaria sia secondaria.
- 
COMPLESSO CARBONATICO INTERMEDIO - Idrostruttura caratterizzata da permeabilità secondaria per fratturazione e carsismo variabile da medio-alta nella facies dolomitica ad alta in quella calcarea.
- 
COMPLESSO GLACIALE E FLUVIOGLACIALE - Rete acquifera disomogenea con permeabilità generalmente bassa.
- 
COMPLESSO ALLUVIONALE - Acquiferi sovrapposti di tipo libero e confinato contenuti in depositi ghiaioso-sabbiosi ad elevata permeabilità.
- 
COMPLESSO DELLE TORBE SOMMITALI - Depositi con permeabilità bassa.

Figura 5: Sezione idrogeologica (da studio geologico comunale, 2009)

4.3.2 Piezometria della falda

La Valcuvia, nel settore compreso tra Cavona e Mesenzana, è caratterizzata dalla presenza di un'idrostruttura la cui porzione sommitale, con spessore medio di circa 20-30 metri, è sede di acquifero libero con soggiacenza prossima a p.c. A scala regionale, il deflusso idrico sotterraneo delle falde è mediamente orientato verso le aree di NW della Valtravaglia.

Viceversa, nell'ambito del territorio comunale, la falda, costituita da piccole falde sospese connesse alle idrostrutture principali del Monte Nudo e della Valcuvia, si imposta all'interno dei depositi detritico-alluvionali della conoide di Cantevria ed in particolare all'interno dei livelli ghiaiosi che si intercalano ai depositi ghiaiosi in matrice argillosa e argillosi prevalenti. Tale falda ha direzione di flusso verso SE verso il fondovalle della Valcuvia; con gradiente di circa il 6 ‰ e una soggiacenza media da p.c. di circa 5 m.

4.3.3 Assetto idrografico

Il territorio comunale di Rancio Valcuvia ha una rete idrografica fittamente sviluppata a carattere subdendritico afferente al bacino imbrifero del Fiume Tresa.

Il reticolo idrico superficiale del Comune di Rancio Valcuvia è connotato dalla presenza di due corsi d'acqua principali: il Rio Boesio che scorre nell'ambito di fondovalle del comune ed il torrente Rancina, il cui percorso si sviluppa invece prima nel settore montano del territorio, quindi entro il settore abitato di Rancio Valcuvia e infine a valle del paese nel settore di fondovalle, ove riceve le acque dello stesso Rio Boesio.

La morfologia della restante parte del territorio presenta invece rilievi montuosi elevati con dislivelli notevoli con versanti molto ripidi, date queste caratteristiche i bacini idrografici sono di piccole dimensioni e presentano in generale torrenti con alvei a forte pendenza ed elevate capacità di trasporto solido con rami di piccole dimensioni a monte che confluiscono in aste principali verso valle.

Gli alvei sono spesso profondamente incisi in corrispondenza dei versanti ad alta pendenza, mentre risultano minormente incisi nelle aree pianeggianti dove l'energia dell'acqua risulta inferiore.

I tratti di monte dei torrenti minori in ambito di versante hanno aste spesso subparallele fra loro evidenziando il controllo strutturale e litologico-stratigrafico sull'orientazione degli impluvi.

Il regime idrico dei torrenti presenti nell'area è spesso caratterizzato da secche estive (o comunque drastiche riduzioni nei valori delle portate) e valori di portata più elevati nel periodo primaverile e autunnale in accordo con i massimi pluviometrici della zona; in particolare, visti i brevi tempi di corrivazione dovuti all'elevata pendenza degli alvei e alla morfologia acclive dei locali bacini imbriferi sono frequenti i fenomeni di piena improvvisi di breve durata e portata di picco relativamente alta innescati da nubifragi di origine temporalesca estremamente brevi ed intensi, tipici della zona pedemontana varesina.

Legato alle piene è il trasporto solido dei corsi d'acqua che è evidenziato, in corrispondenza dei cambi di pendenza d'alveo al raccordo versante-piana, dalla presenza di conoidi di deiezione. L'elevato apporto di materiale solido verso valle ha anche favorito lo sviluppo del largo e pianeggiante fondovalle, di chiara origine alluvionale.

Il corso d'acqua di maggiore importanza è il Torrente Rancina che ha origine sul versante N del massiccio del Campo dei Fiori presso Castello Cabiaglio, entra in Rancio presso località Cascina Coletti, quindi riceve le acque del Rio Boesio allo sbocco in Valcuvia e, in località Ferrera di Varese sfocia nel Fiume Margorabbia.

Il torrente ha prevalentemente carattere torrentizio e si sviluppa lungo un percorso di circa 9 km, con un bacino imbrifero di 31 kmq. Oltre alle acque del Rio Boesio il Torrente Rancina riceve le acque del Rio Brivola, del corso d'acqua Valle del Molinaccio e, in territorio di Ferrera, del Rio Sarese.

Il Rio Brivola (o Valle dei Mulini), dal carattere montano e torrentizio, ha origine in Comune di Brinzio, alle pendici del Monte Legnone. Dopo l'abitato di Brinzio riceve in destra idrografica le acque del Rio Valmolina proveniente dal Monte Martica, prosegue verso Rancio Valcuvia segnando il confine con Castello Cabiaglio e si immette nel Torrente Rancina in località Molino di Gaggioli. Il Rio Brivola si sviluppa per poco meno di 5 km, con un bacino imbrifero di circa 9 kmq che raccoglie le acque della parte N dei Monti Tre Croci, Pizzella, Chiusarello e dei già citati Monte Legnone ed in parte dal Monte Martica.

Il corso d'acqua Valle del Molinaccio (o Torrente Torimbolo) nasce sul versante SO del Monte Scerre, in Comune di Bedero Valcuvia e prosegue verso Rancio segnando il confine con Masciago Primo, riceve in sinistra idrografica le acque del Torrente Valle Carbone e si immette nel Torrente Rancina poco fuori dall'abitato di Rancio Valcuvia. La

Valle del Molinaccio si sviluppa per circa 3 km e sottende un bacino imbrifero di circa 3 kmq.

Il torrente Valle Cerbone (o Cerbora o di Morino), affluente del Torrente Valle del Molinaccio, scorre al di fuori dei centri abitati per circa 2,4 km raccogliendo le acque di parte del versante NO del Monte Martica.

L'ultimo affluente del Torrente Rancina in destra idrografica è il Rio Sarese (o Valle di Ferrera). Il torrente si origina a valle dell'abitato di Masciago Primo dalla confluenza del Rio Provascelli, che drena le acque a monte di Masciago, e del Riale Rovré, che drena le acque di parte del versante NO del Monte Scerre, per confluire nel Rancina a valle della S.P. 30 in Comune di Ferrera.

Il Rio Boesio, è l'affluente principale del Torrente Rancina, nasce in territorio di Cuvio, in prossimità della località Cascina Boffalora, in corrispondenza dello spartiacque tra il settore SO e il settore settentrionale della Valcuvia. Riceve le acque di parte del versante nord del Campo dei Fiori, della parte SE del Monte San Martino e della piana tra Cuvio e Cuveglio, si sviluppa per circa 4,4 km con un bacino imbrifero di 9,5 kmq, per poi confluire in località Molino Andreoni nel Torrente Rancina.

Gli affluenti del Rio Boesio in Comune di Rancio Valcuvia sono il Torrente Riale e il Rio Fregett, entrambi in sinistra idrografica.

In località Cantevria, il Rio Boesio riceve, in corrispondenza della S.P. 54, le acque del Torrente Riale, breve corso d'acqua dal carattere spiccatamente montano, che raccoglie le acque di parte del versante SE del monte San Martino, sottende un bacino imbrifero di circa 1 kmq per un percorso complessivo di poco meno di 2 km.

Il Rio Fregett interessa solo marginalmente il territorio di Rancio Valcuvia; scorre a partire dal basso versante orientale del Monte San Martino sino alla confluenza con il Rio Boesio in località Molino Andreoni.

Ai sensi dell'attività di polizia idraulica i corsi d'acqua presenti sul comune sono distinti a seconda della loro appartenenza al reticolo idrico principale oppure secondario⁷. La manutenzione dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico principale è di competenza della struttura regionale denominata STER; i corsi d'acqua di rango minore, appartenenti al reticolo idrico minore, richiedono invece una manutenzione da parte del Comune.

I corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale e minore che interessano il territorio comunale di Rancio Valcuvia sono:

RETICOLO IDRICO PRINCIPALE		
Denominazione	Tratto	Numero iscrizione El. AAPP
Torrente Rancina	Dallo sbocco alla strada di Brinzio Cabaglio	VA012
Rio Boesio	Dallo sbocco alla strada di Cuveglio in Valle Cavona	VA013

RETICOLO IDRICO MINORE	
Denominazione	Note
Riale	Affluente in sinistra orografica del Rio Boesio
Rio Sarese	-
Valle Cebrone	Affluente in destra orografica del Torrente Rancina
Valle del Molinaccio	Affluente in destra orografica del Torrente Rancina
Rio Fregett	Affluente in sinistra idrografica del Rio Boesio
Vari affluenti minori	Aste minori prive di toponomastica

Tabella 4-1: Reticolo idrografico principale e minore del comune di Rancio Valcuvia

4.4 FATTIBILITÀ GEOLOGICA

Per quanto riguarda la Fattibilità geologica per le azioni di piano del Piano di Governo del Territorio del comune di Rancio Valcuvia, il territorio comunale ricade all'interno di classi di fattibilità geologica con limitazioni che variano da modeste a gravi.

Nelle Norme Geologiche allegate al Piano di Governo, le suddette classi e sottoclassi vengono dettagliatamente descritte, con le corrispettive prescrizioni e precise indicazioni in merito alle indagini di approfondimento, alle tipologie costruttive e alle eventuali opere di mitigazione del rischio da realizzarsi.

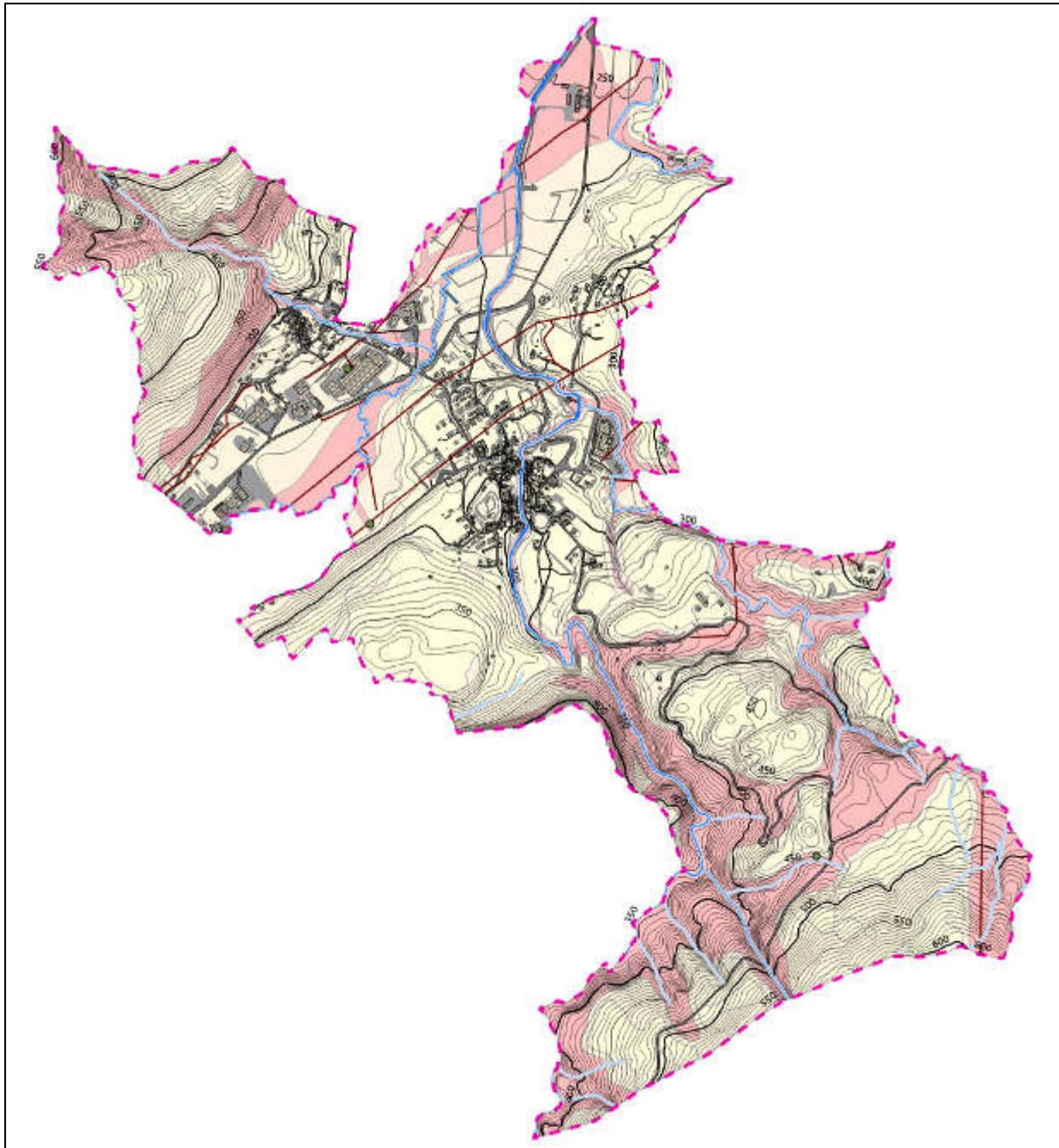
Le prescrizioni relative a ogni classe sono in sintesi di seguito riportate:

II - Classe di fattibilità geologica con modeste limitazioni: Aree sub-pianeggianti o a ridotta acclività (inclinazione media inferiore a 20°), generalmente stabili su terreni eterogenei di origine glaciale e fluvioglaciale con discrete caratteristiche geotecniche o su substrato roccioso, per le quali non sussistono problematiche geologiche e geomorfologiche particolari.

