



Comune di
VANZAGHELLO
Città Metropolitana di Milano

STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

RELAZIONE GENERALE

Legge Regionale 11 marzo 2005 - n. 12
Regolamento Regionale 23 novembre 2017 - n. 7



DATEK22 S.R.L.
COD. FISC. E P. IVA: 03691010130
REG. IMP. DI COMO N. 03691010130
REA N. CO - 328074

SEDE OPERATIVA
VIA G. GARIBALDI N. 118
22073 FINO MORNASCO (CO)

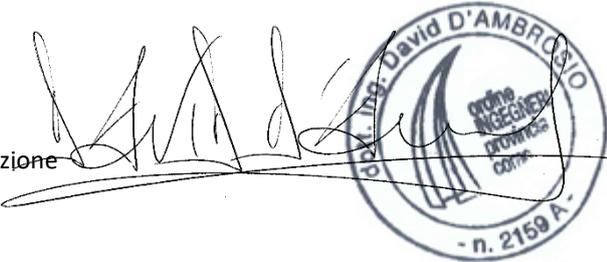
CONTATTI:
WWW.DATEK22.COM
GARE@DATEK22.COM
TEL. 031-539022
FAX. 031-539160

0	INTRODUZIONE	1
0.1	AMBITO TERRITORIALE COMUNALE	1
0.2	DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA PER LA REDAZIONE DELLO STUDIO	2
0.3	PRINCIPI DI INVARIANZA E APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO IN AMBITO COMUNALE	5
1	STATO ATTUALE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE	14
1.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	14
1.1.1	DESCRIZIONE DEL TERRITORIO	14
1.1.2	RICETTORI - RETICOLO IDROGRAFICO	15
1.1.2.1	Reticolo principale di competenza regionale	16
1.1.2.2	Reticolo idrografico minore di competenza comunale	16
1.1.2.3	Canali e opere di bonifica gestite dai Consorzi	16
1.1.2.4	Reticolo idrografico di competenza dei privati	16
1.1.3	DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO URBANO	16
1.1.3.1	Inquadramento generale	16
1.1.3.2	Bacini	17
1.1.3.3	Rete	19
1.1.3.4	Impianti disperdenti e/o volanizzazione	20
1.1.3.5	Modello Idraulico Rete Fognaria	20
1.1.4	EVENTO METEORICO DI RIFERIMENTO - ANALISI PLUVIOMETRICA	20
1.2	AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO	24
1.2.1	PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE NELLA COMPONENTE GEOLOGICA DEL P.G.T.	24
1.2.1.1	Valutazione della Pericolosità Idraulica	25
1.2.1.2	Valutazione della Pericolosità Idrogeologica	25
1.2.1.2.1	Carta di Fattibilità dello Studio Geologico Comunale	26
1.2.2	FASCE FLUVIALI - DIRETTIVA ALLUVIONI	28
1.2.2.1	Valutazione della Pericolosità Idraulica	28
1.2.3	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	28
1.2.3.1	Valutazione della Pericolosità Idraulica	29
1.2.4	ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE NEL DOCUMENTO DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE (RIM)	29
1.2.5	ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE NEL PUGSS	30
1.2.6	ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE NEL PIANO DI EMERGENZA COMUNALE	30
1.2.7	QUADERNI DI PRESIDIO REGIONALI	30
1.2.8	ANALISI PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE	31
1.2.8.1	Punti critici monitorati	31
1.2.8.2	Criticità evidenziate dall'attività di gestione	31
1.2.9	AREE STORICAMENTE SOGGETTE AD ALLAGAMENTI - PROBLEMATICHE SEGNALATE DAGLI UFFICI COMUNALI	31
1.3	STUDIO IDRAULICO - AREE SOGGETTE AD ALLAGAMENTO - STATO DI FATTO	36
1.4	SINTESI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE INDIVIDUATE	43

1.5	VULNERABILITA' INTRINSECA DEL TERRITORIO - DANNO POTENZIALE E INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SOTTOSUOLO	44
1.5.1	VALUTAZIONE DEL DANNO POTENZIALE ASSOCIATO AGLI ALLAGAMENTI	44
1.5.2	INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SOTTOSUOLO	47
1.5.2.1	Permeabilità zona vadosa e soggiacenza della falda	47
1.5.2.1.1	Rappresentazione cartografica	49
1.5.2.2	Aree particolarmente vulnerabili definite nel P.G.T. - Dissesti e idrogeologia	50
1.5.2.2.1	Rappresentazione cartografica	50
1.5.2.3	Vincoli urbanistici - Caratteristiche geotecniche e/o di qualità dei suoli	50
1.5.2.3.1	Vincoli urbanistici	50
1.5.2.3.1.1	Fasce di rispetto dei pozzi potabili	50
1.5.2.3.1.2	Fasce di rispetto del Reticolo Idrografico Comunale	51
1.5.2.3.2	Caratteristiche geotecniche e/o di qualità dei suoli scarse	51
1.5.2.3.3	Rappresentazione cartografica	52
1.5.2.4	Realizzazione di manufatti di dispersione delle acque nel sottosuolo	52
2	INDICAZIONI SU INTERVENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE	53
2.1	INTERVENTI STRUTTURALI	53
2.1.1	INTERVENTI A PIANO INVESTIMENTI CAP HOLDING	53
[IS01]	INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE VASCHE DISPERDENTI E ADEGUAMENTO DELLO SCOLMATORE ESISTENTE	54
2.1.2	INTERVENTI A PIANO INVESTIMENTI AMIACQUE	56
2.1.3	INTERVENTI STRUTTURALI PREVISTI DAL PRESENTE ELABORATO	56
[IS02]	DISCONNESSIONE DELLE ACQUE METEORICHE DALLA RETE IN VIA S. ROCCO	56
[IS03]	MIGLIORAMENTO DELLA RETE FOGNARIA NEL VICOLO S. PAOLO	57
[IS04]	RIPRISTINO DRENAGGIO STRADALE E PENDENZE TRASVERSALI IN CORSO ITALIA	59
[IS05]	DISCONNESSIONE E AMPLIAMENTO RETI DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE – VICOLO KENNEDY E VIA XXVIII MAGGIO	61
[IS06]	DISCONNESSIONI RETI DI DRENAGGIO METEORICO DALLA RETE DI ACQUE MISTE	61
[IS07]	SISTEMA DI MONITORAGGIO ED ALLARME ALLAGAMENTI DEI SOTTOPASSI	63
2.1.1	ULTERIORI INTERVENTI STRUTTURALI	64
2.2	INTERVENTI NON STRUTTURALI	64
[INS01]	PROCEDURE DI CONTROLLO E MANUTENZIONE ORDINARIA DA PARTE DEL GESTORE SII	64
[INS02]	VERIFICA ALLACCIAMENTI DI VIA TORINO E SPURGO CONDOTTA	65
[INS03]	RECEPIMENTO DELLA NORMATIVA DI INVARIANZA IDRAULICA E PROMOZIONE DI MISURE DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE NEL REGOLAMENTO EDILIZIO	65
[INS04]	MISURE DI PROTEZIONE CIVILE	70
[INS05]	INDICAZIONE DI MASSIMA DELLE MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DA PREVEDERE NEI NUOVI AMBITI DI TRASFORMAZIONE.	70
[INS06]	GESTIONE DELLE AREE AGRICOLE	74
[INS07]	MODIFICHE AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO	74
[INS08]	MONITORAGGIO DI DETTAGLIO ASTA PRINCIPALE VIA MATTEOTTI – VIA NOVARA	75
2.3	STUDIO IDRAULICO - AREE SOGGETTE AD ALLAGAMENTO - STATO DI PROGETTO	77
2.4	RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI	84
3	CARTOGRAFIA	86

TAV. 1 - RICETTORI - 1:5.000	86
TAV. 2 - PERICOLOSITÀ IDRAULICA - STATO DI FATTO - 1:5.000	86
TAV. 3.X - MODELLAZIONE RETE FOGNARIA - STATO DI FATTO - TR 10/50/100 - 1:5.000	86
TAV. 4 - INTERVENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI - 1:5.000	86
TAV. 5 - PERICOLOSITÀ IDRAULICA - STATO DI progetto - 1:5.000	86
TAV. 6.X - MODELLAZIONE RETE FOGNARIA - STATO DI PROGETTO - TR 10/50/100 - 1:5.000	86
TAV. 7 - FATTIBILITÀ DELLE OPERE DI INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SUOLO E NEGLI STRATI SUPERFICIALI DEL SOTTOSUOLO - 1:5.000	86
4 ALLEGATI	87
4.1 PROCEDURE DI PROTEZIONE CIVILE PER IL RISCHIO IDRAULICO	87
4.1.1 SISTEMA DI ALLERTA PER I RISCHI NATURALI	87
4.1.2 ZONEE OMOGENEE DI ALLERTA PER IL RISCHIO IDRO - METEO	90
4.1.2.1 Rischio idrogeologico ed idraulico	91
4.1.2.2 Temporalità	91
4.1.3 PROCEDURE DI EMERGENZA	94
4.1.3.1 Organizzazione Comunale di Protezione Civile	95
4.1.3.1.1 Centro Operativo Comunale (C.O.C.)	95
4.1.3.1.2 Referente Operativo Comunale (R.O.C.)	96
4.1.3.1.3 Unità di Crisi Locale (U.C.L.)	96
4.1.3.2 Procedura per il Rischio Idraulico	96
4.2 BUONE PRATICHE AGRICOLE PER LA MITIGAZIONE DEL RUSCELLAMENTO	104
4.2.1 RUSCELLAMENTO - TIPOLOGIE	104
4.2.2 MISURE DI MITIGAZIONE	105

AUTORE

REV.	DATA	AUTORE
02	10/03/2022	<p>Datek22 s.r.l.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reti tecnologiche - Sicurezza e formazione - Ambiente 

STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO - RELAZIONE GENERALE

0 INTRODUZIONE

La 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" introduce al Capo II il principio di invarianza idraulica, invarianza idrologica e drenaggio urbano sostenibile, al fine "*... di prevenire e di mitigare i fenomeni di esondazione e di dissesto idrogeologico provocati dall'incremento dell'impermeabilizzazione dei suoli e, conseguentemente, di contribuire ad assicurare elevati livelli di salvaguardia idraulica e ambientale ...*".

Il 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", così come modificato dal Regolamento regionale 19 aprile 2019 - n. 8 "Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7" (di seguito denominato Regolamento), prevede all'art. 14 la redazione di uno Studio comunale di gestione del rischio idraulico o di un Documento semplificato del rischio idraulico comunale a seconda del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua, secondo i criteri dell'art. 7 del sopra citato regolamento.

Entrambi i documenti, seppur con diversi livelli di approfondimento, hanno l'obiettivo di analizzare le condizioni di pericolosità idraulica che, associate a vulnerabilità ed esposizione del territorio analizzato, individuano le situazioni di rischio, sulla base delle quali individuare le misure strutturali e non strutturali eventualmente necessarie.

0.1 AMBITO TERRITORIALE 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 sono così definite:

- "A" alta criticità idraulica.
- "B" media criticità idraulica
- "C" bassa criticità idraulica

Il territorio del **Comune di Vanzaghello**, ai sensi dell'art. 7 del Regolamento è classificato come **Area A**, ovvero a **Alta criticità idraulica**, da cui discende l'obbligo di dotarsi, ai sensi dell'art. 14 del Regolamento, dello **studio comunale di gestione del rischio idraulico**.