III - Classe di fattibilità geologica con consistenti limitazioni: Aree di versante stabile ad elevata acclività, aree di conoide con pericolosità geologica bassa, aree di frana stabilizzata, aree di interesse idrogeologico, aree di attenzione a contorno dei torrenti, aree di piana alluvionale a pericolosità media o moderata.

Il parere sulla modificazione della destinazione d'uso risulta essere condizionato per le consistenti limitazioni geomorfologiche, idrogeologiche, idraulico e geotecniche, che possono determinare lo sviluppo di dissesti, anche importanti, per interventi antropici non adeguatamente progettati.

IV - Classe di fattibilità geologica con gravi limitazioni: Aree in dissesto per frana attiva (Fa – pericolosità H5) e frana quiescente (Fq – pericolosità H3/H4), aree appartenenti al contesto di conoide attiva (Ca), per le quali si ravvisa una pericolosità geologica intrinseca di grado alto (H5) e aree di pertinenza morfologica dei corsi d'acqua a regime torrentizio soggette a fenomeni erosivi durante gli eventi di piena.



-  **Classe 2 - fattibilità con modeste limitazioni**
-  **Classe 3 - fattibilità con consistenti limitazioni**
-  **Classe 4 - fattibilità con gravi limitazioni**

Figura 6: Carta della fattibilità delle azioni di piano (da studio geologico comunale)

5 DELIMITAZIONE DELLE AREE SOGGETTE A RISCHIO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO

Nell'ambito della stesura del documento semplificato, per delimitazione delle aree soggette a rischio idraulico si intende l'individuazione delle aree soggette ad allagamento e quindi a "pericolosità idraulica" per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria.

Le aree soggette a pericolosità sono sinteticamente riportate all'interno della "Tavola 1 - Carta di Sintesi dei Vincoli Idraulici e di Polizia Idraulica ai fini della fattibilità delle opere di invarianza idraulica" e della "Tavola 2 - Aree a rischio idraulico-idrogeologico derivanti dalla pianificazione vigente".

Per definire le condizioni di pericolosità idraulica del territorio comunale sono stati analizzati i seguenti documenti:

- Cartografia del PGRA/2022 dell'autorità di Bacino del fiume Po
- Studio del Reticolo minore
- Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT

5.1 AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA E/O RISCHIO IDRAULICO DEL TERRITORIO COMUNALE INDICATE NELLA COMPONENTE GEOLOGICA P.G.T. – P.A.I. – P.G.R.A.

Una prima identificazione delle aree a pericolosità idraulica presenti sul territorio comunale di Rancio Valcuvia è stata eseguita sintetizzando nell'elaborato **Tavola 2 - "Aree a rischio idraulico-idrogeologico derivanti dalla pianificazione vigente"** tutte quelle aree già identificate nei diversi atti pianificatori esistenti quali, nello specifico, le cartografie del P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico) e quelle del più recente P.G.R.A.(Piano di Gestione Rischio Alluvioni) oltre a quelle relative alla componente geologica a corredo del P.G.T. vigente (fasce di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile, vincoli di polizia idraulico sul reticolo idrico minore,...).

5.1.1 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Nel territorio comunale di Rancio Valcuvia sono presenti vincoli derivanti dal Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po di seguito riassunti:

Ambito delle conoidi

Sul territorio comunale di Rancio Valcuvia sono state individuate alcune strutture di conoide, già riportate dall'Inventario frane e dissesti Regione Lombardia (Geolffi), dalla Carta Censimento Dissesti (Tav. RIS 2 – P.T.C.P. Varese) e dallo studio dissesti della Comunità Montana della Valcuvia.

A seguito di specifici sopralluoghi, alle due conoidi site lungo Valle Cerbone, è stato associato a tali strutture un livello di pericolosità molto bassa o nulla

Per la conoide sita, invece, in località Cantevria, l'assegnazione dei livelli di pericolosità e delle corrispondenti classi è stata effettuata basandosi su uno studio geomorfologico di dettaglio realizzato dalla Comunità Montana della Valcuvia (2000).

Alle aree a differente rischio idrogeologico, individuate in tale studio, sono stati associati livelli di pericolosità variabili da bassi ad alti. In accordo con le definizioni del P.A.I., è stata stabilita la seguente classificazione:

Ca: area di conoide attivo o potenzialmente attivo non protetto da opere di difesa e di sistemazione a monte; in località frazione Cantevria si fa riferimento alla porzione di conoide caratterizzata da pericolosità alta, tuttavia non soggetta a eventi di trasporto in massa da parte del corso d'acqua che solca il conoide (torrente "Il Riale"), ma esclusivamente a rischio idraulico di esondazione.

Cp: Aree di conoide attiva o potenzialmente attiva parzialmente protette (pericolosità elevata); per quanto riguarda l'area classificata come Cp, sempre in riferimento al conoide in località frazione Cantevria, si fa riferimento alle parti di tale struttura caratterizzate da pericolosità media;

Cn: Aree di conoide non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa (pericolosità media o moderata). A questa classe sono attribuite le aree periferiche della conoide in località Cantevria, caratterizzate da pericolosità bassa e molto bassa o nulla e le aree delle due conoidi classificate come relitte lungo Valle Cerbone.

Ambito delle frane

Per l'individuazione dei fenomeni franosi sul territorio di Rancio Valcuvia è stata effettuata un'analisi basata sul confronto dei dissesti riportati dall'Inventario frane e dissesti Regione Lombardia (Geolffi), dalla Carta Censimento Dissesti e dallo studio dissesti della Comunità Montana.

A seguito di tale fase di analisi delle diverse fonti bibliografiche, per ciascun dissesto è stata verificata l'effettiva pericolosità. I risultati della valutazione della pericolosità per frana hanno permesso l'identificazione di fenomeni franosi a diverso grado di attività (attivo, quiescente, inattivo e relitto). I fenomeni sono stati così classificati:

Classe Fa, aree di frana attiva per i fenomeni definiti come attivi;

Classe Fq, aree di frana quiescente per i fenomeni definiti come quiescenti;

Classe Fs, aree di frana stabilizzata per i fenomeni definiti come inattivi o relitti.

I due dissesti classificati come inattivi sono indicati come frane stabilizzate Fs, in quanto interessati da opere di consolidamento da parte della Comunità Montana della Valcuvia. All'interno di questa classificazione non rientrano i piccoli dissesti che coinvolgono gli strati più superficiali in quanto interessano volumi e aree di ridotte dimensioni e non generano pericoli o problematiche a livello comunale.

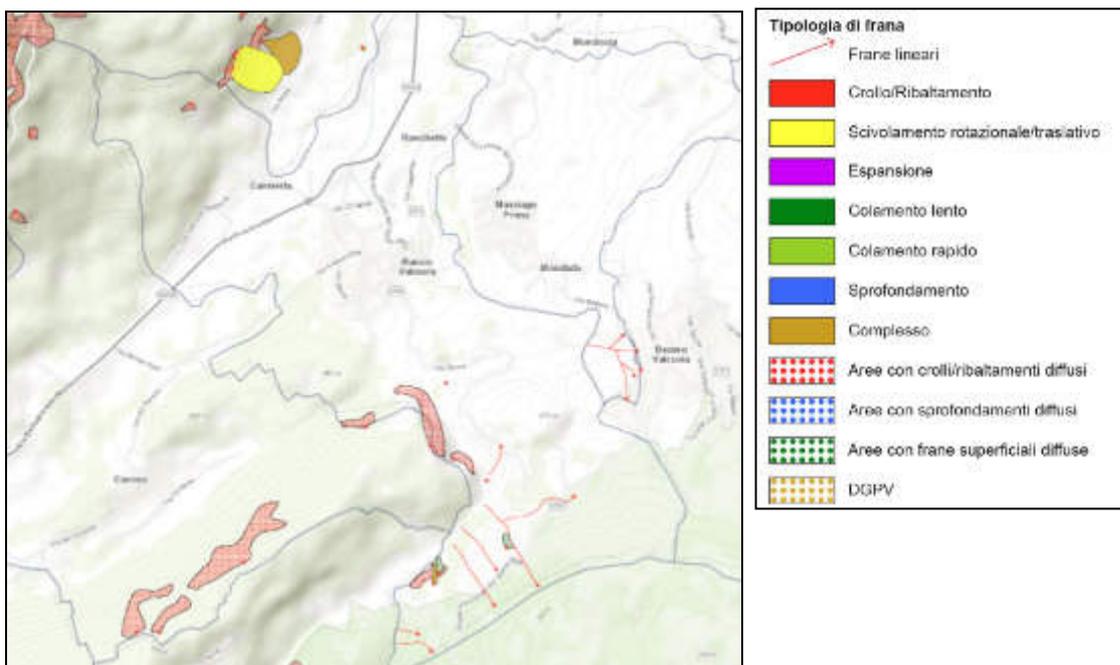


Figura 7: Estratto dissesti franosi (fonte: cartografia IFFI)

Ambito dei torrenti

Per quanto attiene il rischio di dissesto lungo le aste dei torrenti, nel corso del presente lavoro si è stabilita una classificazione in accordo con le definizioni del P.A.I.

Come già descritto i corsi d'acqua presenti sul territorio comunale sono tutti a carattere torrentizio e attivi portate anche significative durante gli eventi meteorici più intensi. Le problematiche riscontrate sono differenti, in relazione al corso d'acqua considerato ed eventualmente ad un tratto specifico dello stesso. La suddetta corrispondenza può essere così descritta:

- La fascia di inedificabilità assoluta, precedentemente definita al paragrafo 3.3.4 – punto 1, è identificata come area coinvolgibile da fenomeni con pericolosità molto elevata (**Ee**); in tale porzione si osservano, nel settore montuoso, fenomeni di erosione accelerata del fondo, scalzamento al piede dei versanti; mentre, nel settore pianeggiante, si individuano porzioni con percorso meandriforme, sponde fortemente soggette ad arretramento per erosione ed, in alcuni punti, tracimazione dell'acqua;
- le fasce di pertinenza dei corsi d'acqua, precedentemente definita al paragrafo 3.3.4 – punto 2, sono identificate come aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità elevata (**Eb**); tale porzione comprende tutte le aree soggette ai fenomeni di dissesto idrogeologico, che interessa le pareti degli impluvi e ingente trasporto di materiale verso valle.
- le aree soggette ad esondazioni dei corsi d'acqua sono aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità elevata (**Eb**) o come aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità media o moderata (**Em**), in base alla pericolosità dei fenomeni osservati;
- le aree di esondazione calcolate da modello idraulico dalla CM della Valcuvia con tempo di ritorno pari a 10 anni sono identificate come aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità elevata (**Eb**), mentre le aree di esondazione calcolate con tempo di ritorno pari a 200 anni sono, invece, identificate come aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità media o moderata (**Em**).

5.1.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvione (P.G.R.A.)

Come riportato nell'Allegato 2 delle "Disposizioni Regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di

pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del Bacino del fiume Po" così come integrate dalla Variante adottata dalla Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po con deliberazione n. 3 del 29 dicembre 2020 e approvata con deliberazione n. 5 del 20 dicembre 2021; è definitivamente approvata con d.p.c.m. del 1° dicembre 2022 7, nel Comune di Rancio Valcuvia sono presenti aree allagabili in ambito del reticolo secondario collinare-montano (RSCM), rappresentato sia dai torrenti classificati come reticolo principale (Torrente Rancina, Rio Boesio, Rio Brivola) sia di tutti i torrenti del reticolo idrico minore presenti lungo il versante che scede verso l'abitato di Rancio Valcuvia e verso la frazione di Cantevria

Le aree allagabili riferite ai corsi d'acqua e cartografate nelle mappe del P.G.R.A., corrispondono alle fasce fluviali delimitate dal PAI vigente, ossia a quelle aree a rischio idrogeologico molto elevato di tipo idraulico già presenti nel PAI.

Nel P.G.R.A. la delimitazione e la classificazione delle aree allagabili sono riportate nelle "mappe di pericolosità" (aggiornate al 2021) mentre la classificazione del grado di rischio al quale sono soggetti gli elementi esposti è rappresentata nelle "mappe di rischio".

Le mappe di pericolosità contengono la delimitazione delle aree allagabili per diversi scenari di pericolosità:

- Aree P1 (H in cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- Aree P2 (M in cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- Aree P3 (L in cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare.

Le mappe di rischio classificano invece secondo 4 gradi di rischio crescente (R1 – rischio moderato o nullo, R2 - rischio medio, R3 – rischio elevato e R4 – rischio molto elevato) gli elementi che ricadono entro le aree allagabili.

Le mappe di pericolosità e rischio contenute nel PGRA rappresentano pertanto un aggiornamento ed integrazione del quadro conoscitivo rappresentato negli elaborati del PAI. Ne consegue che il P.G.R.A., ai sensi dell'art. 3, comma 1 del D.P.C.M. 27 ottobre 2016, costituisce stralcio funzionale del Piano di Bacino del distretto idrografico padano e ha valore di Piano territoriale di settore.

Ai sensi dell'art. 3 comma 3 del DPCM 27 ottobre 2016 le amministrazioni e gli enti pubblici si devono pertanto conformare alle disposizioni del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni in base a quanto riportato all'art. 65, commi 4, 5 e 6 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 e successive modificazioni.

Il Comune di Rancio Valcuvia deve pertanto da subito applicare la normativa sulle aree allagabili così come presenti nelle mappe di pericolosità del P.G.R.A., modificando di conseguenza le revisioni degli studi urbanistici comunali che dovessero risultare in contrasto ed aggiornando, di conseguenza, i Piani di Emergenza Comunali. Con riferimento al reticolo secondario le succitate disposizioni indicano invece che per tali corsi d'acqua non è richiesto un aggiornamento dell'elaborato 2 del PAI.

5.2 AREE SOGGETTE A FENOMENI DI DISSESTO IDRAULICO-IDROGEOLOGICO

Sul territorio comunale oltre alle fasce fluviali a diversa pericolosità idraulica descritte al paragrafo precedente individuate ai sensi dei piani di bacino sovraordinati, vengono identificate altre aree soggette a pericolosità potenziale connessa sia ad eventi di natura idraulica che alla conformazione morfologica del territorio unitamente alle caratteristiche geologiche descritte ai capitoli precedenti.

In particolare, come riportato in **Tavola 1** ed in **Tavola 2**, si segnalano alcune aree, già individuate a livello di cartografia geomorfologica e idrogeologica dello studio geologico del vigente PGT, soggette a potenziale interazione con le acque superficiali e/o sotterranee:

- Aree soggette a fenomeni di esondazione dei corsi d'acqua del reticolo idrico perimetrate in base ai fenomeni osservati
- Pozzi e sorgenti con relative fasce di rispetto e protezione
- Aree corrispondenti a differenti caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo e differente grado di vulnerabilità
- Aree soggette a ristagno superficiale delle acque meteoriche per difficoltà di drenaggio
- Forme e processi legati all'azione delle acque superficiali
- Ambiti di cava in epoche storiche

5.2.1 Esondazione dei corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico Principale

Le aree di Rancio interessate da potenziali fenomeni di esondazione corrispondono principalmente all'ambito di

fondovalle, laddove il Rio Boesio confluisce nel torrente Rancina. Il Rio Boesio inoltre potrebbe esondare in prossimità del confine con il comune di Cuveglio, in un ambito naturalizzato ed attraversato dal nuovo tratto di pista ciclabile (particolarmente vulnerabile risulta il nuovo sottopasso della ciclabile in corrispondenza della rotonda lungo la SS394).

In corrispondenza della piana alluvionale sono presenti alcune aree soggette ad allagamento per ristagno idrico o innalzamento dei livelli della falda freatica.

Come sottolineato dallo studio geologico del territorio comunale "Il fondovalle largo e pianeggiante, di chiara origine alluvionale, testimonia il notevole apporto detritico che proviene dai torrenti" da monte, in un contesto ove le problematiche idrauliche sono correlate anche a quelle conseguenti ai dissesti recati dai torrenti che scorrono più a monte (Torrente Rancina e Torrente Riale).

Il settore a rischio alluvionale della piana è poco urbanizzato. L'insediamento più significativo esposto al rischio di esondazione, è l'area ad uso zootecnico – agricolo ubicata in Loc. Il Casone, nelle immediate vicinanze della carreggiata della SS394.

Sia l'area dell'azienda agricola, che un tratto lungo circa 100 m. della SS394, ricadono in un settore di territorio che nella Tav.9 dello studio geologico comunale è classificato fra le "aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità elevata (Eb)", "individuate in base alla pericolosità dei fenomeni osservati sul territorio in occasione di emergenze alluvionali passate".

I modelli idraulici dello "Studio geologico, idrogeologico e idraulico del territorio", parte del P.S.S.E. redatto dalla ex Comunità Montana della Valcuvia nel 2000 facevano rientrare l'area del Casone fra quelle a rischio alluvionale in caso eventi alluvionali connotati da un tempo di ritorno di 200 anni. Tale modellazione idraulica teneva però conto di alcune sezioni idrauliche, che ostacolavano il deflusso delle acque (es. un ponte sul Rio Boesio), le cui criticità andrebbero riverificate a seguito dei recenti lavori effettuati dalla Comunità Montana lungo la pista ciclabile, in particolare in corrispondenza della nuova rotonda. La realizzazione del nuovo attraversamento ciclabile (sottopasso) in corrispondenza della rotonda lungo la SS394, comporta un'ulteriore criticità dovuta al probabile allagamento del tunnel.

5.2.2 Esondazione corsi d'acqua nel tratto montano

La presenza di un tratto montano del torrente Rancina e del torrente Riale e di corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico minore a spiccato regime torrentizio, che attraversano dapprima ambiti montani e quindi i centri abitati di Cantevria e di Rancio, fa sì che sussistano rischi rilevanti di natura Idraulica ed Idrogeologica

seguito di monitoraggio diretto sul territorio sono stati verificate le criticità lungo il torrente Rancina in centro abitato di Rancio e lungo il torrente Riale nell'area di conoide in località Cantevria.

Per quanto riguarda il torrente Rancina, esso attraversa il centro di Rancio per un tratto lungo circa 300 m, è questo l'ambito più critico per la presenza di due ponti e di alcuni edifici posti immediatamente a ridosso dell'argine. Tali edifici risultano, alla data attuale, perlopiù disabitati, in particolare ai piani bassi cioè quelli più esposti al rischio di piena. Secondo quanto riportato nel Piano di emergenza di protezione Civile, il torrente è in grado di aumentare notevolmente le proprie portate fino a raggiungere gli intradossi del ponte, pur essendo presente una forra di notevole altezza in corrispondenza del ponte. Tale tesi è suffragata dalla presenza della targa indicativa relativa all'esonazione storica di fine '800. Il torrente Rancina rimane infossato rispetto al centro storico di Rancio, gli edifici critici rimangono quelli immediatamente a ridosso dell'alveo.

Per quanto riguarda il torrente Riale ed il relativo conoide, situati in frazione di Cantevria, a seguito di monitoraggio, non sono emerse evidenze di trasporto solido recente, in quanto l'alveo del torrente risulta sostanzialmente pulito lungo il suo percorso artificializzato. In corrispondenza del ponte di via Matteotti sono presenti alcune tubature di servizio che potrebbero ostacolare il regolare deflusso nonchè danneggiarsi a seguito di piene. A circa 50 m, a monte dal suddetto ponte, è presente un vecchio ponte pedonale in pietra diroccato, il cui crollo potrebbe comportare un effetto diga in alveo con peggioramento dello scenario di rischio. Altra criticità è rappresentata dalla presenza, lungo l'intero versante a monte del torrente, di piante morte e altro materiale vegetativo. La presenza di rocce calcaree soggetti a crolli, provoca effetti di rotolamento di massi lungo l'alveo del Riale durante gli eventi di piena. Il torrente pur non essendo esondato negli ultimi anni, presenta lungo il proprio percorso, a valle di Cantevria, diversi punti critici (strozzature, tombotti e diversi sottopassi). L'intero tratto necessita pertanto di attento monitoraggio, sia in fase di prevenzione che durante le emergenze.

Le abitazioni più esposte al rischio sono quelle situate immediatamente a ridosso dell'argine artificiale del torrente. La via F.lli Ratti rappresenta la via preferenziale di deflusso in caso di straripamento del torrente.

I corsi d'acqua presenti nel territorio comunale appartenenti invece al RIM presenti nelle porzioni montane, sono tutti a carattere torrentizio registrando piene anche significative durante gli eventi meteorici più intensi.

Ulteriori rischi di natura Idraulica ed Idrogeologica riguardano infatti alcuni tratti montani posti a ridosso dei torrenti minori. Tali contesti sono soggetti a trasporti di materiale solido verso valle con possibili conseguenti colate detritiche (debris flow). Come evidenziato dallo Studio Geologico Comunale, risultano a rischio debris flow l'alveo del Valle del Molinaccio e del suo affluente Valle Cerbone (con possibile interferenza con il tracciato della strada provinciale SP 11 per Bedero Valcuvia) e gli affluenti di sponda destra del torrente Rancina che si attivano in caso di forti precipitazioni e che intersecano in più punti il tracciato della SP 62 per Varese.

Lo studio geologico classifica come "area coinvolgibile da fenomeni con pericolosità elevata" di esondazione e dissesto la fascia fluviale posta in sponda idrografica destra del torrente Valle del Molinaccio ubicata nelle vicinanze dello stabilimento A-27, e segnala la presenza di modeste aree di frana attiva in sponda idrografica sinistra del torrente poco a monte dello stabilimento, di cui non è stato possibile verificare lo stato per impossibilità di accesso all'area. E' stata monitorata l'ansa torrentizia ubicata nei pressi del parcheggio dello stabilimento e non è risultata evidente la presenza di attività erosiva nei pressi della sponda esterna dell'ansa, costituita da massi e naturalizzata.

In base alle problematiche descritte e alla normativa vigente, sono presenti le seguenti fasce di rispetto dei corsi d'acqua del reticolo principale e minore:

- Fascia di inedificabilità assoluta: estesa per 10 m dal corso d'acqua, in base a quanto già definito nel R.D. 523/1904, che tiene conto dell'accessibilità al corso d'acqua per manutenzione, fruizione e riqualificazione ambientale. Tale fascia può essere localmente limitata a 4 metri per il reticolo minore, previa verifica idraulica relativa all'adeguatezza della sezione d'alveo calcolata su portate di piena corrispondenti ad adeguati tempi di ritorno.
- Fascia di rispetto dei corsi d'acqua individuata con criterio tecnico; essa comprende l'alveo, le sponde e le aree di pertinenza del corso stesso, secondo quanto definito

dalla D.G.R. 7/7862; in particolare comprende tutte le aree soggette ai fenomeni di dissesto idrogeologico citati precedentemente. La fascia di rispetto dei corsi d'acqua, nelle zone pianeggianti, coincide con fascia di inedificabilità assoluta di 10 m.

Le aree soggette a fascia di rispetto unitamente alle aree cartografate soggette a fenomeni di esondazione dei corsi d'acqua del reticolo idrico perimetrato in base ai fenomeni osservati sono riportate in Tavola 1 e comprendono larghi tratti delle aree posta a ridosso dei corsi d'acqua sia del reticolo idrico principale (aree del Rio Boesio già inserite all'interno dei vincoli PAI/PGRA) sia del reticolo idrico Minore in particolare nelle porzioni di monte dove a seguito di fenomeni meteorici intensi e prolungati i corsi d'acqua, seppur piuttosto incisi, tendono ad esondare rispetto ai loro alvei.

Alle aree sopra citate si aggiungono alcune zone, non cartografate o parzialmente individuate dalla pianificazione vigente, che hanno evidenziato fenomeni di allagamento per esondazione dei corsi d'acqua presenti. In particolare, come si legge all'interno del report compilato dall'ufficio tecnico comunale, sono state individuate n.3 aree lungo via Provinciale che hanno subito fenomeni di esondazione in direzione la statale SS394 e dei prati limitrofi del Torrente Rancina e del Rio Boesio (reticolo idrico principale). L'area risulta comunque quasi interamente classificata come "area Em" nella Tav. 9 della componente geologica, idrogeologica e sismica.

5.2.3 Pozzi /sorgenti e fasce di rispetto

Per quanto riguarda i vincoli relativi alle strutture di captazione idrica a scopi idropotabili si individuano le seguenti aree di tutela e di rispetto:

- Zona di Tutela Assoluta, area immediatamente adiacente all'opera di captazione (comprende un intorno di 10 m di raggio dal pozzo) recintata e adibita esclusivamente ad opere di presa e a costruzioni di servizio;
- Zona di Rispetto, porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata; per tutte le sorgenti del territorio è definita con criterio geometrico (porzione di cerchio con $r=200m$), mentre per il pozzo ex Torcitura è stata definita mediante criterio temporale (isocrona corrispondente ad un tempo $t = 60$ gg.) in base alla D.G.R 15137/96;

- Zona di Protezione, ulteriore porzione territoriale che costituisce una zona allargata di particolare attenzione ai fini della tutela delle acque di falda.

All'interno del comune di Rancio Valcuvia sono presenti due sorgenti e un pozzo privato ad uso potabile. Nelle pagine seguenti sono classificati e localizzati.

NOME	TIPOLOGIA	X	Y
21	Pozzo privato	481746.12	5085046.51
Sorgente S. Francesco	Sorgente pubblica captata a scopo idropotabile	483293.17	5083419.43
Sorgente Fontanone	Sorgente pubblica captata a scopo idropotabile	481819.31	5084530.26

Tabella 5-1: Pozzi e sorgenti ad uso potabile

5.2.4 Zone di ristagno idrico

Tale tipologia è limitata ad alcuni settori del territorio comunale. Si formano in corrispondenza di zone depresse dal punto di vista morfologico, caratterizzate dalla presenza di terreni a bassa permeabilità, su cui confluiscono e ristagnano le acque di scorrimento superficiale; il fenomeno si accentua in occasione di piogge intense. In particolare, si segnala un'area depressa posta nella porzione occidentale del territorio al confine con il comune di Cuveglio lungo la SS394.

5.2.5 Aree Con Ridotta Permeabilità

L'individuazione delle aree di possibile allagamento e/o ristagno di acque meteoriche nonché di quelle sfavorevoli per l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo si basa sull'individuazione dei caratteri di permeabilità superficiale dei terreni presenti sul territorio comunale. In tavola 3 vengono individuate quelle porzioni del territorio contraddistinte dalla presenza nel sottosuolo di depositi contraddistinti da valori di permeabilità medio-bassa (complesso glaciale) o nulla (zone di affioramento del substrato roccioso) che potrebbero pertanto risultare problematici qualora si debbano progettare sistemi di infiltrazione delle acque meteoriche.

Da essa si osserva come solo le aree pertinenti al complesso fluvioglaciale e alluvionale (settore centrale del comune), in ragione della presenza in superficie di litologie

mediamente grossolane (ghiaie e sabbie) si hanno valori di permeabilità dei depositi superficiale più elevate e pertanto favorevoli a processi di infiltrazione di acque nel sottosuolo (valori compresi tra $10^{-3} \div 10^{-4}$ m/s). Le altre unità mostrano invece caratteristiche di permeabilità da scadenti a nulle sconsigliando processi di smaltimento per infiltrazione/dispersione.

5.2.6 Aree con ruscellamento diffuso e/o concentrato

Il territorio comunale di Rancio è contraddistinto da una serie di deflussi superficiali che dalle zone montane convergono verso valle per defluire lungo la rete stradale, per l'insufficienza delle canalizzazioni esistenti dovuta sia alla mancanza di una idonea manutenzione (occlusione delle tubazioni e dei canali di scolo da parte dei detriti) sia al convogliamento delle acque nella fognatura mista (con frequenti fenomeni di rigurgito): in occasione di intense precipitazioni questi fenomeni possono dare origine a situazioni critiche.

I punti di maggiore criticità, oltre agli stretti piccoli impluvi di alimentazione dei corsi d'acqua del RIM posti nelle zone montane, corrispondono alla zona posta alle spalle della zona industriale in via Valganna (SP11), alla zona posta ad Ovest della S.S.394 e ad alcune porzioni lungo la SP62 individuate lateralmente alla sede stradale.