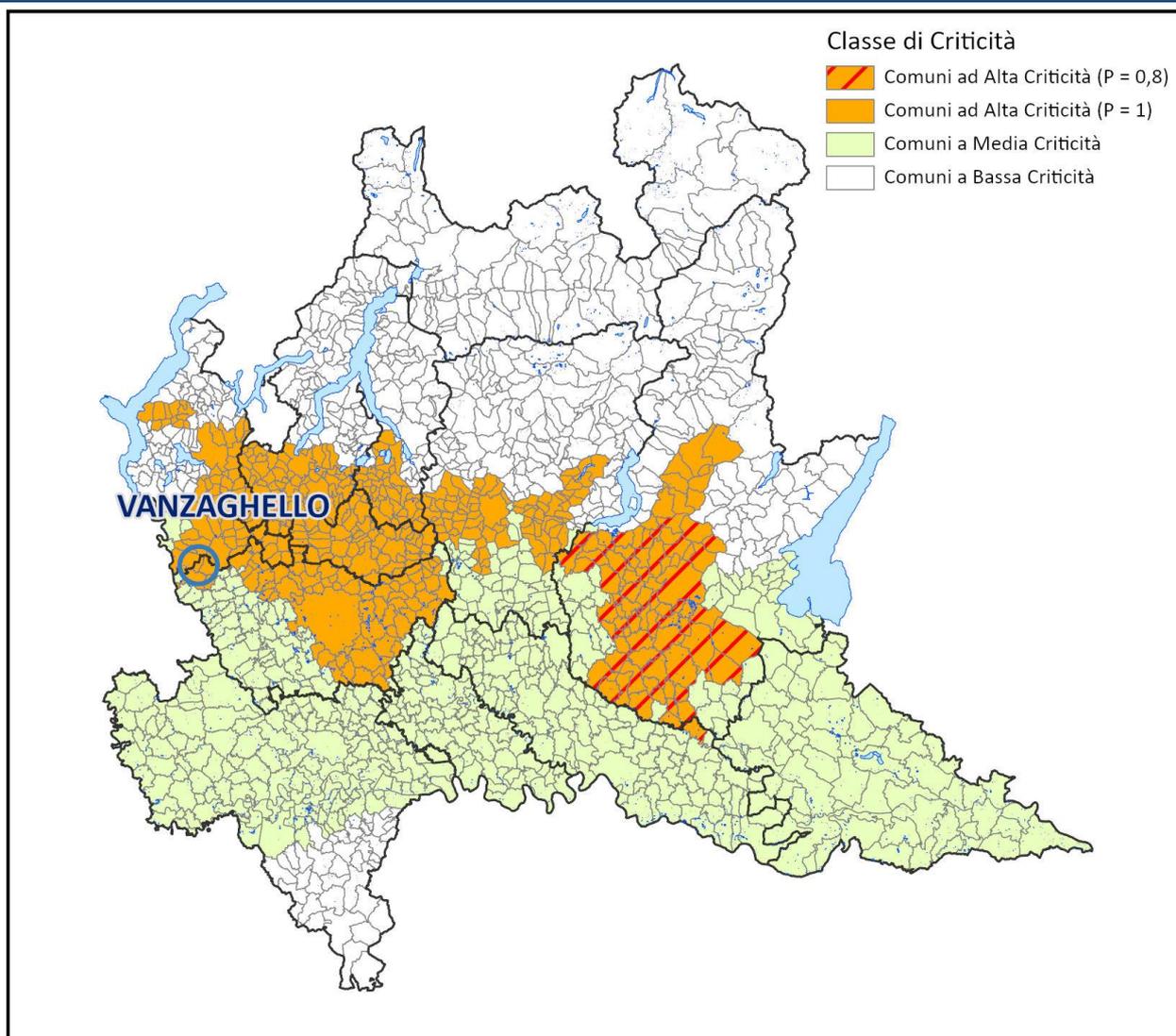


Fig. 0-1 - Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica (tratta da Allegato B del R.R. n. 7 del 21/11/2017)

I risultati del presente documento dovranno essere poi recepiti nel P.G.T., nello specifico nella componente geologica, idrogeologica e sismica, per quanto riguarda la delimitazione delle aree soggette ad allagamento di cui al Capitolo 1.3 e nel piano dei servizi, per quanto riguarda le misure strutturali di cui al Capitolo 2.1, in ottemperanza dell'art. 14 comma 5 del Regolamento.

0.2 DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA PER LA REDAZIONE DELLO STUDIO

La metodologia di redazione dello studio completo del rischio idraulico comunale è definita nell'articolo 14 del Regolamento, i cui punti salienti sono i seguenti:

- comma 1: i comuni ricadenti nelle aree ad alta e media criticità idraulica, di cui all'articolo 7, sono tenuti a redigere lo studio comunale di gestione del rischio idraulico di cui al comma 7, ad approvarlo con atto del consiglio comunale e ad adeguare, di conseguenza, il PGT entro i termini di cui al comma 5. Tali comuni, nelle more della redazione di tale studio comunale di gestione del rischio idraulico, redigono il documento semplificato del rischio idraulico comunale, con i contenuti di cui al comma 8, e lo approvano con atto del consiglio comunale. È facoltà dei comuni redigere unicamente lo studio comunale di gestione del rischio idraulico qualora lo stesso sia redatto entro il termine indicato al comma 4 per il documento semplificato, e lo approvano con atto del consiglio comunale.

- comma 3: sia lo studio comunale di gestione del rischio idraulico che il documento semplificato del rischio idraulico comunale contengono la rappresentazione delle attuali condizioni di rischio idraulico presenti nel territorio comunale e delle conseguenti misure strutturali e non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle suddette condizioni di rischio.
- comma 5: gli esiti dello studio comunale di gestione del rischio idraulico e, per i comuni non ricadenti nelle aree ad alta e media a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7, gli esiti del documento semplificato del rischio idraulico comunale devono essere recepiti nel PGT approvato ai sensi dell'articolo 5 comma 3 e comma 4, quinto periodo della L.R. 31/2014. A tal fine, il comune:
 - a) inserisce la delimitazione delle ulteriori aree individuate come soggette ad allagamento, di cui al comma 7, lettera a), numero 2 3, e al comma 8, lettera a), numero 1, nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, redatta in conformità ai criteri attuativi di cui all'articolo 57 della l.r. 12/2005;
 - b) inserisce le misure strutturali di cui al comma 7, lettera a), numeri 5 e 6 e di cui al comma 8, lettera a), numero 2, nel piano dei servizi;
- comma 7: lo studio comunale di gestione del rischio idraulico contiene la determinazione delle condizioni di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, individua le situazioni di rischio, sulle quali individuare le misure strutturali e non strutturali. In particolare:
 - a) **lo studio contiene:**
 1. la definizione dell'evento meteorico di riferimento per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni;
 2. l'individuazione dei ricettori che ricevono e smaltiscono le acque meteoriche di dilavamento, siano essi corpi idrici superficiali naturali o artificiali, quali laghi e corsi d'acqua naturali o artificiali, o reti fognarie, indicandone i rispettivi gestori;
 3. la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria. A tal fine, il comune redige uno studio idraulico relativo all'intero territorio comunale che:
 - 3.1. effettua la modellazione idrodinamica del territorio comunale per il calcolo dei corrispondenti deflussi meteorici, in termini di volumi e portate, per gli eventi meteorici di riferimento di cui al numero 1. Per lo sviluppo di tale modello idraulico, il comune può avvalersi del gestore del servizio idrico integrato;
 - 3.2. si basa sul Database Topografico Comunale (DBT) e, se disponibile all'interno del territorio comunale, sul rilievo Lidar; qualora gli stessi non siano di adeguato dettaglio, il comune può elaborare un adeguato modello digitale del terreno integrato con il DBT;
 - 3.3. valuta la capacità di smaltimento dei reticoli fognari presenti sul territorio. A tal fine, il gestore del servizio idrico integrato fornisce il rilievo di dettaglio della rete stessa e, se disponibile, fornisce anche lo studio idraulico dettagliato della rete fognaria;
 - 3.4. valuta la capacità di smaltimento dei reticoli ricettori di cui al numero 2 diversi dalla rete fognaria, utilizzando studi o rilievi di dettaglio degli stessi, qualora disponibili, o attraverso valutazioni di massima;
 - 3.5. individua le aree in cui si accumulano le acque, provocando quindi allagamenti;
 4. 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;
 5. l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali, quali vasche di laminazione con o senza disperdimento in falda, vie d'acqua superficiali per il drenaggio delle acque meteoriche eccezionali, e 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, la definizione di una corretta gestione delle aree agricole per l'ottimizzazione

della capacità di trattenuta delle acque da parte del terreno, nonché delle altre misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali misure di protezione civile, difese passive attivabili in tempo reale;

6. l'individuazione delle aree da riservare per l'attuazione delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte già urbanizzata del territorio, sia per gli ambiti di nuova trasformazione, con l'indicazione delle caratteristiche tipologiche di tali misure. A tal fine, tiene conto anche delle previsioni del piano d'ambito del servizio idrico integrato;

6 bis. 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

- b) le misure strutturali di cui alla lettera a), numero 5, sono individuate dal comune con l'eventuale collaborazione del gestore del servizio idrico integrato;
- c) le misure non strutturali di cui alla lettera a), numero 5, sono individuate dal comune e devono essere recepite negli strumenti comunali di competenza, quali i piani di emergenza comunale;
- d) gli esiti delle elaborazioni vengono inviati dal comune al gestore del servizio idrico integrato e all'ente di governo d'ambito di cui all'art. 48 della l.r. 26/2003 per le azioni di competenza.

Il presente elaborato è stato redatto in seguendo i principi normativi riportati in precedenza e le "Linee Guida per la Redazione degli Studi Comunali di Gestione del Rischio Idraulico" predisposte dal Gruppo CAP Holding.

In ottemperanza ai contenuti ed alle metodologie richieste, la redazione dello studio è stata prevista su due fasi distinte, come riportato negli schemi seguenti:



Fig. 0-2 - Organizzazione del lavoro propedeutico alla redazione dello Studio comunale di gestione del rischio idraulico.

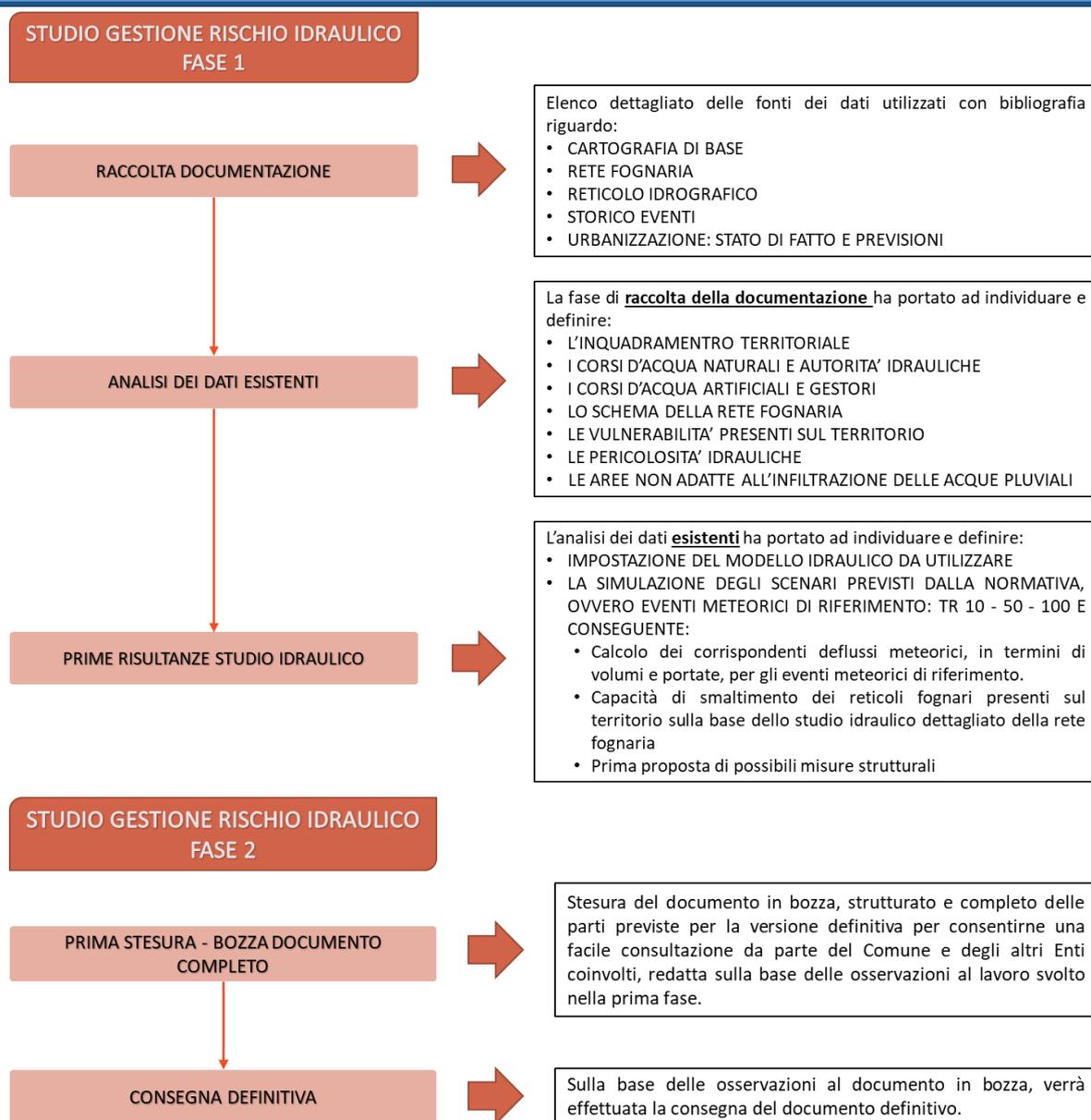


Fig. 0-3 - Dettaglio delle fasi lavorative

0.3 PRINCIPI DI INVARIANZA E APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO IN AMBITO COMUNALE

Nel Regolamento i principi di invarianza idraulica e idrologica sono definiti 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, in base a quanto indicato all'art. 3, dovrà essere applicato ai seguenti interventi edilizi, definiti in ottemperanza al Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia):