5.2.7 Aree di cava attiva in epoca storica

È individuata sul territorio comunale, così come riportato all'interno della cartografica geologica del vigente PGT comunale (in particolare in Tavola 4 – Caratteri geologico tecnici, classi di acclività e individuazione degli elementi antropici), un'area di cava attiva in epoca storica. L'area, situata in corrispondenza di un'area prativa posta tra la SP11 e la SP62 a Nord del centro abitato, risulta attualmente completamente tombata e oltre a problematiche di carattere geologico-geotecnico potrebbe mostrare anche dal punto di vista idrogeologico caratteristiche poco idonee ad eventuali interventi di dispersione e laminazione.

6 RETE FOGNARIA COMUNALE

6.1 IL SISTEMA FOGNARIO COMUNALE

Lo schema della rete fognaria comunale è stato acquisito dall'Ufficio Tecnico comunale essendo il comune stesso il gestore del servizio ed è stato analizzato per individuare eventuali elementi di criticità.

La rete di drenaggio urbano del Comune di Rancio Valcuvia, riportata in **Tavola 3** alla scala 1:2.500 "Carta della rete fognaria comunale e delle criticità individuate" comprende tratti di fognatura chiara, nera e mista, funzionante prevalentemente a gravità con una lunghezza delle dorsali principali approssimativamente di 11 km. Essa è caratterizzata da una forte interconnessione tra reticolo naturale superficiale e rete fognaria con la presenza di numerosi sfioratori e scarichi diretti in corso d'acqua.

Il territorio comunale risulta servito dalla rete fognaria per gran parte delle utenze. La rete fognaria collette i propri scarichi nel depuratore di Ferrera.

Sulla base della natura, della morfologia, delle caratteristiche topografiche e di impermeabilizzazione del territorio stesso nonché dell'assetto della rete fognaria, è stata effettuata una suddivisione del territorio comunale in 8 macrobacini. La loro estensione è riportata nella tabella seguente e nella planimetria allegata al presente documento.

NOME	AREA [HA]	RECAPITO
A	10.3477	Torrente Rancina
B	16.9670	Torrente Rancina
C	16.2240	Rio Boesio
D	8.8640	Rio Boesio
E	27.8537	Rio Boesio
F	7.0453	Torrente Rancina
G	16.1080	Torrente Rancina

Tabella 6-1: Elenco dei bacini urbani individuati e relativa superficie

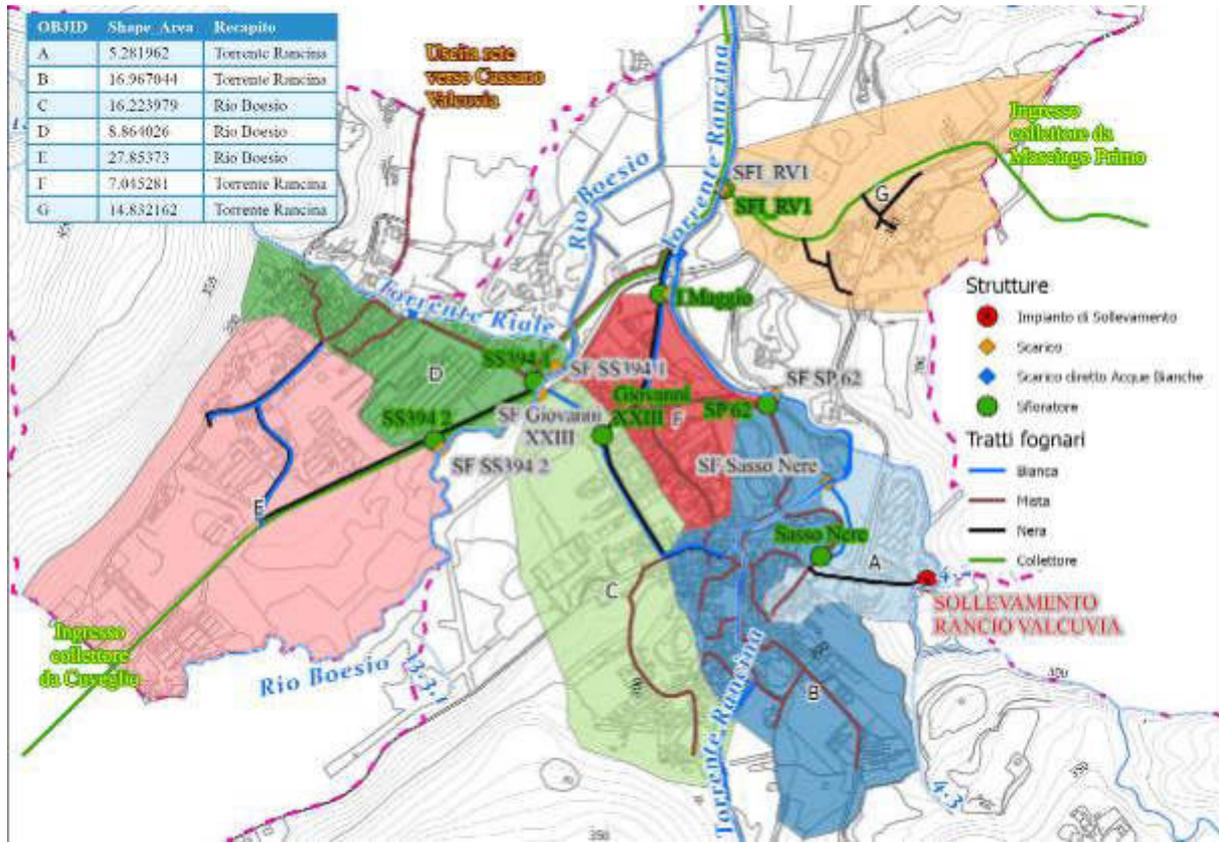


Figura 8: Bacini di fognatura del comune di Rancio Valcuvia

Si sottolinea come, essendo la rete composta da numerosi rami e mancando talvolta le informazioni necessarie a ricostruire con assoluta certezza il percorso delle acque (rete acque chiare e acque miste), si è ricorso per i casi più incerti, ad una ricostruzione che rispondesse al principio di equità di distribuzione delle superfici tra i rami oltre che ai diametri delle tubazioni esistenti ove noti. Lungo la rete sono inoltre collocati diversi manufatti di sfioro e scarico, che prevedono la gestione delle acque con la separazione tra le acque miste e le acque chiare.

Il recapito finale delle sole portate delle acque nere e nere diluite in tempo di pioggia, è invece costituito dal collettore consortile che taglia il territorio di Rancio Valcuvia da Nord-Est a Sud-Ovest per poi proseguire il tracciato in comune di Cugliate. Mediamente si osserva un grado di impermeabilità piuttosto elevato: dei 156 ha della superficie territoriale urbana complessiva di Rancio Valcuvia almeno 140 ha sono da mediamente impermeabili a molto impermeabili con aree verdi residuali poco significative tra cui alcune saranno oggetto di completamento nell'ambito del futuro tessuto urbano.

6.1.1 Ricognizione della rete e dei suoi elementi

La struttura della rete di drenaggio urbano riportata in Tavola 3 è di **tipo misto**; essa, all'interno della relazione del PUGSS, è suddivisa in due macroaree:

- Nucleo storico dove si osserva una strutturazione sostanzialmente a maglie crescenti passando dal centro verso la periferia, con presenza di rare zone isolate non servite. La strutturazione delle direttrici di deflusso appare caratterizzata da prevalente concentrazione verso nord, in relazione alla presenza del collettore consortile.
- Frazione di Cantrevia che risulta completamente servita da collettori posti lungo le dorsali delle vie principali con alcune limitate zone non servite localizzate nella porzione nord del territorio.

La rete è a sua volta composta da alcune linee principali oggetto del recapito di tratti minori:

- una dorsale principale (LINEA A) che scorre lungo la Strada Statale n.233 dall'altezza di via Scogno verso Ovest che svolge la funzione di Collettore (1) di gran parte delle acque provenienti dal versante meridionale (bacini 1 – 2) e parte del centro urbano del versante Sud del Monte La Nave (bacini 4 – 5 - 6);
- Una linea parallela (LINEA B) alla precedente che scorre lungo la Strada Statale n.233 dall'altezza dell'incrocio con via San Pietro verso Ovest che svolge la funzione di Collettore (2) dei tratti tombinati dei corsi d'acqua del reticolo idrico minore (bacini idrografici naturali dei torrenti VA097-05, VA097-06 e VA097-07);
- Un collettore che percorre via S. Pietro (LINEA C) fino al recapito all'interno della linea A lungo la strada statale. Questo tratto raccoglie la linea di acque chiare proveniente dal centro storico di Rancio Valcuvia e la rete acque miste che caratterizza tutta la porzione nord-occidentale del centro abitato (via Pellini -S.P. 39).
- Un collettore (LINEA D) che scende da via Valeggio lungo via Dante Alighieri fino al recapito nel T. Dovrana che raccoglie la porzione più settentrionale del centro abitato (bacino 7) oltre a gran parte del centro urbano a nord della statale (bacino 8).
- Un collettore (LINEA E) che percorre tutta via F.lli Pella i fino al recapito nella linea E e quindi nel T. Dovrana. Questa linea raccoglie gran parte del centro abitato di

Rancio Valcuvia che raccoglie della porzione più settentrionale del centro abitato (bacino 7) oltre a gran parte del centro urbano a nord della statale (bacino 8).

- Una linea (LINEA F) lungo via Statale che recapita verso Est in direzione del T. Dovrana che raccoglie le acque provenienti dalla porzione Sud-orientale dell'abitato di Rancio Valcuvia (loc. Domenone bacino 3)

Attraverso le principali linee di gestione delle acque (chiare e miste) sopra descritte, sono stati individuati 8 differenti punti di scarico finale riportati nella tabella seguente ed identificati in tavola 3:

DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	RECAPITO
SF SS394 2	Via Provinciale	RIO BOESIO
SF Giovanni XXIII	Via Papa Giovanni XXIII	RIO BOESIO
SF SS394 1	Via Provinciale	RIO BOESIO
SFI_RV1	FUORI AMBITO STRADALE	TORRENTE RANCINA
14	FUORI AMBITO STRADALE	TORRENTE RANCINA
SF SP 62	FUORI AMBITO STRADALE	TORRENTE RANCINA
SF Sasso Nere	FUORI AMBITO STRADALE	TORRENTE RANCINA
SFI_CV1	FUORI AMBITO STRADALE	TORRENTE RANCINA
17	FUORI AMBITO STRADALE	TORRENTE RANCINA

Tabella 6-2: Punti di scarico nei ricettori finali

6.1.2 Opere di interconnessione con rete fognaria

La rete di raccolta delle acque meteoriche è inoltre interconnessa con la rete di acque nere in corrispondenza di alcuni manufatti scolmatori presenti sul territorio. Nel periodo secco, le acque nere vengono convogliate normalmente all'interno del collettore consortile che attraversa circa Est Ovest il comune di Rancio Valcuvia, mentre in caso di piogge, le acque miste che superano la soglia sfiorante dello scaricatore, vengono scaricate direttamente all'interno della rete di acque chiare. Gli scaricatori di piena vengono progettati in modo tale che l'acqua mista sfiorante abbia un rapporto di diluizione compatibile con il corpo ricevente. Allo stato attuale sono presenti n.8 sfioratori di piena:

DENOMINAZIONE	INDIRIZZO
SS394_2	Via Provinciale
SS394_1	Via Fratelli Ratti
Giovanni XXIII	Via 25 Aprile
SFI_RV1	FUORI AMBITO STRADALE
I Maggio	Via Primo Maggio
SP 62	SP62
Sasso Nere	SP62
SFI_CV1	FUORI AMBITO STRADALE

Tabella 6-3: Sfiotori di piena

Attualmente sul territorio comunale non esiste, né in corpo idrico, né sul suolo, nessuno scarico di acque nere, tutte le fognature trovano recapito nel collettore consortile, ciò anche in seguito agli interventi di sdoppiamento della rete eseguita in questi ultimi anni.

6.1.3 Calcolo delle portate di piena dei bacini urbani

Il calcolo delle portate di piena agli scarichi della rete fognaria comunale è stato effettuato assumendo le seguenti ipotesi di progetto:

- tempo di ritorno pari a 10 anni;
- valore del coefficiente di afflusso dei bacini $\varphi = 0.3$
- durata della precipitazione $d = 120$ min (2 ore).

La portata di piena è stata valutata applicando la formula del metodo razionale:

$$Q = \varphi * A * i$$

Dove:

φ = coefficiente di afflusso assunto pari a 0.3

A = area del bacino [ha]

i = intensità di precipitazione per durata $d = 120$ min [mm/ora].

In questo senso, soprattutto per le valutazioni relative alle modalità di smaltimento delle acque, è importante avere a disposizione statistiche relative a precipitazioni di breve durata, allo scopo di poter valutare la massima intensità di pioggia prevedibile e, di conseguenza, le necessità d’invaso.

Durata ed intensità della precipitazione sono legate tra loro dalle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP) che rappresentano la caratterizzazione meteorologica del sito indagato.

Non essendo disponibili dati recenti relativi alle precipitazioni di notevole intensità e durata inferiore all’ora per ricostruire le LSPP, il valore dell’intensità di precipitazione è stato stimato in funzione dei parametri α e n delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica calcolati con le modalità definite da ARPA Lombardia per durate > 1 ora, come riportato nell’immagine seguente.



Parametri ricavati da: <http://idp.arpalombardia.it>

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 31.93

N - Coefficiente di scala 0.3662

GEV - parametro alpha 0.2771

GEV - parametro kappa -0.0170

GEV - parametro epsilon 0.8352

Calcolo della linea segnalatrice 1-24 ore

Località: Rancio Valcuvia (VA)

Linea segnalatrice

Tempo di ritorno (anni) **10**

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore] **2**

Precipitazione cumulata [mm] **60.5**

Formulazione analitica

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

Bibliografia ARPA Lombardia:
<http://idp.arpalombardia.it/manual/lisp.pdf>
http://idp.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

Tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate e dei tempi di ritorno

Tr	2	5	10	20	50	100	200	10
wT	0.93708	1.25618	1.47086	1.67937	1.95309	2.16107	2.37075	1.47085821
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 10 anni
1	29.9	40.1	47.0	53.6	62.4	69.0	75.7	46.9645027
2	38.6	51.7	60.5	69.1	80.4	88.9	97.6	60.5350509

Figura 9: Foglio di calcolo per la definizione dei parametri α e n delle LSPP di Arpa Lombardia

Con un tempo di ritorno di 10 anni e considerando una pioggia di durata pari a 2 ore si ottiene quindi una precipitazione totale pari a 60.5 mm. Nella tabella seguente si riportano i valori di portata di piena per $Tr=10$.