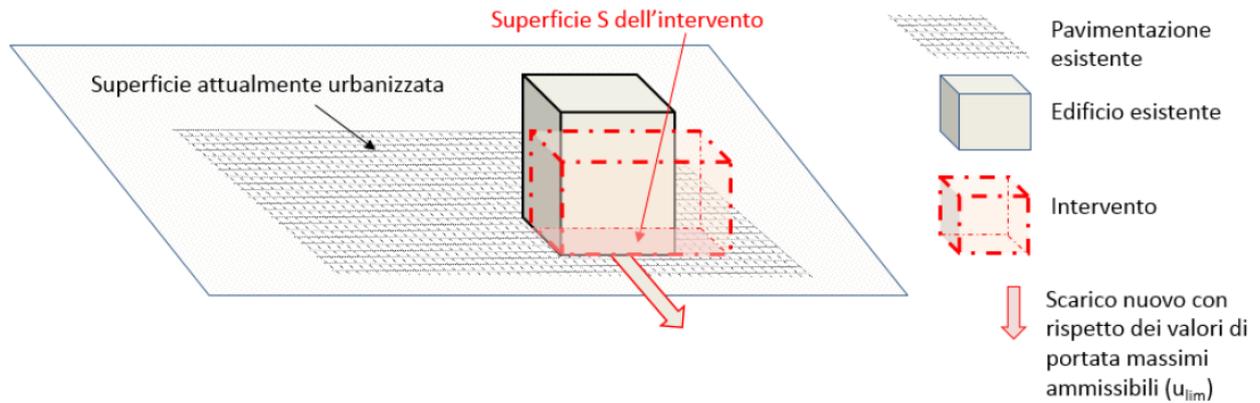
- a) di ristrutturazione edilizia, come definiti dall'articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001, solo se consistono nella demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento della superficie coperta dell'edificio demolito; ai fini del presente regolamento, non si considerano come aumento di superficie coperta gli aumenti di superficie derivanti da interventi di efficientamento energetico che rientrano nei requisiti dimensionali previsti al primo periodo dell'articolo 14, comma 6, del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 (Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE);
- b) di nuova costruzione, così come definiti dall'articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001, compresi gli ampliamenti; sono escluse le sopraelevazioni che non aumentano la superficie coperta dell'edificio;
- c) di ristrutturazione urbanistica, così come definiti dall'articolo 3, comma 1, lettera f), del d.p.r. 380/2001;
- d) relativi a opere di pavimentazione e di finitura di spazi esterni, anche per le aree di sosta, di cui all'articolo 6, comma 1, lettera e-ter), del d.p.r. 380/2001, con una delle caratteristiche che seguono:
 1. di estensione maggiore di 150 mq;
 2. di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del presente comma o di cui al comma 3;
- e) pertinenziali che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20 per cento del volume dell'edificio principale, con una delle caratteristiche che seguono:
 1. di estensione maggiore di 150 mq;
 2. di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), riportate in precedenza.

Sono inoltre soggetti all'applicazione del Regolamento gli interventi relativi alla realizzazione di:

- a) parcheggi, aree di sosta e piazze, con una delle caratteristiche che seguono:
 1. estensione maggiore di 150 mq;
 2. estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del comma 2;
- b) aree verdi sovrapposte a nuove solette comunque costituite, qualora facenti parte di un intervento sopra riportato o di cui alla lettera a).

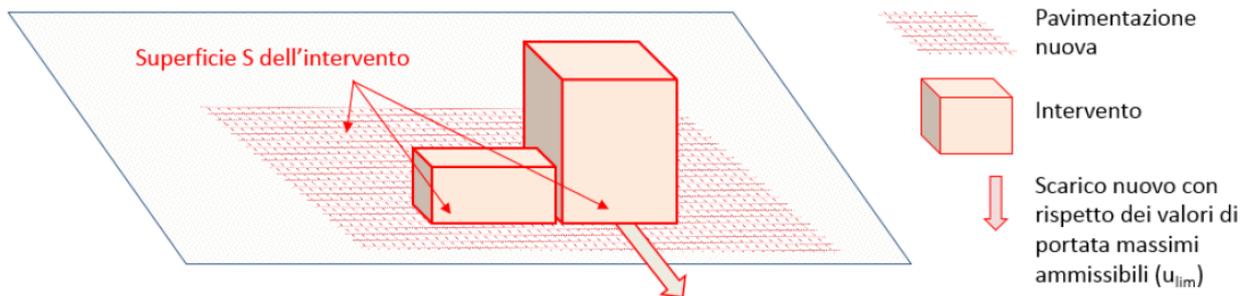
Si riportano di seguito gli schemi esemplificativi degli interventi ai quali applicare le misure di invarianza idraulica e idrologica tratti dall'Allegato A del Regolamento:

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



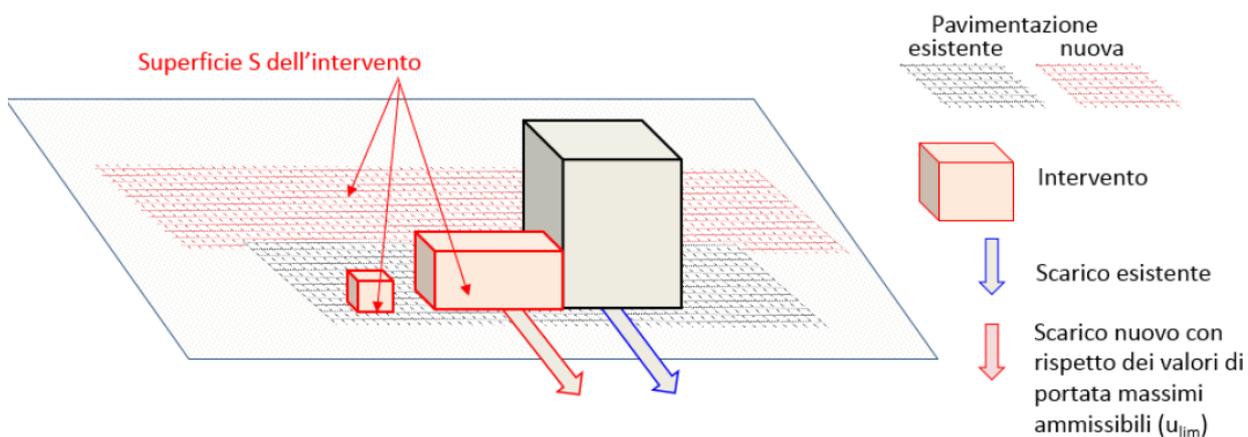
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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



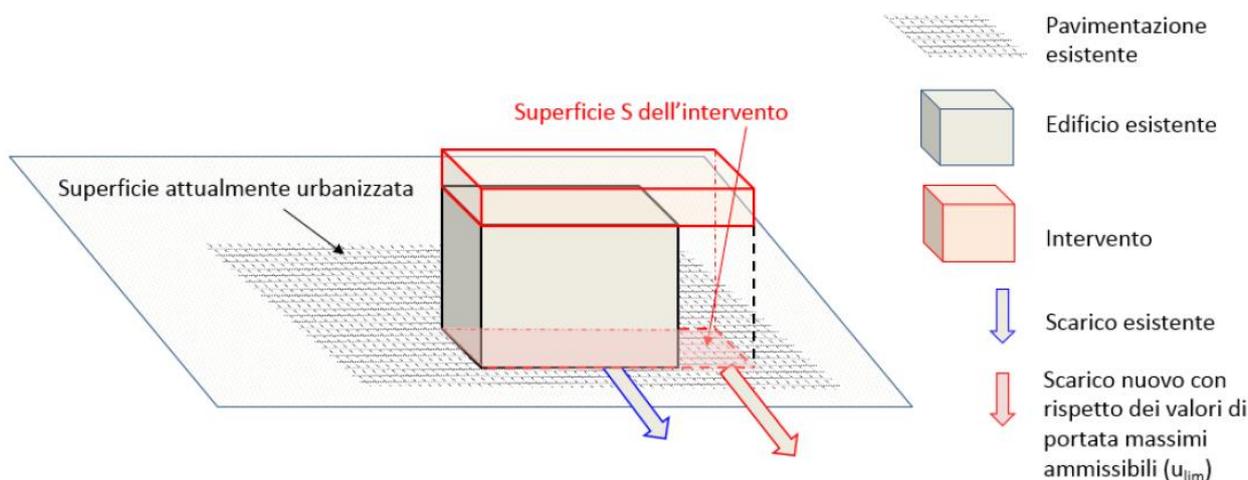
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

- 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



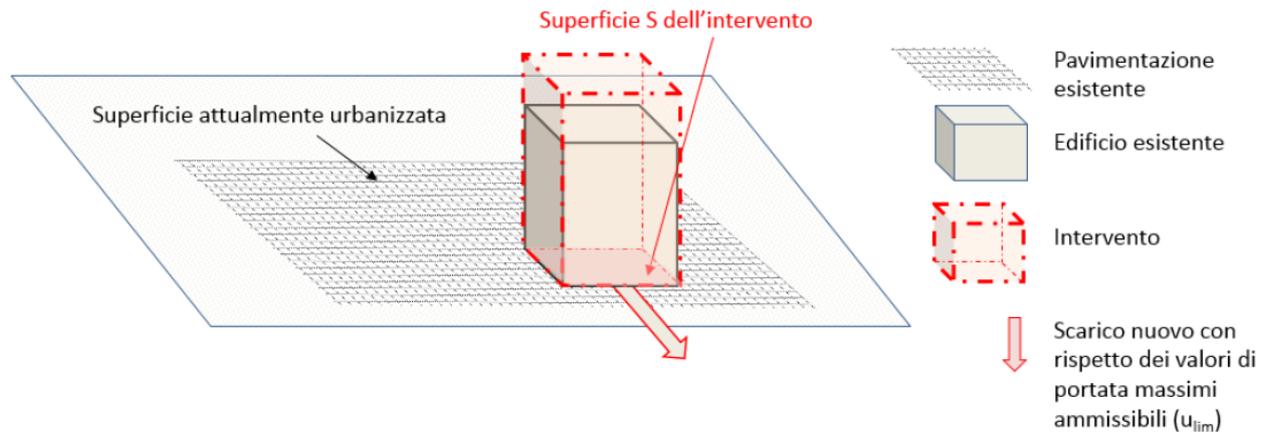
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata del nuovo scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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**



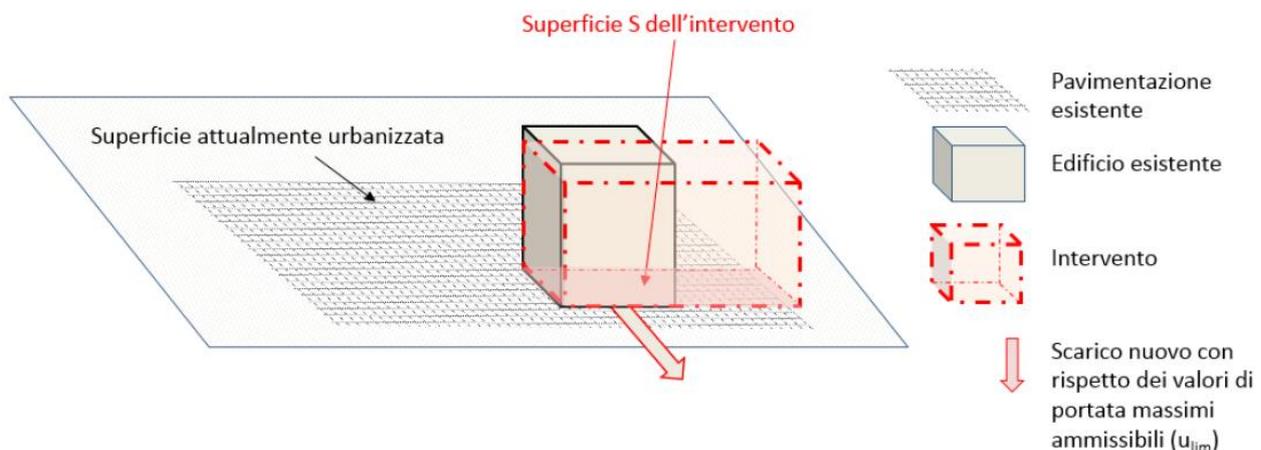
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata del nuovo scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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



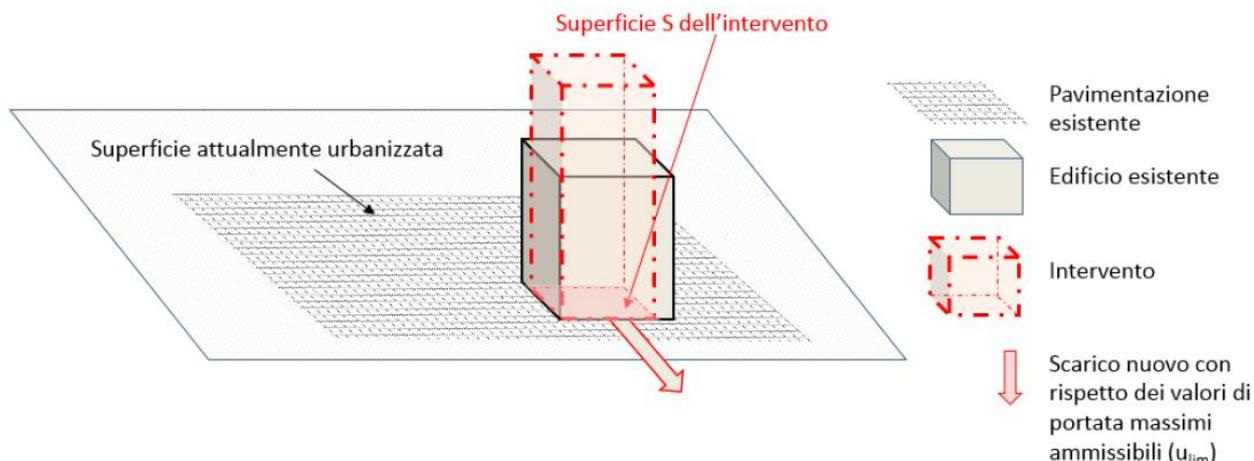
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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