BACINO	AREA [HA]	SCOLMATORE	VOLUME LAMINATO [MC]
A	5.28	Sasso Nere	777.58
B	16.97	SP62	2499.16
C	16.22	Giovanni XXIII	2388.70
D	8.86	SS394 1	1304.80
E	27.85	SS394 2	4101.44
F	7.05	I Maggio	1038.25
G	14.83	RV1	2184.00

Tabella 6-4: Portate calcolate con Tr10 dei bacini urbani

6.1.4 Calcolo delle portate di piena agli scarichi

Non essendoci immissioni dirette del reticolo idrico comunale all'interno della rete fognaria le portate agli scarichi nei ricettori finali sono le medesime portate dei bacini sopra descritti

Poiché il territorio comunale di Rancio Valcuvia è classificato come area di **tipo C** non si applicano le disposizioni di cui all'art. 8 comma 5:

“Al fine di contribuire alla riduzione quantitativa dei deflussi di cui all'articolo 1, comma 1, le portate degli scarichi nel ricettore, provenienti da sfioratori di piena delle reti fognarie unitarie o da reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento, relativamente alle superfici scolanti, ricadenti nelle aree A e B di cui all'articolo 7, già edificate o urbanizzate e già dotate di reti fognarie, sono limitate, mediante l'adozione di interventi atti a contenerne l'entità entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore e comunque entro il valore massimo ammissibile di 40 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile, fuorché per gli scarichi direttamente recapitanti nei laghi o nei fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio e Mincio, che non sono soggetti a limitazioni della portata”.

6.2 PROBLEMATICHE CONNESSE ALLA RETE FOGNARIA

Dall'analisi della rete fognaria del Comune di Rancio Valcuvia non risultano evidenze di particolari problematiche anche a causa di una scarsa conoscenza dell'assetto geometrico della rete stessa

A seguito dell'analisi della rete esistente (bacini urbani), della sua interconnessione con il reticolo idrografico (sfioratori e scarichi) e dei dati morfologici ed idrologici è comunque necessario segnalare come alcune aree possano presentare alcune problematiche in particolare in occasione di eventi meteorologici particolarmente intensi e prolungati.

Come si legge all'interno del report compilato dall'ufficio tecnico comunale si evidenziano alcune aree a rischio idraulico causate da allagamento della rete fognaria. Di seguito ne viene riportata una breve descrizione.

Via Mazzini/Strada consortile Brogitti

La parte alta di Via Mazzini, in forte pendenza, è stata interessata nel recente passato, da elevato flusso d'acqua da monte (con allagamento piano seminterrato box del Condominio di Via Mazzini). In cima a via Mazzini vi è la presenza di una griglia di raccolta acqua che si sviluppa per tutta la larghezza della Via ed è inoltre presente una griglia con doppia vasca per intercettare il deflusso d'acqua (fango e detriti) proveniente dalla Strada Consorziale dei Brogitti (deflusso delle acque in fognatura mista).

Via Mazzini

Con elevate precipitazioni si registra difficoltà di smaltimento dell'acqua dalla caditoia esistente.

Via XXV Aprile/Via I Maggio

Nel 2021, in occasione dell'evento alluvionale, si è registrato parziale allagamento box dell'immobile posto tra via XXV Aprile / Via I Maggio a causa del flusso d'acqua in discesa da Via XXV Aprile.

Via S. Pietro/Via S. Martino

In occasione di forti precipitazioni si registra un elevato flusso d'acqua in discesa da Via S. Martino, con possibile allagamento dell'immobile posto in Via S. Pietro (prima del ponte fianco torrente Riale).

Via XXV Aprile/Via I Maggio

Nel 2021, in occasione dell'evento alluvionale, sono "scoppiati" i pozzetti stradali posti all'incrocio tra Via XXV Aprile e via I Maggio.

7 AMBITI DI REGOLAMENTAZIONE ED ESCLUSIONE PER MISURE DI INVARIANZA IDROLOGICA MEDIANTE STRUTTURE DI INFILTRAZIONE

7.1 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE A LIVELLO COMUNALE

Il sistema idraulico del Comune di Rancio Valcuvia, essenzialmente costituito dal sistema di collettamento e la gestione delle acque meteoriche per il tramite della rete di fognatura, presenta alcune criticità che possono generare condizioni di pericolo per la popolazione e le infrastrutture. A queste si aggiungono le aree di possibile allagamento connesse alla presenza dei corsi d'acqua del Reticolo idrico Principale e Minore che attraversano o lambiscono il territorio comunale.

La rete di drenaggio urbano, come discusso in precedenza, presenta infatti alcune criticità, delle quali si è segnalata l'ubicazione nel capitolo precedente.

Le criticità potenziali presenti all'interno del territorio comunale sono in sintesi collegate alla presenza di sfioratori della rete fognaria, tombotti e attraversamenti del reticolo superficiale oltre che a tutti quegli elementi individuati attraverso la vigente pianificazione comunale e sovracomunale (PAI, PGRA, fasce rispetto,...).

Il livello di attenzione in riferimento ai punti precedentemente identificati non risulta elevato (criticità BASSA). Questo perché in primo luogo le criticità infrastrutturali sono modeste, in secondo luogo perché le criticità legate ad eventi con elevato tempo di ritorno sono associate ad eventi rari e la programmazione di eventuali interventi correttivi assume priorità non immediata.

Il quadro generale delle criticità relative alla rete di drenaggio urbano e di pericolosità idraulico-idrogeologica è la seguente:

Rete di fognatura

- Sfioratori di piena, scarichi in corso d'acqua e impianti sollevamento (criticità potenziale)
- criticità della rete fognaria connesse a problematiche della rete (tratti in pressione, ridotta dimensione delle tubazioni, intasamento della rete,...)

Corsi d'acqua

- Aree esondazione cartografate ai sensi della pianificazione sovraordinata vigente
- Aree esondazione perimetrata in base ai fenomeni osservati (da PGT e da segnalazioni)
- Attraversamenti, tombotti e sottopassi (criticità idraulica potenziale connessa anche a viabilità e a elementi di protezione civile)

Elementi idrogeologici

- Fasce di rispetto pozzi/sorgenti (aree ad elevata vulnearabilità)
- Aree di ristagno e/o a drenaggio difficoltoso
- Ambiti di cava attive/o cessate

OBJ_ID	TIPOLOGIA	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO
19	sfioratore	S.S. 394_1	Via Provinciale
3	sfioratore	S.S. 394_2	Via Fratelli Ratti
9	sfioratore	Giovanni XXIII	Via 25 Aprile
8	sfioratore	SFI_RV1	FUORI AMBITO STRADALE
7	sfioratore	I Maggio	Via Primo Maggio
4	sfioratore	SP 62	SP62
5	sfioratore	Sasso Nere	SP62
6	sfioratore	SFI_CV1	Via Provinciale
20	Scarico	SF SS394 2	Via Papa Giovanni XXIII
12	Scarico	SF Giovanni XXIII	Via Provinciale
15	Scarico	SF SS394 1	FUORI AMBITO STRADALE
17	Scarico diretto Acque Bianche	Scarico_Via_Provinciale	FUORI AMBITO STRADALE
16	Scarico	SFI_RV1	FUORI AMBITO STRADALE
14	Scarico	I Maggio	FUORI AMBITO STRADALE
10	Scarico	SF SP 62	FUORI AMBITO STRADALE
11	Scarico	SF Sasso Nere	FUORI AMBITO STRADALE
13	Scarico	SFI_CV1	FUORI AMBITO STRADALE
2	Impianto sollevamento	SOLLEVAMENTO RANCIO VALCUVIA	FUORI AMBITO STRADALE

Tabella 7-1: Sfiotori di piena, scarichi in corso d'acqua e impianti sollevamento

OBJ_ID	INDIRIZZO	DESCRIZIONE
F1	Via Mazzini/Strada consortile Brogitti	La parte alta di Via Mazzini, in forte pendenza, è stata interessata nel recente passato, da elevato flusso d'acqua da monte (con allagamento piano seminterrato box del Condominio di Via Mazzini). In cima a via Mazzini vi è la presenza di una griglia di raccolta acqua che si sviluppa per tutta la larghezza della Via ed è inoltre presente una griglia con doppia vasca per intercettare il deflusso d'acqua (fango e detriti) proveniente dalla Strada Consorziale dei Brogitti (deflusso delle acque in fognatura mista).
F2	Via Mazzini	Con elevate precipitazioni si registra difficoltà di smaltimento dell'acqua dalla caditoia esistente
F3	Via XXV Aprile/Via I Maggio	Nel 2021, in occasione dell'evento alluvionale, si è registrato parziale allagamento box dell'immobile posto tra via XXV Aprile / Via I° Maggio a causa del flusso d'acqua in discesa da Via XXV Aprile.
F4	Via S. Pietro/Via S. Martino	In occasione di forti precipitazioni si registra un elevato flusso d'acqua in discesa da Via S. Martino, con possibile allagamento dell'immobile posto in Via S. Pietro (prima del ponte fianco torrente Riale).
F5	Via XXV Aprile/Via I Maggio	Nel 2021, in occasione dell'evento alluvionale, sono "scoppiati" i pozzetti stradali posti all'incrocio tra Via XXV Aprile e via I° Maggio.

Tabella 7-2: Elenco criticità della rete fognaria

OBJ_ID	TIPOLOGIA	INDIRIZZO
A1	Attraversamento RIP	Fuori ambito stradale
A2	Attraversamento RIP	Via Fratelli Ratti
A3	Attraversamento RIP	Via Giacomo Matteotti
A4	Attraversamento RIP	SS394
A5	Attraversamento RIP	SS394
A6	Attraversamento RIP	SP62
A7	Attraversamento RIP	SP62
A8	Attraversamento RIP	SP11
A9	Attraversamento RIP	Via Cavour
A10	Attraversamento RIP	Via Roma
A11	Attraversamento RIP	Fuori ambito stradale

OBJ_ID	TIPOLOGIA	INDIRIZZO
A12	Attraversamento RIP	Fuori ambito stradale
A13	Attraversamento RIP	SS394
TB1	Tombotto	Via Fratelli Ratti
TB2	Tombotto	Fuori ambito stradale
A14	Attraversamento RIP	Via Campadeè
S1	Sottopasso ciclabile	Sottopasso ciclopedonale

Tabella 7-3: Attraversamenti, tombotti e sottopassi

OBJ_ID	INDIRIZZO	DESCRIZIONE
PGRA_B	Rio Boesio	PGRA – aree pericolosità elevata (H), media (M), bassa (L)
PGRA_R	Torrente Rancina	PGRA – aree pericolosità elevata (H), media (M), bassa (L)
PAI	RIM	Aree PAI – aree pericolosità molto elevata (Ee), elevata (Eb), moderata (Em)
DISS_IDR	RIM	Aree soggette a esondazione dei corsi d’acqua perimetrate in base ai fenomeni osservati (da PGT)
T1, T2, T3	Via Provinciale	Esondazione verso la statale S.S. 394 e prati limitrofi del Torrente Rancina e del Rio Boesio (reticolo idrico principale). Area classificata come Em nella Tav. 9 della componente geologica, idrogeologica e sismica

Tabella 7-4: Criticità di natura idraulica legate al reticolo idrico principale e minore

OBJ_ID	INDIRIZZO	DESCRIZIONE
R_21	Via Provinciale	Fascia di rispetto pozzo
S_Fon	Via per Canova	Fascia di rispetto sorgente
RIST	Via Provinciale	Aree di ristagno
DREN	Torr. Boesio, Riale e Rancina	Aree drenaggio difficoltoso
CAVA	Via Sasso Merè	Ambito di cava attiva in epoca storica

Tabella 7-5: Criticità di natura idrogeologica

Su questi punti di intervento e sulle modalità e priorità di attuazione si dovrà sviluppare con i doverosi approfondimenti lo Studio Comunale per la Gestione del Rischio Idraulico, previsto dall'art. 10 del R.R. n°7/2017 e che verrà redatto in successiva fase.

7.2 AREE PER MISURE DI INVARIANZA IDROLOGICA

Nella **Tavola 3** "Carta della rete fognaria comunale e delle criticità individuate", vengono quindi identificate e sintetizzate tutte quelle aree del territorio comunale che presentano reali o potenziali criticità connesse ad elementi di natura idraulica ed idrogeologica entro cui le misure di invarianza idrologica, ossia mediante il ricorso a strutture di infiltrazione delle acque meteoriche nel primo sottosuolo, o devono essere escluse oppure devono essere adeguatamente regolamentate.

La delimitazione di tali aree è stata desunta dalle varie cartografie allegato allo studio geologico a supporto del PGT vigente oltre che alle aree individuate a seguito di fenomeni pregressi oltre alla presenza di elementi di origine antropica potenzialmente critici.

Il Regolamento Regionale n.7 (e successive modifiche) incentiva infatti il ricorso all'infiltrazione delle acque meteoriche allo scopo di tendere alla completa restituzione delle stesse ai processi naturali di infiltrazione preesistenti all'intervento di impermeabilizzazione del suolo, qualora esse non provengano da superfici suscettibili di inquinamento.

La progettazione di queste tipologie di strutture di infiltrazione (aree verdi di infiltrazione, trincee drenanti, pozzi drenanti, cunette verdi, pavimentazioni permeabili, etc.) non potrà tuttavia prescindere da una attenta analisi del contesto sito-specifico che potrebbe invece far propendere ad escludere o a valutare con particolare dettaglio la fattibilità di tale tipologia progettuale, alla luce di possibili problematiche di tipo geologico, idrogeologico, idraulico o di vincoli territoriali già individuati o noti sul territorio comunale.