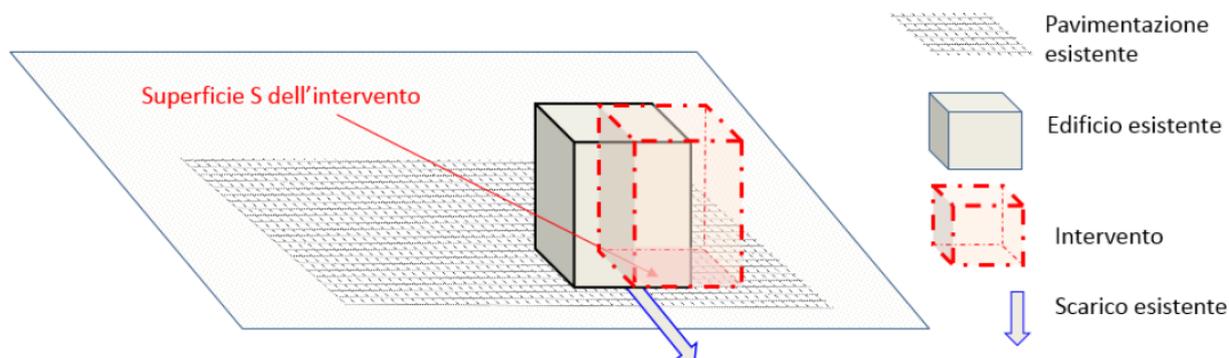
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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



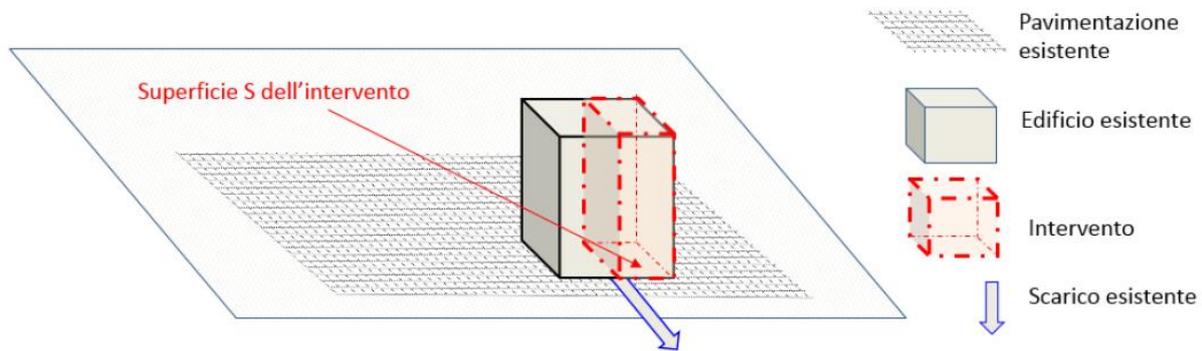
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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*



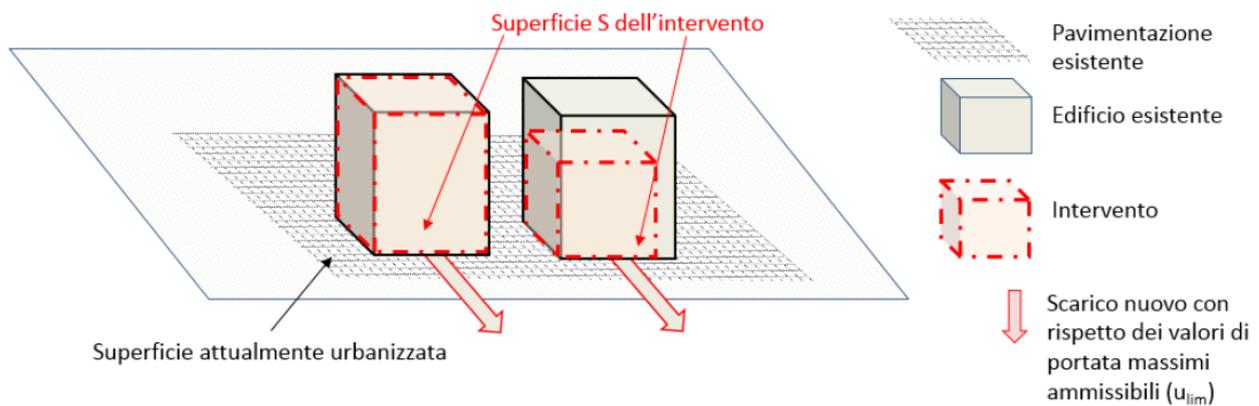
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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*



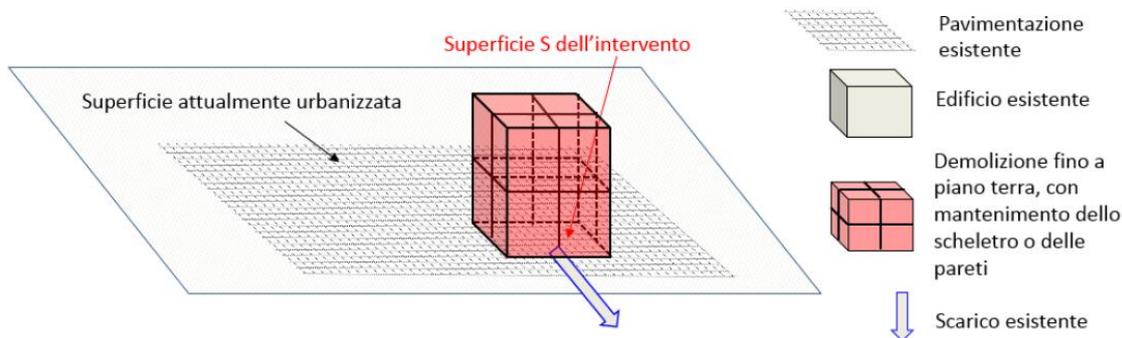
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

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*



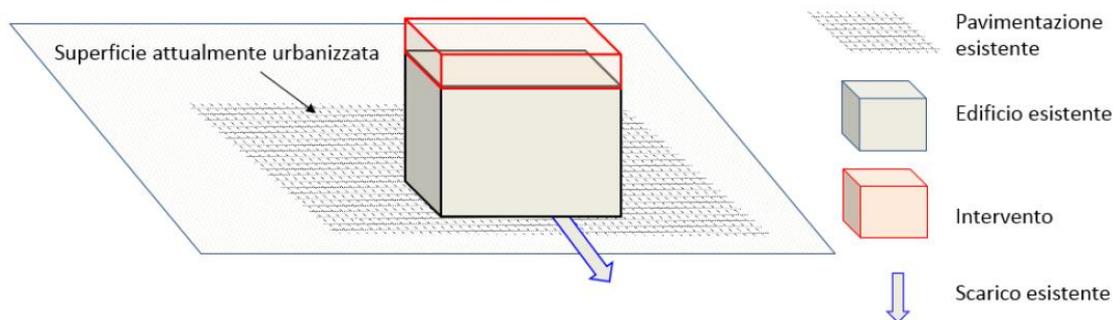
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

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



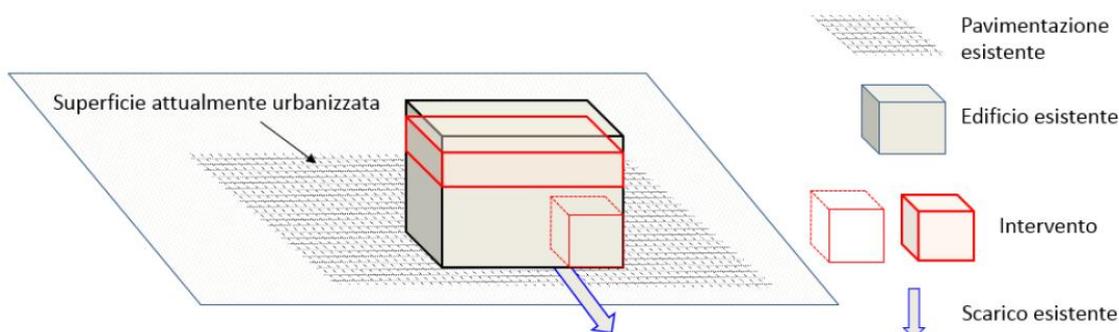
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

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



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

13. Interventi di *manutenzione ordinaria, straordinaria e risanamento conservativo* [art. 3, comma 1, lettere a), b) e c) del d.p.r. 380/2001]



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

Fig. 0-4 - Schemi esemplificativi degli interventi ai quali applicare le misure di invarianza idraulica e idrologica

Il Regolamento include, oltre agli edifici, anche le infrastrutture stradali e autostradali e le loro pertinenze e i parcheggi. Nello specifico per gli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi, assoggettati ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica, sono esclusi dall'applicazione del presente regolamento:

- a) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete ciclopedonale, stradale e autostradale;
- b) gli interventi di ammodernamento, definito ai sensi dell'articolo 2 del regolamento regionale 24 aprile 2006, n. 7 (Norme tecniche per la costruzione delle strade), ad eccezione della realizzazione di nuove rotonde di diametro esterno superiore ai 50 metri su strade diverse da quelle di tipo "E – strada urbana di quartiere", "F – strada locale" e "F-bis – itinerario ciclopedonale", così classificate ai sensi dell'articolo 2 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada);
- c) gli interventi di potenziamento stradale, così come definito ai sensi dell'articolo 2 del r.r. 7/2006, per strade di tipo "E – strada urbana di quartiere", "F – strada locale" e "F-bis – itinerario ciclopedonale", così classificate ai sensi dell'articolo 2 del d.lgs. 285/1992;
- d) la realizzazione di nuove strade di tipo "F-bis – itinerario ciclopedonale", così classificate ai sensi dell'articolo 2 del d.lgs. 285/1992."

Da ultimo non sono soggetti all'applicazione del Regolamento:

- a) gli interventi di cui all'articolo 3, comma 1, lettere a), b) e c), del d.p.r. 380/2001;
- b) gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ripristino di edifici crollati o demoliti di immobili sottoposti a vincoli ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137), solo se tali interventi di ricostruzione e ripristino non aumentano la superficie coperta dell'edificio crollato o demolito;
- c) gli interventi relativi alla realizzazione di aree verdi di qualsiasi estensione, se non sovrapposte a nuove solette comunque costituite e se prive di sistemi di raccolta e convogliamento delle acque, anche se facenti parte di un intervento di cui ai commi 2, 2 bis lettera a), e 3 del Regolamento;
- d) le strutture di contenimento di acqua o altri liquidi realizzati a cielo libero, quali piscine, bacini, vasche di raccolta reflui, specchi d'acqua, fontane, ad esclusione delle opere realizzate ai fini del Regolamento.

In base a quanto indicato all'art. 17 non sono inoltre soggetti all'obbligo di applicazione del 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. Tale termine 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 precedente 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) del Regolamento.

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.

Le modalità con cui devono essere realizzati gli interventi elencati in precedenza per consentire il rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrogeologica sono riportati nel Capitolo 2.2, insieme ai parametri da utilizzare nei dimensionamenti relativi all'ambito territoriale del Comune di Vanzaghello.

1 STATO ATTUALE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Comune di Vanzaghella appartiene amministrativamente alla Città Metropolitana di Milano e ne risulta ubicato nell'estremità nord occidentale, con quote topografiche comprese tra la quota massima di 218 m s.l.m. a Nord Est, presso il confine con il Comune di Samarate e la quota minima di circa 180 m s.l.m. a Sud, presso il confine con il Comune di Castano Primo, lungo il tracciato della Strada Statale n. 336 dir.

Il territorio comunale è caratterizzato da una morfologia per lo più pianeggiante e dall'assenza di corsi d'acqua naturali, ad eccezione del Torrente Arno che ne lambisce l'estremità occidentale. I dati principali che descrivono il Comune di Vanzaghella sono riportati nella seguente tabella:

ABITANTI	5.240 (ASR Lombardia)
SUPERFICIE	5,54 km ²
DENSITÀ	946 ab/km ²
CONFINI COMUNALI	Nord: Samarate (VA)
	Est: Magnago
	Sud: Castano Primo
	Ovest: Lonate Pozzolo (VA)

Tab. 1-1 – Dati del Comune di Vanzaghella

1.1.1 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO

Il territorio è descritto in dettaglio nell'ambito dello Studio Geologico a supporto della pianificazione comunale e degli elaborati del P.G.T. elencati in precedenza, a cui si rimanda per approfondimenti.



Fig. 1-1 - Immagine aerea di Vanzaghello - Ortofoto Lombardia ©2018

1.1.2 RICETTORI - RETICOLO IDROGRAFICO

Per poter analizzare la pericolosità idraulica del territorio comunale è necessario conoscere le principali fonti di pericolo presenti. A tal fine, in questo paragrafo, saranno elencati i corsi d'acqua naturali, artificiali ed i laghi che fanno parte del reticolo idrografico comunale, in quanto possibili origini di fenomeni di allagamento di porzioni di territorio.

Verranno riportate contestualmente anche le autorità idrauliche responsabili del rilascio dei titoli abilitativi allo scarico in tali ricettori. È importante conoscere le autorità idrauliche dei singoli corsi d'acqua identificati per orientare i proponenti di interventi soggetti al rispetto dei requisiti di invarianza idraulica ed idrogeologica nelle richieste dei titoli abilitativi che devono accompagnare la presentazione dei progetti di invarianza idraulica e idrologica, come previsto dall'art. 6 del Regolamento.

Il reticolo idrografico, oltre ad essere una fonte di pericolo, rappresenta anche il recapito finale delle acque meteoriche di dilavamento raccolte e sfiorate dalla rete fognaria.

1.1.2.1 Reticolo principale di competenza regionale

Sul territorio comunale è stato identificato il Torrente Arno come corso d'acqua facente parte del reticolo principale, come riportato nella seguente tabella:

COD.	DENOMINAZIONE	GESTORE	SOGGETTO TITOLARE POLIZIA IDRAULICA
MI004	TORRENTE ARNO	AGENZIA INTERREGIONALE DEL FIUME PO fino al depuratore di S. Antonino, poi REGIONE LOMBARDIA	AGENZIA INTERREGIONALE DEL FIUME PO fino al depuratore di S. Antonino, poi REGIONE LOMBARDIA

Tab. 1-2 - Reticolo idrico principale RIP

In territorio di Vanzaghello il Torrente Arno scorre in corrispondenza dell'estremo settore sud-occidentale del comune e si presenta con letto artificiale a sezione trapezia e con argini costituiti da massi ciclopici. Per la definizione dell'ampiezza della fascia di rispetto si rimanda alla Tavola 6 - Carta dei vincoli dello Studio Geologico comunale ed allo studio per l'Individuazione del reticolo principale e minore.

1.1.2.2 Reticolo idrografico minore di competenza comunale

Sul territorio comunale non sono presenti corpi idrici facenti parte del reticolo di competenza comunale.

1.1.2.3 Canali e opere di bonifica gestite dai Consorzi

Sul territorio comunale non sono presenti canali e opere di bonifica gestite dai Consorzi.

1.1.2.4 Reticolo idrografico di competenza dei privati

Sul territorio comunale non sono presenti corpi idrici facenti parte del reticolo di competenza di privati.

1.1.3 DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO URBANO

La descrizione del sistema di drenaggio urbano riportata di seguito è tratta dal Documento Semplificato del Rischio Idraulico e deriva da informazioni fornite dal gestore della rete fognaria CAP Holding con la relazione "Criticità fognatura comunale" del Marzo 2021.

1.1.3.1 Inquadramento generale

La rete di fognatura di Vanzaghello convoglia le acque raccolte all'interno di n.2 collettori consortili (Fig. 1-2), che trasportano i reflui raccolti in due depuratori distinti. Il primo collettore, situato nella parte nord del Comune di Vanzaghello, è gestito da una società esterna e prosegue verso il depuratore del Comune Lonate Pozzolo (VA). Il secondo collettore, invece, è situato nella parte sud del Comune, prosegue fino al confinante comune di Castano Primo e, successivamente, convoglia le acque al depuratore n.43 di Robecco sul Naviglio situato in Località Cascinello Valerio. Per il depuratore di Robecco sul Naviglio si stima una percentuale media di acque parassite del 40% per l'intero agglomerato.

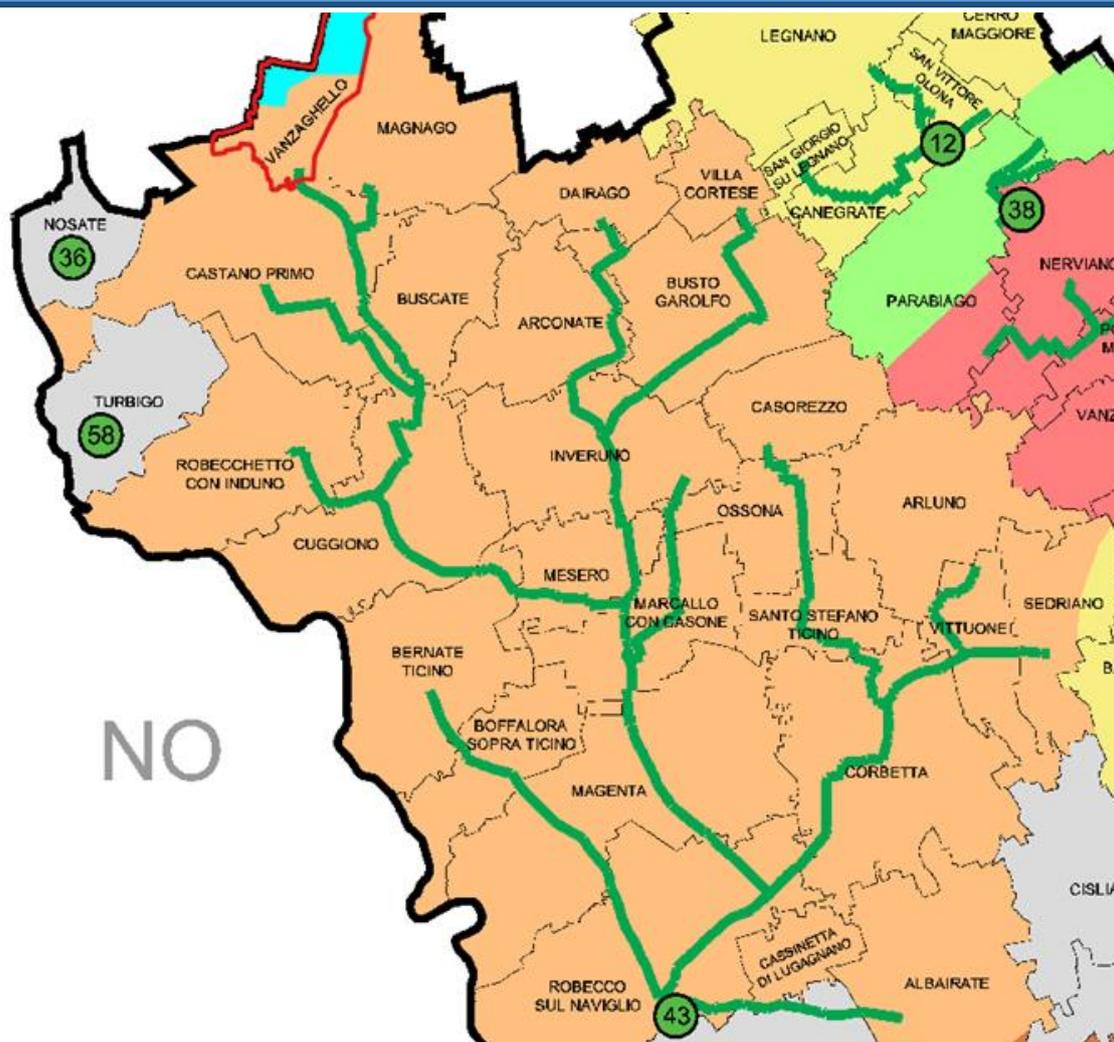
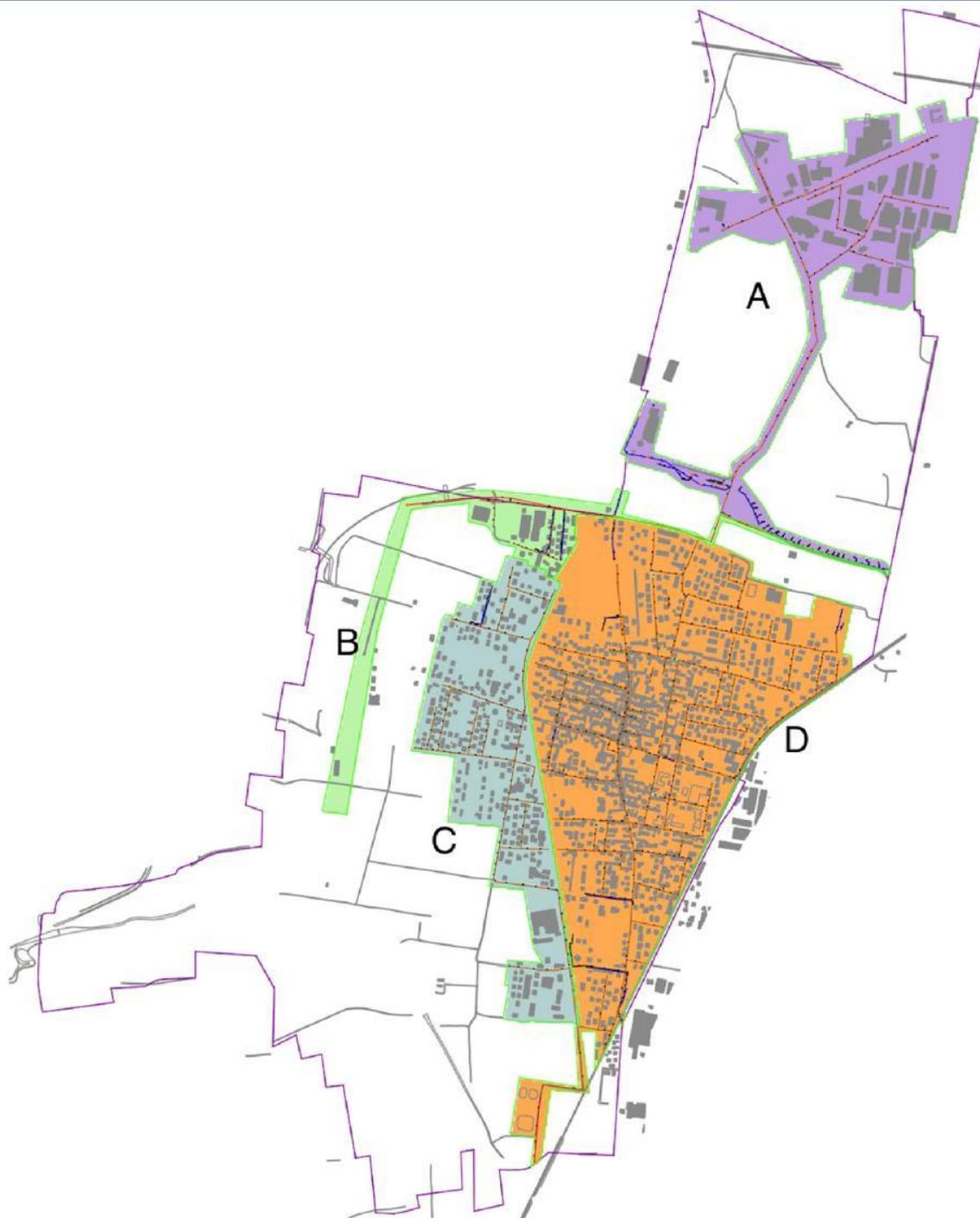


Fig. 1-2 - Macrobacino di afferenza del comune di Vanzaghello.

1.1.3.2 **Bacini**

Con riferimento al rilievo condotto nel 2015, il territorio comunale di Vanzaghello si può suddividere in n.4 bacini di raccolta principali, come da Fig. 1-3:

**Fig. 1-3 - Bacini di raccolta**

In particolare:

- Il **bacino di raccolta A** raccoglie le acque reflue provenienti dall'area industriale a nord del comune. In questo bacino di raccolta le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto fatta eccezione per Via Madonna della Neve dove è stata rilevata sia rete meteorica sia rete di fogna nera. La condotta principale ha origine in Via delle Azalee, attraversa la zona industriale percorrendo la stessa fino all'incrocio con Via Madonna della Neve, per poi proseguire su Via Fabrizio De Andrè dove si immetterà nel collettore "Arno Rile Tenore" raccogliendo le acque reflue provenienti:
 - Dalle tubazioni che percorrono Corso Italia e Via Silvestre nelle quali confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano.
 - Dalle tubazioni che intersecano Via dei Tulipani, Via delle Orchidee, Via delle Robinie e Via dei Ciclamini.