Nello specifico nell'elaborato cartografico di tavola 3 sono state individuate le seguenti aree di vincolo/esclusione e/o di regolamentazione:

aree a criticità idraulica (PAI, PGRA, esondazione)

In tutte queste aree, ogni intervento edilizio dovrà essere soggetto a valutazione di compatibilità idraulica corretta progettazione dal punto di vista dell'invarianza idraulica.

Per tutti gli insediamenti collocati in "area ad elevata pericolosità idraulica", si prescrive come condizione di sostenibilità ed adeguamento, che, in fase di trasformazione a qualsiasi titolo, sia predisposto uno studio di verifica dell'effettivo livello di pericolosità idraulica e vulnerabilità dell'ambito e di un suo congruo intorno. In tale studio saranno anche individuate le eventuali misure da mettere in atto per ridurre i possibili impatti (divieto di realizzazione di edifici su un unico piano, presenza di scale interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e i piani superiori, divieto di realizzazione di vani interrati o seminterrati, innalzamento piano di calpestio, barriere di protezione, altro...) e le eventuali misure mitigative (terrapieni di contenimento, ecc..) da adottare per assicurare condizioni di sicurezza idraulica.

aree con ridotta permeabilità dei terreni superficiali

L'individuazione delle aree di possibile allagamento e/o ristagno di acque meteoriche nonché di quelle sfavorevoli per l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo si basa sull'individuazione dei caratteri di permeabilità superficiale dei terreni presenti sul territorio comunale. Nelle aree prevalentemente poste nel fondovalle caratterizzate da depositi fini a prevalente componente limoso-argillosa con caratteristiche di permeabilità da scadenti a nulle sconsigliando processi di smaltimento per infiltrazione/dispersione.

aree con possibili fenomeni di ristagno

sono da escludere in questi settori sistemi di infiltrazione delle acque nel sottosuolo, se non a seguito di una bonifica superficiale dei terreni agricoli e di una variazione delle condizioni locali di drenaggio delle acque superficiali.

zone di rispetto dei pozzi acquedottistici/sorgenti

Entro il territorio comunale di Marchirolo, le zone di rispetto dei pozzi acquedottistici sono state delimitate sul territorio comunale in conformità a quanto disposto dal D.Lgs. 152/06.

In particolare nella Zona di Rispetto, in base all'art. 94, sono vietati gli insediamenti dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a. dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- b. accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c. spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di

- utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- d. dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;*
 - e. aree cimiteriali;*
 - f. apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;*
 - g. apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;*
 - h. gestione di rifiuti;*
 - i. stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*
 - j. centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*
 - k. pozzi perdenti;*
 - l. pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.*

Nella direttiva D.G.R. 10/04/2003 n. 7/12693 sono descritti i criteri e gli indirizzi in merito alla realizzazione di strutture e all'esecuzione di attività ex novo nelle zone di rispetto delle opere di captazione esistenti; in particolare, all'interno dell'All. 1 – punto 3 della detta delibera, sono elencate le direttive per la disciplina delle seguenti attività all'interno delle zone di rispetto:

- realizzazione di fognature;*
- realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;*
- realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;*
- pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione.*

Ambito di cava attiva in epoca storica

In tale aree risulta fondamentale una caratterizzazione dal punto di vista geologico ed idrogeologico al fine di valutare dal punto di vista della permeabilità la realizzazione di eventuali strutture di laminazione e dispersione ai fini dell'invarianza idraulica.

8 INDICAZIONE DELLE MISURE STRUTTURALI E NON DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROLOGICA

Il Comune di Rancio Valcuvia dovrà introdurre, nel Regolamento di attuazione, i principi di gestione del rischio idraulico in relazione a trasformazioni del territorio.

A seguito dell'introduzione delle prescrizioni riguardanti l'applicazione di tali principi pare opportuno fornire alcuni elementi tecnici per la valutazione delle opere di mitigazione rischio idraulico connesso alle impermeabilizzazioni e alle criticità riscontrate di cui ai paragrafi precedenti.

Tali prestazioni sono riconducibili a due meccanismi di controllo "naturale" delle piene:

- l'infiltrazione e l'immagazzinamento delle piogge nel suolo (fenomeni rappresentati in via semplificativa dal coefficiente di deflusso);
- la laminazione, la quale si manifesta nel fatto che i deflussi devono riempire i volumi disponibili nel bacino prima di poter raggiungere la sezione di chiusura.

I principi di corretta gestione del rischio idraulico sul territorio, ed in particolare il criterio dell'invarianza idraulica delle trasformazioni delle superfici prevedono la compensazione delle riduzioni sul primo meccanismo attraverso il potenziamento del secondo meccanismo.

A tal fine, predisporre nelle aree in trasformazione volumi che devono essere riempiti prima che si verifichi deflusso dalle aree stesse fornisce un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la formazione delle piene del corpo idrico recettore, garantendone (nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi) l'effettiva invarianza del picco di piena; la predisposizione di tali volumi non garantisce, invece, automaticamente sul fatto che la portata uscente dall'area trasformata sia in ogni condizione di pioggia la medesima che si osservava prima della trasformazione.

Ad esclusione di tali circostanze particolari, è importante evidenziare che l'obiettivo dei principi di gestione del rischio idraulico richiede a chi propone una trasformazione di uso del suolo di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative,

gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

Per questo il criterio contenuto nel recente Regolamento Regionale si applica, per equità, a tutto il territorio comunale, senza distinzione fra campagna e urbanizzato; inoltre, esso tiene conto dell'effettivo grado di consumo della risorsa associato ad ogni singolo intervento, e richiede azioni compensative proporzionate di conseguenza; infine, il criterio consente di tenere in considerazione i benefici derivanti dalla realizzazione di reti di drenaggio (fognature) ben dimensionate ed adeguate nelle quali avviene in certa misura una laminazione delle piene

Il regolamento edilizio comunale dovrà quindi esplicitare e dettagliare le modalità di applicazione del regolamento (art.6). Tali azioni si applicheranno unicamente agli interventi di cui all'art.3 del regolamento poiché il territorio comunale di Rancio Valcuvia è classificato come area di tipo C, e pertanto non sono previste limitazioni agli scarichi relativi ad aree già edificate e urbanizzate (art.8 comma 5).

8.1 MISURE STRUTTURALI

Secondo il regolamento regionale, il controllo e la gestione delle acque pluviali devono essere effettuati, ove possibile, mediante sistemi che garantiscono l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e il riuso. La realizzazione di uno scarico delle acque pluviali in un corpo ricettore è realizzata qualora la capacità di infiltrazione dei suoli risulti essere inferiore rispetto all'intensità delle piogge più intense. Il medesimo scarico deve avvenire a valle di opere di ritenzione dimensionati per rispettare le portate massime ammissibili. La scelta dell'intervento dovrà essere guidata da una valutazione che consideri:

- la tipologia del sistema adottato;
- il contesto geomorfologico e idrogeologico valutando l'idoneità del sito per l'utilizzo di sistemi di accumulo, infiltrazione e trasporto;
- il contesto paesaggistico e il sistema naturale;
- lo spazio disponibile.

Il regolamento regionale espone sinteticamente, nell'allegato M, alcune indicazioni di orientamento per la scelta delle misure strutturali di invarianza per la gestione delle acque meteoriche in ambito urbano. Sulla scorta dell'ampia letteratura scientifica

disponibile e del suddetto regolamento è possibile individuare i seguenti sistemi principali (rimandando a pubblicazioni specifiche per approfondimenti e per altre tipologie):

1. Opere di laminazione:

- strutture superficiali
- strutture sotterranee

2. Opere di infiltrazione

- trincee / fossi disperdenti / pozzi drenanti
- bacini di infiltrazione / fossi disperdenti
- caditoie filtranti
- pavimentazioni permeabili

3. Opere per il trasporto ed il controllo delle portate

- tubazioni / supertubi
- manufatti di regolazione delle portate
- manufatti particolari (ad es. sfioratori, sifoni, stazioni di sollevamento, etc...)

4. Altre opere

- tetti verdi
- pareti verdi
- fitodepurazione

I sistemi possono ovviamente essere combinati tra loro in funzione delle caratteristiche del sito, sino a giungere a configurazioni più complesse, per perseguire più obiettivi contemporanei: controllo della quantità e qualità delle acque, fruizione, valore estetico ed ecologico.

In funzione dei fattori limitanti di disponibilità di superfici e impermeabilità del suolo è possibile individuare i sistemi più opportuni da adottare: ampia disponibilità di superficie ed elevata permeabilità conducono generalmente alla scelta di sistemi di laminazione superficiale ed infiltrazione, viceversa spazi ridotti e scarsa permeabilità portano solitamente alla scelta di sistemi di accumulo sotterraneo e sistemi di trasporto con regolazione delle portate.

8.1.1 Interventi strutturali previsti dal documento semplificato di rischio idraulico

Alla luce delle criticità emerse riportate nei precedenti capitoli non è stato possibile ipotizzare alcun intervento strutturale a causa della scarsa conoscenza attuale dello stato della rete anche in corrispondenza dei punti segnalati. Con lo scopo di risolvere alcune delle problematiche individuate sarà necessario approfondire le caratteristiche geometriche della rete e delle intersezioni esistenti oltre che dei manufatti di sfioro individuando inoltre eventuali tratti di rete acque chiare eventualmente da poter disconnettere.

L'unico intervento di tipo strutturale che viene proposto dal presente studio, scollegato dalle criticità emerse, è legato alla rete acque bianche di via Vittorio Veneto.

IS01 - Disconnessione rete meteorica esistente via V. Veneto

L'intervento proposto mira a ridurre l'apporto idrico al collettore consortile di via Provinciale andando a disconnettere la rete esistente acque chiare di via Vittorio Veneto. Tale rete può essere disconnessa e convogliarla all'interno di una struttura disperdente posta nelle vicinanze dell'incrocio tra via Provinciale via Vittorio Veneto.

8.2 MISURE NON STRUTTURALI

I provvedimenti NON strutturali sono finalizzati all'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrogeologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio idraulico.

INS01 - Interventi da programmare in presenza di scolmatori sulla rete fognaria

La scarsa capacità ricettiva dei corpi idrici superficiali invita alla realizzazione di interventi di laminazione delle acque meteoriche raccolte, secondo le previsioni di legge, come già indicato dal gestore negli interventi a piano di investimento.

L'art. 8 del Regolamento regionale 7/2017: «Valori massimi ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori», comma 5 prevede:

“al fine di contribuire alla riduzione quantitativa dei deflussi di cui all'articolo 1, comma 1, le portate degli scarichi nel ricettore, provenienti da sfioratori di piena delle reti

fognarie unitarie o da reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento, relativamente alle superfici scolanti, ricadenti nelle aree A e B di cui all'articolo 7, già edificate o urbanizzate e già dotate di reti fognarie, sono limitate, mediante l'adozione di interventi atti a contenerne l'entità entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore e comunque entro il valore massimo ammissibile di 40 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile, fuorché per gli scarichi direttamente recapitanti nei laghi o nei fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio e Mincio, che non sono soggetti a limitazioni della portata”.

In base alla metodologia descritta al capitolo 6 si ottiene un volume di laminazione teorico complessivo pari a oltre 14'000 mc.

È da rilevare innanzitutto che la stima condotta è affetta da l'inevitabile approssimazione e semplificazione propria del metodo adottato. Schematizzazioni più complesse o, ancora di più, il ricorso a modelli numerici della rete fognaria sono ovviamente necessari per le successive fasi di approfondimento come quanto previsto dall'applicazione dell'art. 14 del regolamento regionale 7/2017 (Studio idraulico comunale) all'art. 14 del regolamento regionale 6/2022 (Programma di riassetto delle fognature e degli sfioratori).

Gli interventi di laminazione possono essere attuati attraverso la realizzazione di vasche di accumulo, interrate e non, sistemi in linea quali ad esempio supertubi, o sfruttando dove possibile la stessa capacità residua di invaso della rete.

Inoltre, possono essere ricavati volumi di laminazione anche in modo diffuso, individuando aree sulle quali può essere consentito un certo livello di allagamento in determinate condizioni.

Infine, si può intervenire riducendo l'area scolante impermeabile attraverso misure di de-impermeabilizzazione o riducendo le portate immesse nella rete di drenaggio.

Nelle zone agricole, il ruscellamento superficiale delle acque provenienti dai campi può essere trattato mediante l'impiego di fossi in grado di accumulare e laminare o trattenere le acque.

In funzione anche delle nuove aree di trasformazione è ipotizzabile il ricorso a pavimentazioni permeabili, da impiegare come volume di accumulo qualora non fosse possibile l'infiltrazione, previo inserimento di opportuni presidi per la qualità delle acque.

INS02 - Monitoraggio dei ponti/tombinature per allertamento eventi di piena

All'interno del territorio comunale, come riportato al capitolo precedente, sono state individuate alcune aree lungo la viabilità provinciale e comunale caratterizzate dalla presenza di ponti stradali lungo il Torrente Viganella che per ubicazione e tipologia di struttura evidenziano una particolare importanza legata in particolare alle situazioni di emergenza. All'interno dello Studio del Reticolo Idrico e del Piano di Emergenza Comunale queste infrastrutture viabilistiche di particolare attenzione in occasione di eventi meteorici intensi e prolungati durante i quali il livello idrico dei corsi d'acqua tende ad alzarsi possono essere interessate da fenomeni di allagamento.

La potenziale criticità può essere affrontata mediante misura non strutturale attraverso un monitoraggio dei ponti e degli ingressi/uscite dei tratti tombinati (eventualmente anche in situazioni di non emergenza) e misure di prevenzione da attuarsi secondo le indicazioni riportate all'interno del Piano di Emergenza Comunale e delle misure della protezione civile.

Se installati, presenti e funzionanti, i sistemi di monitoraggio ed allerta che consentono di conoscere il livello e/o la portata del corso d'acqua assumendo particolare importanza in situazioni di criticità. La conoscenza dei livelli del corso d'acqua permette infatti di attivare, in relazione al raggiungimento di alcune soglie prefissate (attenzione, preallerta, allerta), procedure di emergenza per la gestione di eventuali alluvioni e quindi per la riduzione del danno. Per rendere ancora più efficace l'impiego dei dati misurati è inoltre possibile implementare e tarare specifici modelli previsionali di piena in tempo reale, in grado di prevedere un evento pericoloso con un tempo sufficiente per mettere in sicurezza persone e beni. Inoltre, i sensori potendo registrare anche altri parametri ambientali (quali ad esempio temperatura, velocità e direzione del vento e precipitazione) possono fornire dati utili alla miglior conoscenza del territorio e comprensione della sua evoluzione.

Poiché i tratti tombinati e i passaggi sotto manufatti/ponti rappresentano indubbiamente i punti di maggiore criticità lungo il reticolo idrico rispetto a situazioni potenziali di pericolosità da inondazione, è essenziale che siano note, attraverso un monitoraggio periodico, in particolare a seguito degli eventi di piena, le condizioni della tombinatura con particolare attenzione alla parzializzazione della sezione per il deposito di sedimenti o a causa di ostruzioni dovute a materiale flottante o trasportato.

È anche opportuno effettuare, per ogni opera, una verifica idraulica delle capacità di deflusso, in modo da caratterizzare il tombinamento in rapporto alle portate massime provenienti da monte. Nel caso in cui la verifica evidenzi elementi di inadeguatezza, essa deve contenere l'individuazione, a livello preliminare, degli interventi strutturali da realizzare per l'adeguamento dell'opera. Inoltre, deve comprendere le misure di gestione in corso di piena da porre in atto per il periodo transitorio in cui l'opera rimane nelle condizioni attuali (modalità di preannuncio, aree a rischio, misure temporanee strutturali e non strutturali di protezione).

INS03 - Monitoraggio del reticolo idrico di pertinenza comunale ed interventi di pulizia alvei e sponde

Dal punto di vista del governo del territorio, una corretta gestione del demanio idrico può incidere in modo fortemente positivo sulla tutela e valorizzazione dell'ambiente e sull'equilibrio idraulico, con risvolti importanti in termini di sicurezza.

L'appartenenza dei corsi d'acqua al Demanio dello Stato nasce dalla evidente utilità pubblica della risorsa, della sua salvaguardia volta a garantirne la qualità e la fruibilità nel tempo, evitando interazioni negative che ne possano compromettere e la disponibilità, ma anche per evitare che gli eventi di piena possano arrecare danni alle infrastrutture pubbliche e private, nonché agli insediamenti umani.

Regione Lombardia, in applicazione dell'art. 3 del D.Lgs 112/1998, con L.R. 1/2000 ha stabilito, previa identificazione dei reticoli, di esercitare le competenze in materia di polizia idraulica sul Reticolo Idrico Principale, delegando ai comuni la competenza sul Reticolo Idrico Minore. Sul reticolo consortile le attività di polizia idraulica sono esercitate dai Consorzi di Bonifica ai sensi del Regolamento Regionale 3/2010, ovvero dai regolamenti consortili approvati dalla Giunta ai sensi della L.R. 31/2008 e ss.mm.ii

L'art. 56 del D.Lgs. n. 152/2006 stabilisce che «l'attività di programmazione, di pianificazione e di attuazione degli interventi» volti ad *“assicurare la tutela, il risanamento del suolo e del sottosuolo, il risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto, la messa in sicurezza delle situazioni di rischio e la lotta alla desertificazione”* (art. 53) non possono essere disgiunti dallo svolgimento di varie attività, fra le quali, in particolare al punto i) troviamo *“lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di navigazione interna, nonché della gestione dei relativi impianti”*.

Di tale situazione dovrà essere debitamente tenuto conto nello svolgimento delle attività di polizia idraulica. Conseguentemente gli obiettivi della gestione del demanio idrico sono rivolti a:

- a) migliorare la sicurezza idraulica del territorio attraverso il controllo e la manutenzione delle opere, insediamenti, manufatti che interferiscono con gli alvei fluviali e le relative fasce di esondazioni in caso di piena;
- b) favorire il recupero degli ambiti fluviali all'interno del sistema regionale del verde e grandi corridoi ecologici;
- c) garantire il mantenimento della funzionalità degli alvei, anche attraverso il corretto svolgimento delle attività di polizia idraulica;
- d) disincentivare gli usi del suolo incompatibili con la sicurezza idraulica e l'equilibrio ambientale;
- e) promuovere la delocalizzazione degli insediamenti incompatibili e l'adeguamento dei manufatti interferenti;
- f) realizzare interventi che non modifichino negativamente gli obiettivi di qualità ambientale con particolare riguardo alla tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua con lo scopo di preservare i paesaggi, le zone umide ed arrestare la perdita di biodiversità.

Le attività di manutenzione da realizzarsi riguardano principalmente:

- lo sfalcio e il decespugliamento della vegetazione in alveo e sulle sponde e pulizia da rifiuti in alveo, sulle sponde/argini e nelle fasce di rispetto;
- la manutenzione periodica della vegetazione arborea sulle sponde e nelle fasce di rispetto ai fini di evitare l'apporto in alveo materiale ligneo o di fogliame con effetti potenziale di ostruzione a valle;
- lo sgombero delle luci degli attraversamenti;
- la pulizia degli sbocchi di scolo dei collettori (di acque meteoriche, fognari, troppo pieni, provenienti da depuratori, ecc.);
- la conservazione e la ricarica delle opere di difesa idraulica;
- la pulizia periodica di eventuali vasche di sedimentazione e trattenuta. I soggetti a cui sono in carico le attività di manutenzione sono:

- i proprietari dei terreni in fascia di rispetto confinanti con gli argini dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo minore per la superficie della loro proprietà ricadente in tale fascia;
- i concessionari di aree demaniali per la superficie concessa;
- i titolari di autorizzazioni per l'area interessata dall'opera autorizzata;
- i proprietari e possessori frontisti che abbiano realizzato opere di difesa

Per la funzionalità del reticolo è quindi essenziale la definizione di un piano dettagliato pluriennale di manutenzione ordinaria e straordinaria che consenta di gestire adeguatamente il sistema. Il piano deve riguardare gli interventi relativi all'alveo dei corsi d'acqua (condizioni di deposito, erosione di fondo e delle sponde, presenza di vegetazione in alveo e sulle sponde), le opere idrauliche di difesa, i tratti interessati dai ponti, i tratti tombinati, la vegetazione rivierasca.

La presente misura non strutturale consente di mantenere intatte le caratteristiche delle infrastrutture presenti lungo i corsi d'acqua del territorio comunale con particolare riguardo ai punti critici segnalati sia a livello di Piano di emergenza (ponti carrabili, passerelle pedonali, tombinature) sia i manufatti di sfioro della rete di fognatura.

INS04 - Studio di dettaglio dello stato funzionale della rete mista e della compatibilità idraulica

Come descritto all'interno del capitolo precedente, sono emerse alcune criticità lungo tratti di rete che hanno mostrato problematiche in particolar modo connesse a fenomeni di insufficienza idraulica in occasione di eventi meteorologici intensi. In particolare, si fa riferimento alle criticità individuate dall'ufficio tecnico comunale (criticità F) che necessitano di uno studio maggiormente approfondito per la definizione complessiva delle cause scatenanti le problematiche con la definizione di soluzione strutturale o non strutturale per la risoluzione.

INS05 – Recepimento del PGRA all'interno del PGT e nel Regolamento Edilizio

Le mappe di pericolosità e rischio del PGRA rappresentano un aggiornamento e integrazione del quadro conoscitivo del PAI:

- contengono la delimitazione delle aree allagabili su corsi d'acqua del Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP) non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali nel PAI
- aggiornano la delimitazione delle aree allagabili dei corsi d'acqua già interessati dalle delimitazioni delle fasce fluviali nel PAI
- contengono la delimitazione delle aree allagabili in ambiti (RSP e ACL) non considerati nel PAI
- contengono localmente aggiornamenti delle delimitazioni delle aree allagabili dei corsi d'acqua del reticolo secondario collinare e montano (RSCM) rispetto a quelle presenti nell'Elaborato 2 del PAI, così come aggiornato dai Comuni
- classificano gli elementi esposti ricadenti entro le aree allagabili in quattro gradi di rischio crescente (da R1, rischio moderato a R4, rischio molto elevato)

Ai fini dell'applicazione delle disposizioni è necessario individuare, attraverso la sovrapposizione tra il nuovo quadro conoscitivo derivante dal PGRA e quello proprio dello strumento urbanistico comunale vigente e adeguato al PAI:

- 1) le aree allagabili del territorio per le quali sono già in vigore e sono confermate norme, disposizioni, indirizzi, direttive che ne regolamentano l'uso e garantiscono adeguatamente la tutela di persone e beni in relazione a possibili fenomeni alluvionali
- 2) le aree allagabili di nuova introduzione o oggetto di modifica, per le quali valgono le nuove disposizioni

Il recepimento nel PGT è già stato effettuato in quanto all'interno della Carta dei Vincoli e della Fattibilità per le Azioni di Piano sono riportate le aree allagabili del RSCM del PGRA.

INS06 - Manutenzione ordinaria caditoie e procedure ordinarie di controllo della rete fognaria

Per mantenere un corretto funzionamento della rete fognaria comunale è necessario provvedere ad una manutenzione periodica con pulizia e controllo delle strutture connesse alla rete come caditoie, pozzetti di ispezione e camerette.

INS07- Indicazione di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere nei nuovi ambiti di nuova trasformazione

Il Piano di Governo del Territorio, adottato con Deliberazione di Consiglio Comunale n.20 del 13 novembre 2017, è stato approvato definitivamente con Deliberazione di Consiglio Comunale n.15 del 11 giugno 2018.

L'individuazione degli ambiti di trasformazione è stata operata tenendo conto delle caratteristiche dello stato di fatto e di diritto dei luoghi, della loro localizzazione rispetto agli obiettivi che, anche attraverso i progetti strategici, il Piano intende perseguire e raggiungere.

Il vigente di PGT contempla 14 differenti Ambiti di Trasformazione suddivisi in Ambiti di trasformazione Residenziale, Ambiti di Trasformazione per Servizi, Ambiti di Trasformazione Produttivi e Commerciali e Ambiti di Completamento.

Tali ambiti sono riportati nelle schede sono definiti gli ambiti di trasformazione introdotti dal Documento di Piano a seguito di approfondite analisi urbanistiche del territorio comunale e la cui localizzazione è esplicitata nelle tavola PR4 e PR5. Le schede così elaborate (cfr. Schede urbanistiche ambiti di trasformazione) contengono indicazioni sullo stato di fatto, sulle previsioni del PRG Vigente, sull'insieme degli obiettivi e criteri specifici che il PGT ha ipotizzato per ogni singolo ambito (strategie, coerenza con indicatori PTCP, prescrizioni progettuali) e sui parametri urbanistici di riferimento, oltre che su una ipotesi di funzioni insediabili (parametri edificatori, popolazione teorica insediabile, aree di cessione da prevedere in loco, percentuali di funzioni insediabili) esito di una progettazione urbanistica di massima che renda coerenza con il disegno complessivo del PGT.

Il citato Regolamento prevede che in sede di variante allo strumento urbanistico il documento semplificato del rischio idraulico e/o lo studio per la gestione definiscano i volumi di salvaguardia idraulica-idrologica da prevedere in ogni singola area di trasformazione, con i quantitativi parametrici afferenti alla zona "C" ed in particolare:

- Volume di invaso: 400 m³ per ettaro di superficie impermeabile di intervento;
- Portata scaricata nei ricettori: 20 l/s per ettaro di superficie impermeabile di intervento.

Si riporta di seguito un calcolo preliminare dei volumi di invarianza idraulica e delle massime portate scaricabili in fognatura provenienti dagli Ambiti di trasformazione. La superficie impermeabile è stata calcolata moltiplicando la superficie impermeabile per il coefficiente di deflusso ponderale. Quest'ultimo è stato calcolato ipotizzando per le superfici impermeabilizzate un coefficiente di deflusso pari a 1, mentre per le aree verdi un coefficiente di deflusso pari a 0.3. Per ogni ambito di trasformazione e piano attuativo si riassumono nelle seguenti tabelle le caratteristiche principali da cui sono stati determinati nello specifico i seguenti parametri:

- - area edificabile in ha (con coefficiente di deflusso pari a 1) calcolata dal valore di SLP Massimo
- - area a verde in ha (con coefficiente di deflusso pari a 0.3), calcolata per differenza dall'area totale
- - coefficiente di deflusso medio ponderale
- - volume minimo di laminazione (in m³).

Si specifica come le superfici coperte/impermeabilizzate e quelle a verde/permeabili sono indicative (dove non espressamente riportate all'interno della specifica scheda d'Ambito) e calcolate in relazione agli indici riportate o alle superfici massime realizzabili. In particolare per il calcolo della superficie impermeabile è stato utilizzato il valore % di Rc (rapporto di copertura tra Sc e Sf).

NOME_AMB	SUP_MQ	PHI	VOL	NOTE	DESTINAZIONE	SUPERFCIE IMPERMEABILE PROGETTO	SUPERFCIE VERDE PROGETTO	COEFF. PONDERALE	VOLUME LAMINAZIONE	SUPERFCIE PONDERATA
1	9880.00	0.30	237.12		PRODUTTIVA	4940.00	4940.00	0.65	513.76	6422.00
2	4180.00	0.30	100.32		RESIDENZIALE	2508.00	1672.00	0.72	240.77	3009.60
3	9480.00	0.30	227.52		RESIDENZIALE	5688.00	3792.00	0.72	546.05	6825.60
4	4500.00	0.30	108.00		RESIDENZIALE	2700.00	1800.00	0.72	259.20	3240.00
5	2880.00	0.30	69.12		RESIDENZIALE	1728.00	1152.00	0.72	165.89	2073.60
6	2340.00	0.30	56.16		RESIDENZIALE	1404.00	936.00	0.72	134.78	1684.80
7	4917.00	0.30	118.01		RESIDENZIALE	2950.20	1966.80	0.72	283.22	3540.24
8	2890.00	0.30	69.36		RESIDENZIALE	1734.00	1156.00	0.72	166.46	2080.80
9	4230.00	0.30	101.52		RESIDENZIALE	2538.00	1692.00	0.72	243.65	3045.60
10	4138.00	0.30	99.31		RESIDENZIALE	2482.80	1655.20	0.72	238.35	2979.36
11	44800.00	0.30	1075.20		PRODUTTIVA	35840.00	8960.00	0.86	3082.24	38528.00
12	2910.00	0.30	69.84		RESIDENZIALE	1746.00	1164.00	0.72	167.62	2095.20
13	1236.00	0.30	29.66		SERVIZI	618.00	618.00	0.65	64.27	803.40
14	19760.00	0.30	474.24		PRODUTTIVA	9880.00	9880.00	0.65	1027.52	12844.00
totale									7133.78	

per il calcolo della superficie impermeabile viene utilizzato il valore % di Rc (rapporto di copertura tra Sc e Sf)

Tabella 8-1: Dimensionamento complessivi degli Ambiti di Trasformazione Urbana (da DdP del vigente PGT comunale)

INS08 – Valutazione della possibilità di disconnessione di tratti di rete bianca delle reti miste

Per poter conseguire gli obiettivi che si pone la norma regionale sull'invarianza idraulica e idrologica con il conseguente miglioramento dello stato della rete fognaria mista attuale, andrà valutata la possibilità di disconnessione di alcuni tratti di reti bianche che allo stato attuale vengono convogliate all'interno delle reti miste. Tali interventi andrebbero a beneficio della rete fognaria attuale riducendone il deflusso.