- Dalle tubazioni che percorrono Via Madonna della Neve nelle quali confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano.
- Il **bacino di raccolta B** raccoglie le acque reflue provenienti dalla piccola area a nord-est che scarica nel collettore “Arno Rile Tenore” e il collettore stesso. In questo bacino di raccolta le acque sono quasi esclusivamente di tipo misto e sono convogliate da est a ovest tramite il collettore “Arno Rile Tenore”. Sono presenti tratti di fognatura per acque meteoriche che tuttavia confluiscono dopo pochi metri in pozzi perdenti. La condotta principale è costituita dal collettore che attraversando il comune prima raccoglie le acque reflue provenienti dal “bacino di raccolta A” e in seguito raccoglie i reflui di una piccola parte a nord-ovest del comune.
- Il **bacino di raccolta C** raccoglie le acque reflue provenienti dalla parte ovest del comune, è delimitato ad est dalla strada provinciale 341 e ad ovest dalla zona non urbanizzata. In questo bacino di raccolta le acque reflue sono quasi esclusivamente di tipo misto e sono convogliate verso la zona sud del comune. Sono presenti tratti di fognatura per acque meteoriche che tuttavia confluiscono dopo pochi metri in pozzi perdenti. La condotta principale ha origine in Via Milano e prosegue sulla stessa verso sud proseguendo su Via Mornera e Viale delle Pellizine raccogliendo le acque reflue provenienti:
 - Dalla tubazione che percorre Via Sturzo nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano.
 - Dalla tubazione che percorre Via Giovanni XXIII nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano.
 - Dalla tubazione che percorre Via dei Mulini nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle Vie che la intersecano.
 - Dalla tubazione che percorre Via Antonio Gramsci nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano.
 - Dalle tubazioni presenti nelle restanti vie che confluiscono direttamente nella condotta principale.
- Il **bacino di raccolta D** raccoglie le acque reflue provenienti dalla parte est del comune, è delimitato ad ovest dalla strada provinciale 341 e ad est dalla ferrovia Vanzaghella-Magnago. In questo bacino di raccolta le acque reflue sono quasi esclusivamente di tipo misto e sono convogliate verso la zona sud del comune verso le vasche e il collettore. Sono presenti tratti di fognatura per acque meteoriche che tuttavia confluiscono dopo pochi metri in pozzi perdenti. La condotta principale ha origine in Via Giacomo Matteotti, prosegue in Via Novara fino ad arrivare al collettore raccogliendo le acque reflue provenienti:
 - Dalla tubazione che percorre Via Cavour nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano.
 - Dalla tubazione che percorre Via San Rocco nella quale confluiscono le condotte di Via Giuseppe Verdi nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano.
 - Dalla tubazione che percorre Via Piave nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano.
 - Dalla tubazione che percorre Via Raffaello Sanzio nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle Vie che la intersecano.
 - Dalle tubazioni presenti nelle restanti vie che confluiscono direttamente nella condotta principale.

1.1.3.3 **Rete**

La rete fognaria del comune di Vanzaghella risulta distribuita in modo omogeneo su tutto il territorio comunale per una lunghezza complessiva di circa 28.697 m. Le tipologie di reti fognarie riscontrate sono le seguenti (SIT CAP 2021):

- di tipo mista per il 84,7 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque meteoriche per il 9,8 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque nere per il 5,0 % del totale;

- adibita ad altre funzioni (sfiore, scarico da depuratore) per il 0,5 % del totale.
- N. di caditoie: 1.317 (Censimento Servizio fognatura CAP, 2021)

Ad essa vanno aggiunti i tracciati dei collettori consortili. Tra questi il collettore gestito da CAP ha una lunghezza totale di 283 m, mentre il collettore gestito dal consorzio Arno Rile Tenore ha una lunghezza di circa 2.000 m. L'estensione della rete fognaria comunale è riportata in Tavola 01.

1.1.3.4 **Impianti disperdenti e/o volanizzazione**

In comune di Vanzaghella sono presenti 21 pozzi disperdenti. CAP gestisce direttamente n. 1 vasca volano in via Gallarate costituita da 3 comparti a cielo aperto (Volume pari a 10.495 mc). L'impianto è in esercizio ed è previsto un lavoro di manutenzione straordinaria di cui i lavori inizieranno per il 2021 (PROGETTO CAP 5722).

Sul territorio comunale non sono presenti vasche volano/laminazione non gestite da CAP.

id nodo SIT:	Via:	Tipo vasca:	Denominazione:	Recapito:	Tipo Fognatura:	Stato di servizio:	Gestione:
776	Via Gallarate	Vasca di dispersione	vasca di dispersione di Via Gallarate (ID 10507)	Al suolo	Sfiorata	In esercizio	In gestione

Tab. 1-3 - Vasche volano e di laminazione presenti sul territorio di Vanzaghella.

1.1.3.5 **Modello Idraulico Rete Fognaria**

Il gestore della rete fognaria comunale CAP Holding ha eseguito la Modellazione idraulica della rete fognaria comunale nel dicembre 2017 con l'obiettivo di verificarne l'efficienza definendone contestualmente le principali criticità. Il modello matematico-geometrico è stato poi oggetto di taratura, a valle di campagne di misurazione sulla rete, nel giugno 2019.

Lo studio è stato condotto con l'ausilio del software INFOWORKS ICM, della società inglese HR Wallingford, che ha consentito, sulla base dei dati del rilievo geometrico e topografico georeferenziato, di implementare il modello matematico della rete di scarico cittadina e di effettuare simulazioni di funzionamento sollecitando la rete di drenaggio con eventi aventi tempo di ritorno $T = 2$ anni, $T = 5$ anni e $T = 10$.

Come meglio illustrato nella Relazione Idraulica, tale modello sarà utilizzato come base di partenza per le analisi di pericolosità relative alla rete fognaria eseguite nell'ambito del presente elaborato.

1.1.4 EVENTO METEORICO DI RIFERIMENTO - ANALISI PLUVIOMETRICA

La caratterizzazione degli eventi piovosi è legata alla possibilità di descrivere gli stessi in termini di probabilità. Sulla base di osservazioni dirette dei massimi annui di pioggia con riferimento a durate assegnate si stimano dunque, per via statistica, le relative distribuzioni di probabilità.

L'analisi pluviometrica qui adottata è stata estrapolata da uno studio su scala regionale dell'ARPA Lombardia pubblicato nel 2013, denominato «STRADA» (STRategie Di Adeguamento ai cambiamenti climatici per la gestione dei rischi naturali nel territorio trasformato).

I dati di partenza impiegati all'interno del progetto STRADA sono le osservazioni delle piogge massime orarie (da 1 a 24 ore) misurate da una moltitudine di pluviometri sparsi su tutto il territorio regionale. Le tipologie di dati che con il progetto STRADA sono stati integrati hanno una struttura differente ma complementare:

- Osservazioni storiche: ampia copertura temporale (1929 – 2001), ma ridotta copertura territoriale, 100 siti con distribuzione spaziale non uniforme, più concentrata nelle aree montane;
- Osservazioni recenti: ridotta copertura temporale (1987 – 2011) ed estesa copertura territoriale (251 siti).

L'analisi pluviometrica consente di definire una serie di eventi meteorici sintetici, che si distinguono per durata, altezza totale di pioggia e distribuzione temporale. L'altezza di pioggia è legata alla probabilità di accadimento, che identifichiamo attraverso il tempo di ritorno T dell'evento. Fissata una posizione di riferimento all'interno del territorio regionale, l'altezza di pioggia può essere calcolata per mezzo della curva di possibilità pluviometrica:

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

Dove: $h_T(D)$ è l'altezza di precipitazione per un evento meteorico di durata D e tempo di ritorno T , a_1 è la media delle massime altezze di pioggia di durata pari ad un'ora, w_T è il coefficiente di crescita, n è il coefficiente di scala.

Il coefficiente di crescita viene stimato in riferimento ad una particolare distribuzione statistica, attraverso la seguente equazione:

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

I parametri statistici a_1 , α , ε , n , k dipendono dalla sola posizione geografica, ARPA Lombardia rende disponibile la loro distribuzione spaziale discretizzandola planimetricamente in celle quadrate di lato pari a circa 1.4 km. A titolo di esempio, in Fig. 1-4 è rappresentata la distribuzione spaziale del parametro a_1 , mentre in **Tab. 1-4** sono indicati i cinque coefficienti numerici, valutati per il comune di Vanzaghello. La descrizione dettagliata della metodologia esula dagli scopi del presente documento. Per il calcolo dell'altezza di pioggia h , inoltre, per bacini con tempo di corrivazione sensibilmente inferiore a un'ora, il valore dell'altezza di pioggia può essere calcolata con la formula di Bell:

$$\frac{h(t, T)}{h(60, T)} = 0,54 \cdot t^{0,25} - 0,50$$

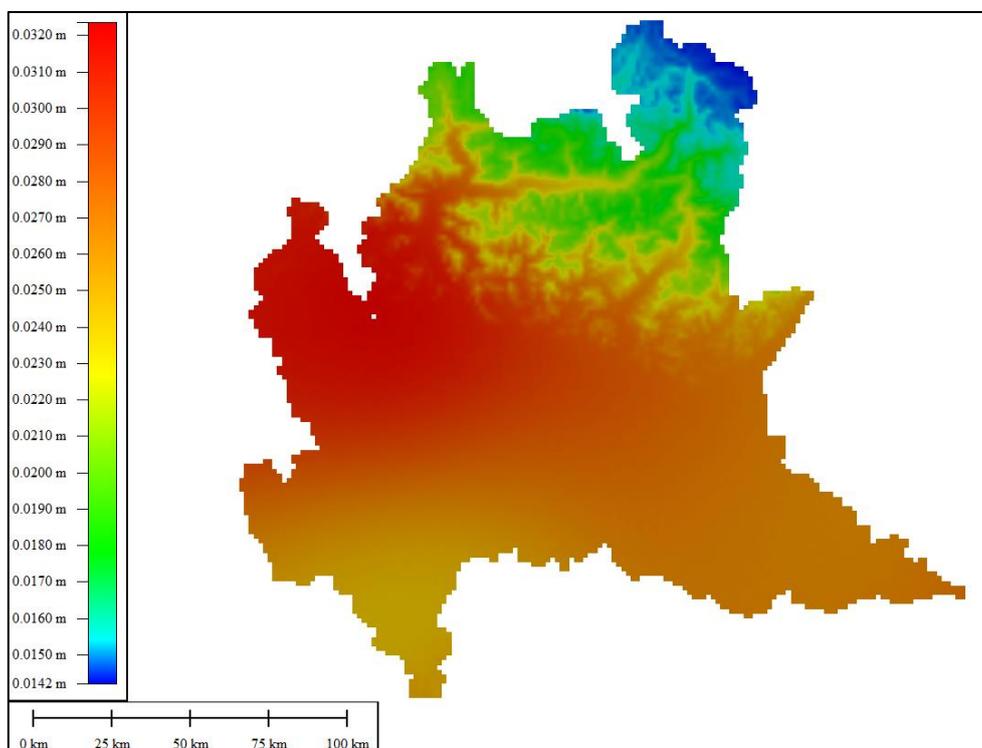


Fig. 1-4 - Distribuzione del parametro a_1

A1 - Coefficiente pluviometrico orario	31,25
N - Coefficiente di scala	0,3342
GEV - parametro alpha	0,2896

GEV - parametro kappa	-0,0138
GEV - parametro epsilon	0,8284

Tab. 1-4 - Coefficienti pluviometrici stimati per Vanzaghella

Le curve di possibilità pluviometrica sono riportate nel seguito per i tempi di pioggia 10, 50 e 100 anni.