In particolare, si potrebbero disconnettere, oltre ai collegamenti degli edifici residenziali che attualmente scaricano direttamente nella rete fognaria, anche quei tratti di rete di raccolta di acque meteoriche posti in particolare nel settore centrale del territorio dove esiste la concreta possibilità di realizzare sistemi di dispersione sia puntuali che lineari.

Tale intervento non strutturale è da considerarsi esteso all'interno territorio comunale.

INS09 - Recepimento del RR 7/2017 (mod. RR8/2022) nel Regolamento Edilizio e nel Regolamento di Fognatura con incentivazione all'applicazione

Per poter conseguire gli obiettivi che si pone la norma regionale sull'invarianza idraulica e idrologica è previsto che il regolamento edilizio comunale recepisca le casistiche di interventi edilizi per cui è prevista la progettazione di opere di invarianza e le modalità di redazione dei progetti stessi. A tal fine l'art. 6 del Regolamento Regionale 23 novembre 2017 - n. 7 prevede che il regolamento edilizio comunale espliciti e dettagli i contenuti che i progetti di invarianza idraulica devono possedere in funzione della tipologia di intervento previsto.

Allo Stato attuale le NTA presenti all'interno del PdR vigente (Approvato con delibera C.C. n.24 del 30/06/2021) con riferimento alla gestione delle acque superficiali sotterranee e di scarico all'articolo 12 è riportata la seguente descrizione:

“Tutta la rete idrica superficiale dovrà essere comunque mantenuta: non si dovranno eseguire sbarramenti e le eventuali tombinature di attraversamento dovranno avere idonea luce. Si raccomanda la manutenzione di tali opere. In aree critiche per l'esondabilità, per eventuali opere di arginatura e risistemazione si dovranno prediligere interventi con tecniche di ingegneria naturalistica. “Così come dettato dal parere dell'Unità Organizzativa Attività Generali e di Conoscenza del Territorio, espresso con nota del 6.07.2001, prot. n. 30707”.

Il Regolamento Edilizio dovrà quindi essere aggiornato ai sensi del nuovo Regolamento Regionale n. 7 del 23 novembre 2017.

A tal fine l'art. 6 del Regolamento Regionale 23 novembre 2017 - n. 7 prevede che il regolamento edilizio comunale espliciti e dettagli i contenuti che i progetti di invarianza idraulica devono possedere in funzione della tipologia di intervento previsto.

ART. 6 - COMMA 1 (DISCIPLINA DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA NEL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE)	
TIPO DI INTERVENTO	CONTENUTI
<p>a) Interventi soggetti a permesso di costruire, a segnalazione certificata di inizio attività di cui agli articoli 22 e 23 del d.p.r. 380/2001 o a comunicazione di inizio lavori asseverata.</p>	<p>1. Nello sviluppo del progetto dell'intervento è necessario redigere anche un progetto di invarianza idraulica e idrologica, firmato da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici, redatto conformemente alle disposizioni del presente regolamento e secondo i contenuti di cui all'articolo 10; tale progetto, fatto salvo quanto previsto all'articolo 19 bis della legge 241/1990 e all'articolo 14 della legge regionale 15 marzo 2016, n. 4 (Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua), è allegato alla domanda, in caso di permesso di costruire, o alla segnalazione certificata di inizio attività o alla comunicazione di inizio lavori asseverata, unitamente:</p> <p>1.1 all'istanza di concessione allo scarico, presentata all'autorità idraulica competente, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale; in caso di utilizzo di uno scarico esistente, agli estremi della concessione;</p> <p>1.2 alla richiesta di allacciamento, presentata al gestore, nel caso di scarico in fognatura; in caso di utilizzo di un allacciamento esistente, agli estremi del permesso di allacciamento;</p> <p>1.3 all'accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato; in caso di utilizzo di uno scarico esistente in un reticolo privato, al relativo accordo con il proprietario del reticolo;</p> <p>1bis. se viene adottato il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 1, lettera a), alla domanda, in caso di istanza di permesso di costruire, alla segnalazione certificata di inizio attività o alla comunicazione di inizio lavori asseverata è allegata la dichiarazione del progettista ai sensi della stessa lettera a);</p> <p>2. in caso di scarico in rete fognaria, il comune, nell'ambito della procedura di rilascio del permesso di costruire, può chiedere il parere preventivo del gestore del servizio idrico integrato sull'ammissibilità dello scarico in funzione della capacità idraulica della rete ai sensi dell'articolo 8, comma 2 e sul progetto di invarianza idraulica e idrologica;</p> <p>3. in caso di variante all'intervento che modifichi i parametri funzionali al calcolo dei volumi di invarianza idraulica o idrologica, il progetto di invarianza idraulica e idrologica deve essere adeguato e allegato alla richiesta di variante del permesso di costruire, ovvero alla presentazione della variante nel caso di segnalazione certificata di inizio attività di cui agli articoli 22 e 23 del d.p.r. 380/2001 o di comunicazione di inizio lavori asseverata, ovvero alla nuova domanda di rilascio di permesso di costruire o alla nuova</p>

<p>a) Interventi soggetti a permesso di costruire, a segnalazione certificata di inizio attività di cui agli articoli 22 e 23 del d.p.r. 380/2001 o a comunicazione di inizio lavori asseverata.</p>	<p>segnalazione certificata di inizio attività o alla nuova comunicazione di inizio lavori asseverata; qualora la variante comporti anche una modifica dello scarico, deve essere ripresentata l'istanza, la domanda o accordo di cui ai numeri 1.1 1.2 o 1.3, da allegare alla richiesta di variante;</p> <p>4. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di allacciamento nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato; l'efficacia della segnalazione certificata di inizio attività o della comunicazione di inizio lavori asseverata è condizionata all'acquisizione della concessione, del permesso o dell'accordo di cui al presente numero;</p> <p>5. la segnalazione certificata presentata ai fini dell'agibilità, di cui all'articolo 24 del d.p.r. 380/2001 è, altresì, corredata:</p> <p>5.1. da una dichiarazione di conformità delle opere realizzate a firma del direttore dei lavori, ove previsto, oppure del titolare, che documenti la consistenza e congruità delle strutture o anche opere progettate e realizzate, ai fini del rispetto dei limiti ammissibili di portata allo scarico;</p> <p>5.2. dal certificato di collaudo, qualora previsto, ovvero dal certificato di conformità alla normativa di settore delle opere di invarianza idraulica e idrologica;</p> <p>5.3. dagli estremi della concessione allo scarico, di cui al numero 1.1, rilasciata, prima dell'inizio dei lavori, dall'autorità idraulica competente, se lo stesso avviene in corpo idrico superficiale;</p>
--	--

ART. 6 - COMMA 1 (DISCIPLINA DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA NEL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE)	
TIPO DI INTERVENTO	CONTENUTI
	<p>5.4. dagli estremi del permesso di allacciamento di cui al numero 1.2, nel caso di scarico in fognatura;</p> <p>5.5. dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato a Regione il modulo di cui all'allegato D;</p> <p>6. Al fine di garantire il rispetto della portata limite ammissibile, lo scarico nel ricettore è attrezzato con gli equipaggiamenti, descritti all'articolo 11, comma 2, lettera g), inseriti in un pozzetto di ispezione a disposizione per il controllo, nel quale deve essere ispezionabile l'equipaggiamento stesso e devono essere misurabili le dimensioni del condotto di allacciamento alla pubblica rete fognaria o del condotto di scarico nel ricettore; i controlli della conformità quantitativa dello scarico al progetto sono effettuati dal gestore del servizio idrico integrato, se lo scarico è in pubblica fognatura, o dall'autorità idraulica competente, se lo scarico è in corpo idrico superficiale;</p>
<p>b) Interventi rientranti nell'attività edilizia libera di cui all'articolo 3, comma 2, lettera d)</p>	<p>1. occorre rispettare il presente regolamento per quanto riguarda i limiti e le modalità di calcolo dei volumi, fatta eccezione per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 3, per i quali valgono le disposizioni di cui alla lettera c) del presente comma;</p> <p>2. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di allacciamento nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato;</p>
<p>c) Interventi relativi alle infrastrutture stradali, autostradali, loro pertinenze e parcheggi</p>	<p>1. nello sviluppo del progetto dell'intervento è necessario redigere anche un progetto di invarianza idraulica e idrologica, firmato da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici, redatto conformemente alle disposizioni del presente regolamento e con i contenuti stabiliti all'articolo 10;</p> <p>2. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di allacciamento, nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo</p>

<p>d) In caso di impossibilità a realizzare le opere di invarianza idraulica o idrologica previsto all'articolo 16</p>	<p>scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. alla domanda di permesso di costruire, alla presentazione della segnalazione certificata di inizio attività o della comunicazione di inizio lavori asseverata deve essere allegata la dichiarazione motivata di impossibilità a realizzare le misure di invarianza idraulica, firmata dal progettista dell'intervento tenuto al rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, unitamente al calcolo della monetizzazione secondo le modalità specificate all'articolo 16; 2. la segnalazione certificata presentata ai fini dell'agibilità deve essere corredata anche dalla ricevuta di pagamento al comune dell'importo di cui all'articolo 16 e dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato alla Regione il modulo di cui all'allegato D;
---	--

Il Regolamento dettaglia poi le modalità e i contenuti con cui deve essere redatto il Progetto di invarianza idraulica e idrologica nel resto dell'articolato e negli allegati.

Con la redazione Studio comunale di gestione del rischio idraulico, previsto dall'art. 14 del sopra citato regolamento regionale, saranno poi evidenziati gli ambiti in cui favorire lo sviluppo del drenaggio urbano sostenibile, agendo preferibilmente sui seguenti aspetti:

- promozione e incentivazione dell'adozione delle misure di invarianza idrologica ed idraulica anche a casistiche non attualmente previste dal RR7/2017 e s.m.i. (ad esempio, piani di lottizzazione, piani integrati intervento, viabilità locale e ricostruzioni senza aumento di superfici impermeabile), prevedendo eventualmente limiti di adozione volontaria meno restrittivi;
- inserimento negli interventi urbanistici soggetti a convenzione pubblica di ulteriori volumi da destinare alla laminazione delle acque, con lo scopo di ridurre fabbisogni o criticità insistenti su aree limitrofe;
- prescrizioni o incentivazione all'adozione delle indicazioni tecniche costruttive ed esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano riportati nell'Allegato L del R.R. 7/2017;
- adozione di accorgimenti costruttivi di "flood proofing" in funzione delle criticità idrauliche individuate, al fine di rendere più resilienti gli edifici esistenti o le nuove edificazioni al rischio allagamenti, tramite la progettazione specifica, per esempio, dei seguenti elementi: quote delle soglie di ingresso, posizione ed orientamento degli accessi, conformazione delle aree a verde prediligendo depressioni con accumulo;

Tale intervento non strutturale è da considerarsi esteso all'intero territorio comunale e apporterà benefici a tutte le criticità individuate.

Si evidenzia inoltre come gli interventi edilizi oltre gli eventuali interventi di invarianza idraulica debbano in ogni caso tener conto delle caratteristiche geologiche, morfologiche ed idrogeologiche del territorio (profondità della falda, permeabilità del terreno, ...).

8.2.1 Riepilogo delle misure non strutturali

Nella seguente tabella vengono riassunte le misure strutturali descritte ai capitoli precedenti:

OBJ_ID	Tipologia	Descrizione
INS01	Sfioratori	Verifica funzionamento degli sfioratori e indicazioni di massima del calcolo dei volumi di laminazione per il rispetto delle portate limite previste dal RR 7/2017 (modifiche RR 8/2022)
INS02	Corsi d'acqua del reticolo idrico	Monitoraggio dei ponti/tombinature per allertamento eventi di piena
INS03	Corsi d'acqua del reticolo idrico	Monitoraggio del reticolo idrico di pertinenza comunale e/o consorziale ed interventi di pulizia alvei e sponde
INS04	Contropendenze, intasamenti, insufficienza idraulica	Studio di dettaglio dello stato funzionale della rete mista e della compatibilità idraulica relativa al deflusso dei reflui e delle acque meteoriche per l'indicazione della soluzione strutturale più idonea
INS05	Aree di esondazione dei corsi d'acqua	Recepimento del PGRA e delle fasce di esondazione all'interno del PGT e nel Regolamento Edilizio
INS06	Rete fognaria e manufatti speciali	Manutenzione ordinaria caditoie e procedure ordinarie di controllo della rete fognaria compresi i manufatti speciali (pozzi perdenti, vasche di laminazione, ecc.)
INS07	Territorio comunale	Indicazioni di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere nei nuovi ambiti

OBJ_ID	Tipologia	Descrizione
		di trasformazione
INS08	Territorio comunale	Valutazione della possibilità di disconnessione di tratti di rete bianca dalle reti miste
INS09	Territorio comunale, aree possibile ristagno	Recepimento del RR 7/2017 (mod. RR8/2022) nel Regolamento Edilizio e di Fognatura Comunale con incentivazione all'applicazione delle misure di invarianza