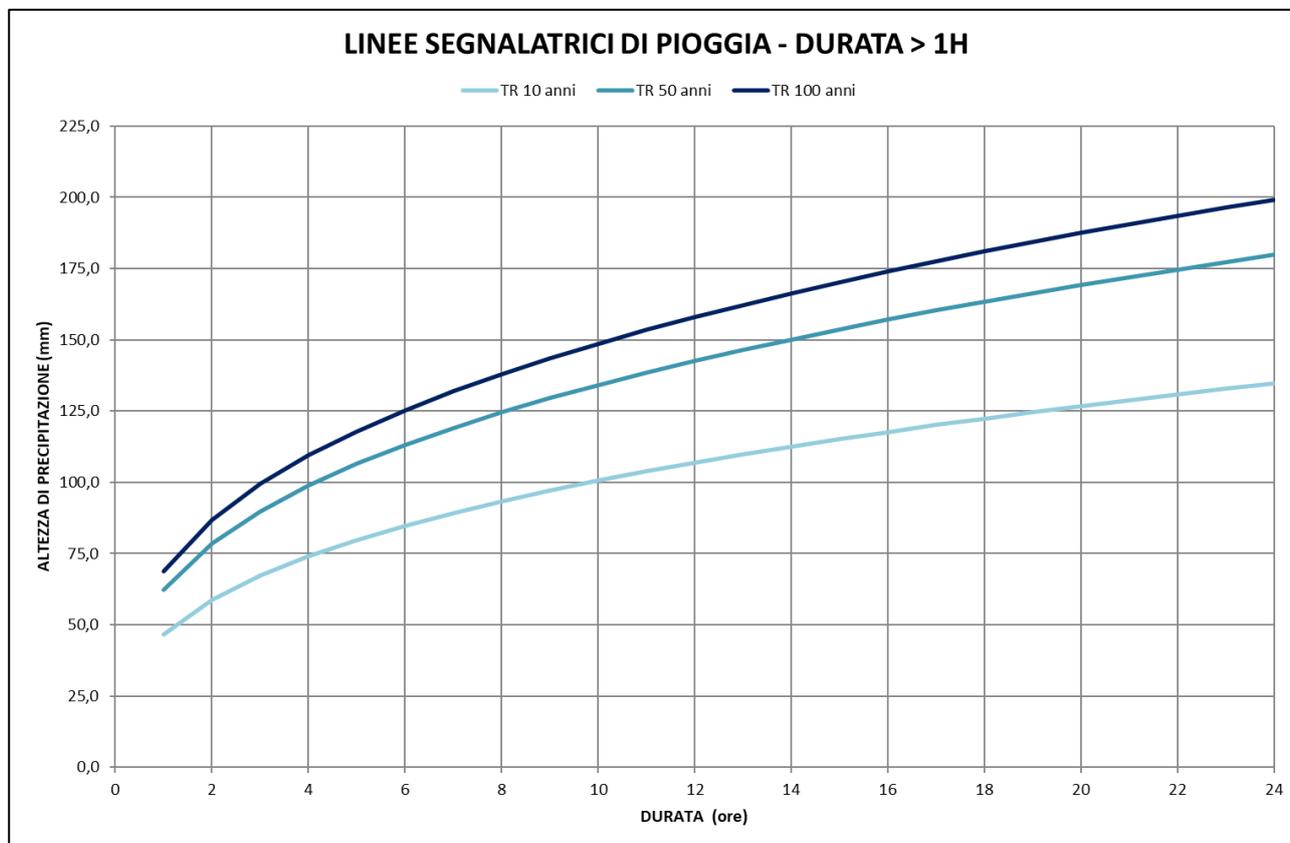


Fig. 1-5 - CPP Vanzaghella - durata > 1h

d > 1h	Tempo di ritorno		
	10	50	100
a	46,6	62,2	68,9
n	0,3342	0,3342	0,3342

Tab. 1-5 - parametri CPP

La curva di possibilità pluviometrica esprime la relazione tra durata di pioggia ed altezza della precipitazione, mentre lo ietogramma definisce l'andamento nel tempo dell'intensità di pioggia.

Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni
1	29,2	39,6	46,6	53,3	62,2	68,9	75,6
2	36,8	49,9	58,7	67,2	78,4	86,8	95,3
3	42,2	57,2	67,2	77,0	89,7	99,4	109,2
4	46,4	62,9	74,0	84,8	98,8	109,5	120,2
5	50,0	67,8	79,7	91,3	106,5	117,9	129,5
6	53,2	72,1	84,8	97,1	113,1	125,3	137,6
7	56,0	75,9	89,2	102,2	119,1	132,0	144,9

Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni
8	58,5	79,3	93,3	106,8	124,6	138,0	151,5
9	60,9	82,5	97,1	111,1	129,6	143,5	157,6
10	63,1	85,5	100,5	115,1	134,2	148,7	163,2
11	65,1	88,3	103,8	118,8	138,5	153,5	168,5
12	67,0	90,9	106,9	122,3	142,6	158,0	173,5
13	68,8	93,3	109,8	125,7	146,5	162,3	178,2
14	70,6	95,7	112,5	128,8	150,2	166,4	182,6
15	72,2	97,9	115,1	131,8	153,7	170,2	186,9
16	73,8	100,0	117,6	134,7	157,0	174,0	191,0
17	75,3	102,1	120,0	137,5	160,2	177,5	194,9
18	76,8	104,1	122,4	140,1	163,3	180,9	198,6
19	78,2	105,9	124,6	142,7	166,3	184,2	202,3
20	79,5	107,8	126,7	145,1	169,2	187,4	205,8
21	80,8	109,6	128,8	147,5	172,0	190,5	209,2
22	82,1	111,3	130,8	149,8	174,7	193,5	212,4
23	83,3	112,9	132,8	152,1	177,3	196,4	215,6
24	84,5	114,6	134,7	154,2	179,8	199,2	218,7

Tab. 1-6 - altezza di precipitazione meteorica – linee segnalatrici di possibilità pluviometrica

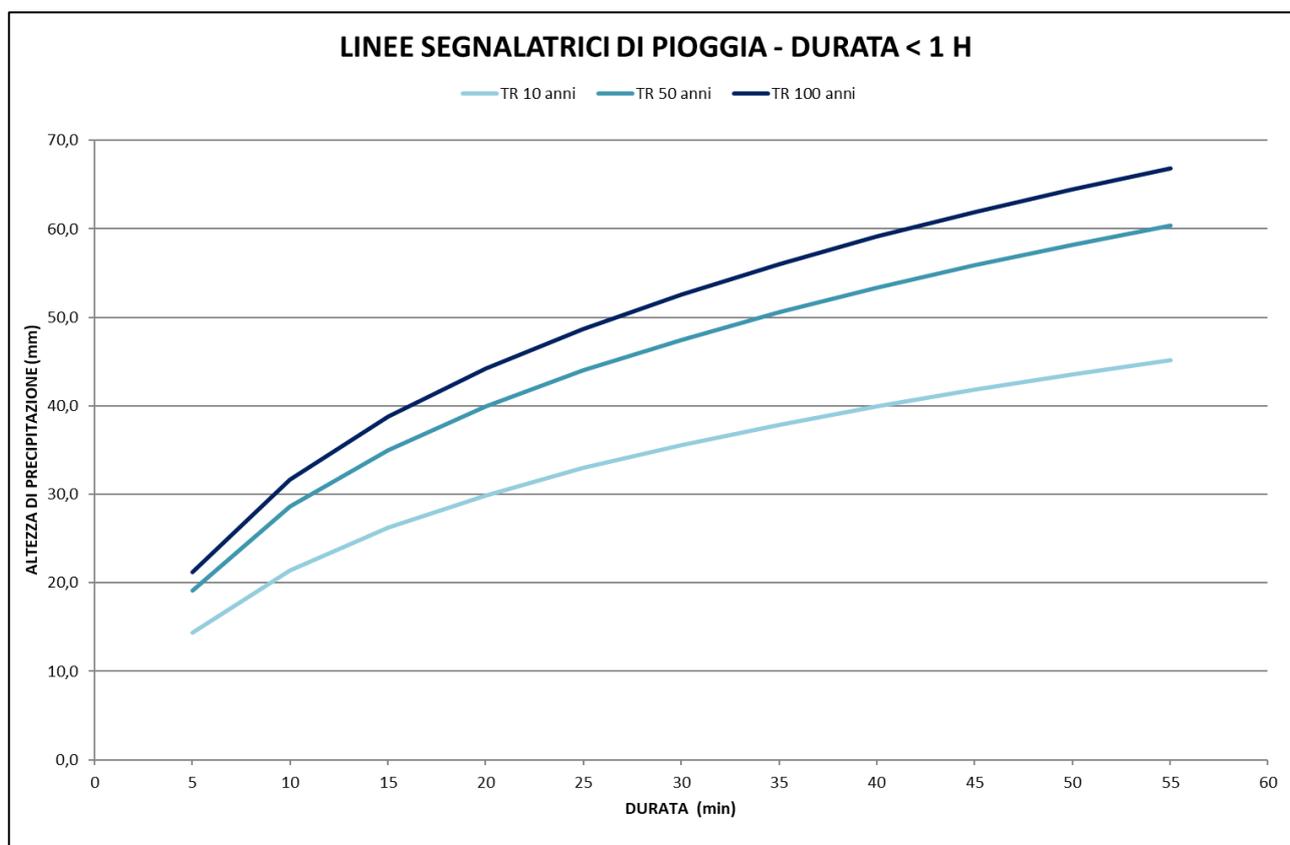


Fig. 1-6 - CPP Vanzaghello - durata < 1h

1.2 AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

In questo paragrafo verranno elencate tutte le aree sedi di pericolosità idrauliche identificate nel Documento Semplificato del Rischio Idraulico, redatto ai sensi dell'art. 14 comma 8 del regolamento, dedotte dalla documentazione in possesso del Comune di Vanzaghello ed emerse dalla gestione ordinaria del territorio da parte degli uffici comunali.

1.2.1 PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE NELLA COMPONENTE GEOLOGICA DEL P.G.T.

Lo Studio Geologico a supporto della pianificazione comunale, aggiornato nel gennaio 2008, analizza nella sintesi degli elementi conoscitivi gli ambiti di pericolosità e di vulnerabilità presenti sul territorio, ovvero le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera e li sintetizza in un'apposita tavola. Di conseguenza, per l'analisi relativa al presente paragrafo si farà riferimento alla Tavola 7 - Sintesi degli Elementi Conoscitivi dello Studio Geologico comunale, riportata in Fig. 1-8, in cui sono elencati tutti gli ambiti di pericolosità/vulnerabilità individuati sul territorio che vengono riassunti di seguito.

Viene riportata di seguito la descrizione dei caratteri di ciascuna area descritta nella Tavola 7 con particolare riferimento alle problematiche geologiche da considerare nella pianificazione urbanistica. Il territorio è suddiviso in due zone:

Area Pg

Caratteristiche litotecniche: limi e argille con locali intercalazioni di orizzonti torbosi e livelli di sabbie medio-fini con rari ciottoli. Terreni coesivi aventi mediocri/scadenti caratteristiche geotecniche in superficie. In profondità possono essere mediamente addensati.

Vulnerabilità dell'acquifero: vulnerabilità di grado alto.

Problematiche e peculiarità: area di spagliamento del Torrente Arno prima della realizzazione delle opere di sistemazione idraulica del tratto terminale. L'esiguità areale di questa area non ha permesso la definizione di particolari problematiche o caratteristiche distintive.

Area Be

Caratteristiche litotecniche: ghiaie e sabbie a prevalente supporto di matrice sabbiosa da sciolti ad addensati. Terreni granulari con caratteristiche geotecniche che migliorano con la profondità (da mediocri a buone)

Vulnerabilità dell'acquifero: vulnerabilità di grado elevato/alto.

Problematiche e peculiarità: aree pianeggianti con terreni aventi buone caratteristiche portanti, ad eccezione dei primi metri di spessore.

In aggiunta alle aree sopra descritte, derivanti dall'analisi geologica e geomorfologica del territorio, lo Studio Geologico comunale riporta i seguenti ambiti:

- Vasche volano attive della fognatura comunale

AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI: antico ambito estrattivo completamente ritombato, presente nel settore sudorientale del territorio comunale

PERIMETRO DEI SITI SOGGETTI A VERIFICHE AMBIENTALI E/O PROCEDURE DI BONIFICA (ai sensi del D.M. 471/99 e del D. Lgs. 152/06).

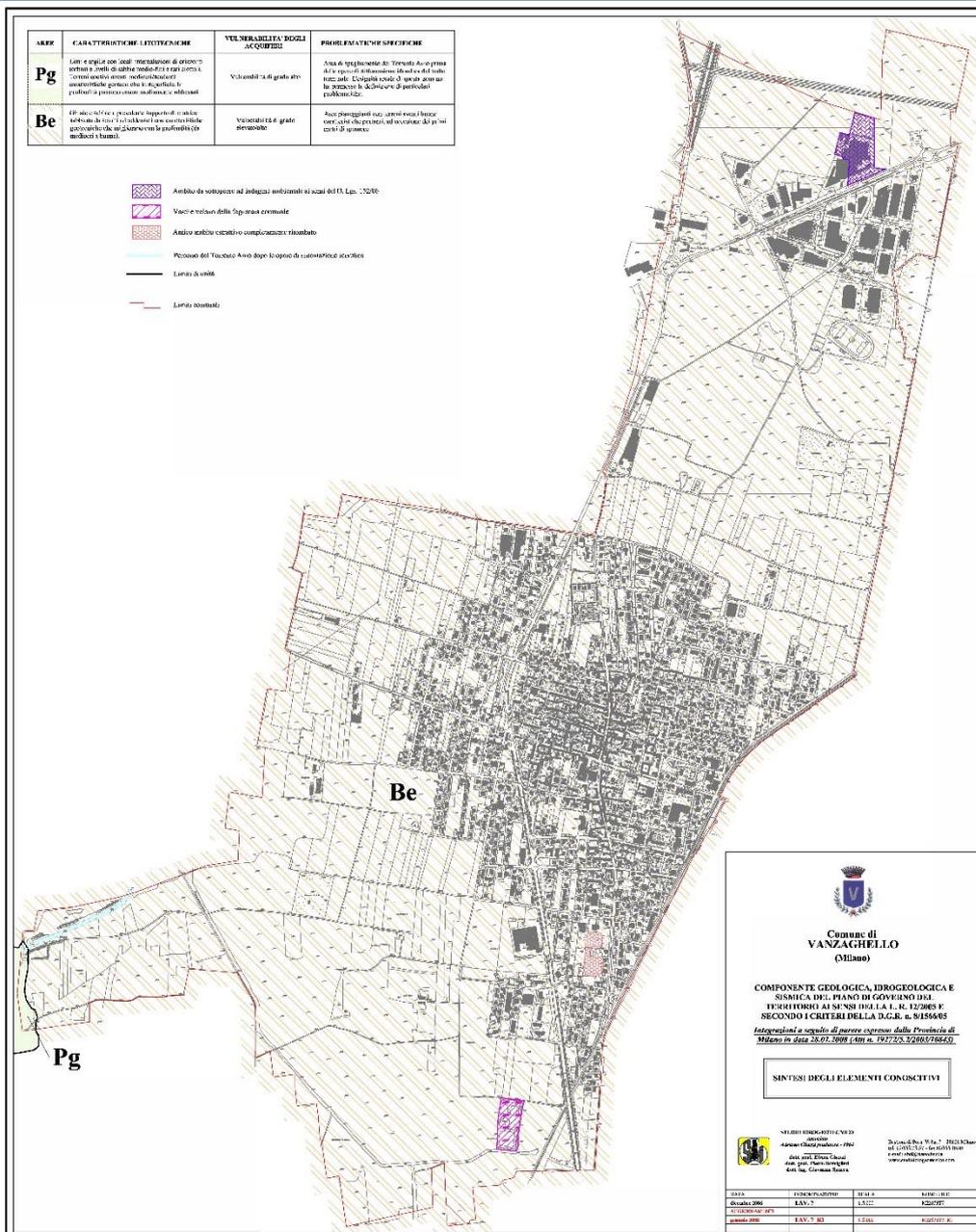


Fig. 1-7 - Carta di sintesi Comune di Vanzaghello

Nello specifico, per le finalità relative al presente paragrafo, nella sopra citata tavola 7 non vengono riportate aree identificate in cartografia che individuino porzioni di territorio con pericolosità idrauliche.

Di contro, nell’ambito della Tavola 6 - Carta dei vincoli dello Studio Geologico comunale sono riportate le Fasce PAI (Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico) relative alle aree di esondazione del Torrente Arno, che saranno descritte in dettaglio nel Paragrafo 1.2.3.

1.2.1.1 **Valutazione della Pericolosità Idraulica**

Nello Studio Geologico comunale, ad eccezione delle aree di esondazione del Torrente Arno definite nell’ambito delle Fasce PAI, non sono riportate ulteriori aree a pericolosità idraulica.

1.2.1.2 **Valutazione della Pericolosità Idrogeologica**

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche del terreno, nello Studio Geologico comunale non sono riportate aree con particolari pericolosità legate a difficoltà di drenaggio del terreno. Le

caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo ai fini della fattibilità delle opere di invarianza idraulica verranno trattate nel seguente Capitolo 1.5.2.

1.2.1.2.1 Carta di Fattibilità dello Studio Geologico Comunale

Le pericolosità idrauliche ed idrogeologiche individuate nella sopra citata carta di sintesi concorrono, unitamente a tutti gli altri ambiti non pertinenti per il presente studio, alla determinazione delle classi di fattibilità geologica delle azioni di piano.

La fattibilità geologica è un indice che descrive le possibili destinazioni di uso dei suoli e le limitazioni dal punto di vista della realizzabilità delle strutture. Tale indice può variare dalla Classe 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni alla Classe 4 - Fattibilità con gravi limitazioni e, per ogni classe, sono descritte le problematiche idrogeologiche che ne hanno motivato la classificazione.

Si riporta nella Fig. 1-8 e nella Fig. 1-9 uno stralcio della Tavola 8b - Fattibilità geologica e della relativa legenda.

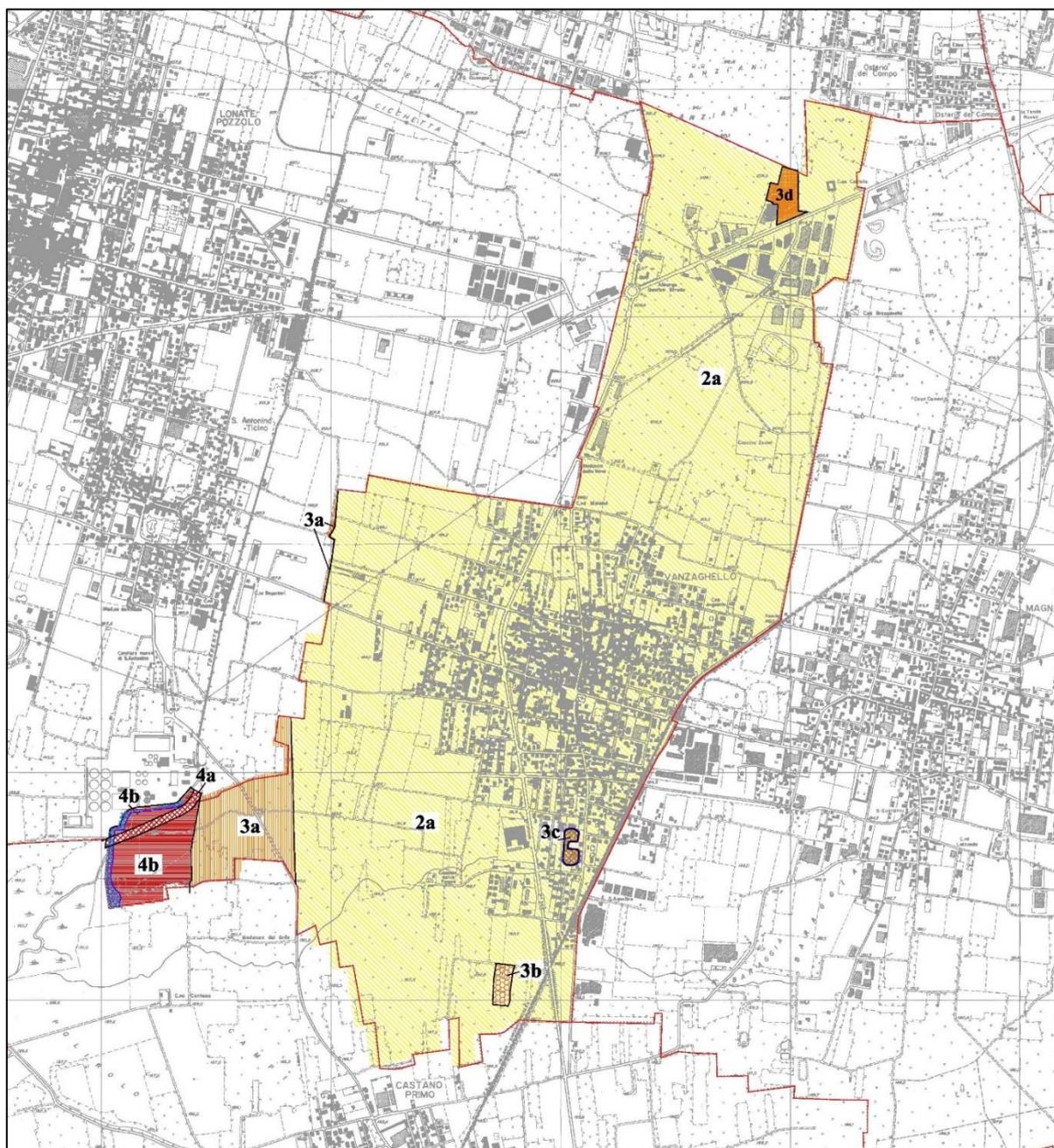


Fig. 1-8 - Tavola 8b - Fattibilità geologica.

CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA	PRINCIPALI CARATTERISTICHE	PROBLEMATICHE GENERALI
4 a (Torrente Arno) FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI	Alveo del Torrente Arno e relativa area di rispetto fluviale estesa a 10 m (limite di inedificabilità ai sensi del R.D. 523/1904), inclusa nei limiti delle fasce fluviali A e B di progetto del PAI	Area di rispetto fluviale adiacente al corso d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa
4 b (Fasce PAI: A e B di progetto) FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI	Piana fluvioglaciale e piana di esondazione del Torrente Arno interessanti i territori in fascia A e B di progetto PAI, esterni al perimetro degli interventi di sistemazione idraulica già realizzati	Area in passato potenzialmente soggetta ad allagamento. Attualmente a rischio idraulico residuo a seguito dell'ultimazione delle opere di sistemazione idraulica (in attesa di collaudo definitivo)
3 a (Fasce PAI: B di progetto - C) FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI	Porzione di piana fluvioglaciale interessante i territori a tergo del limite di progetto tra la fascia B e C del PAI del Torrente Arno	Area in passato potenzialmente soggetta ad allagamento. Attualmente a rischio idraulico residuo a seguito dell'ultimazione delle opere di sistemazione idraulica (in attesa di collaudo definitivo)
3 b (Vasche volano) FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI	Vasche volano a fondo disperdente attive della fognatura comunale	Contaminazione potenziale dei suoli e degrado ambientale dei luoghi
3 c (ex cava ritombata) FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI	Area interessata da antica attività estrattiva completamente ritombata	Riempimento e ripristino morfologico con terreni litologicamente disomogenei, di natura non nota. Aumento del grado di vulnerabilità. Potenziale contaminazione dei suoli e delle acque sotterranee.
3 d (Sito da sottoporre a indagine ambientale) FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI	Sito sottoposto a indagine ambientale ai sensi della L. 319/76 connessa a scarico di acque di lavorazione industriale e costituente attualmente area da sottoporre a verifica ambientale ai sensi della normativa vigente	Potenziale contaminazione dei suoli e delle acque sotterranee
2 a (Allogruppo di Besnate) FATTIBILITA' CON MODESTE LIMITAZIONI	Aree a morfologia pianeggiante litologicamente costituite da depositi fluvioglaciali (ghiaie a supporto clastico con matrice sabbiosa) aventi un profilo di alterazione da poco a mediamente evoluto, con spessore massimo di 400 cm	Terreni da sciolti ad addensati con caratteristiche geotecniche da mediocri a buone con la profondità. Vulnerabilità dell'acquifero di grado elevato/alto (soggiacenza >30 m)

Fig. 1-9 - Legenda Carta di Fattibilità

1.2.2 FASCE FLUVIALI - DIRETTIVA ALLUVIONI

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), redatto in recepimento della Direttiva 2007/60/CE (Direttiva alluvioni), introduce per gli stati membri l'obbligo di dotarsi di un quadro coordinato per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvione e di un Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA) per la salvaguardia della vita umana e dei beni esposti e la mitigazione dei danni derivanti dalle alluvioni. Tale obbligo è stato recepito a livello nazionale con il D.Lgs. 49/2010 che prevede la predisposizione del PGRA nell'ambito delle attività di pianificazione di bacino.

Il PGRA prevede di effettuare la mappatura della pericolosità secondo approcci metodologici differenziati per i diversi ambiti territoriali, che vengono così definiti:

- **Reticolo principale (RP)**: costituito dall'asta del fiume Po e dai suoi principali affluenti nei tratti di pianura e nei principali fondovalle montani e collinari (lunghezza complessiva pari a circa 5.000 km).
- **Reticolo secondario collinare e montano (RSCM)**: costituito dai corsi d'acqua secondari nei bacini collinari e montani e dai tratti montani dei fiumi principali.
- **Reticolo secondario di pianura (RSP)**: costituito dai corsi d'acqua secondari di pianura gestiti dai Consorzi di bonifica e irrigui nella medio bassa pianura padana.
- **Aree costiere marine (ACM)**: sono le aree costiere del mare Adriatico in prossimità del delta del fiume Po.
- **Aree costiere lacuali (ACL)**: sono le aree costiere dei grandi laghi alpini (Lago Maggiore, Lecco, Garda, ecc.).

Per ciascuno degli ambiti definiti in precedenza, sono stati individuati nel PGRA i seguenti scenari di esondazione:

- **Alluvioni frequenti (H)**: estensione delle esondazioni con tempo di ritorno TR 30 - 50 anni;
- **Alluvioni poco frequenti (M)**: estensione delle esondazioni con tempo di ritorno TR 100 - 200 anni;
- **Alluvioni rare (L)**: estensione delle esondazioni con tempo di ritorno TR fino a 500 anni.

Per le modalità di dettaglio con cui è stata tracciata la mappatura di pericolosità brevemente descritta in precedenza si rimanda al portale istituzionale del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni dell'Autorità di Bacino del Fiume Po: <http://pianoalluvioni.adbpo.it/>

1.2.2.1 Valutazione della Pericolosità Idraulica

Le aree identificate sul territorio di Vanzaghella sono quelle relative all'ambito reticolo principale (RP) e corrispondono alle aree a pericolosità idraulica per esondazioni del Torrente Arno, poste nell'estremità occidentale del territorio comunale. Tali zone sono caratterizzate da danno potenziale (definito nel Capitolo 1.5.1) da medio a nullo, ad eccezione del tracciato della strada statale SS 336 dir che è caratterizzato da danno potenziale molto elevato.

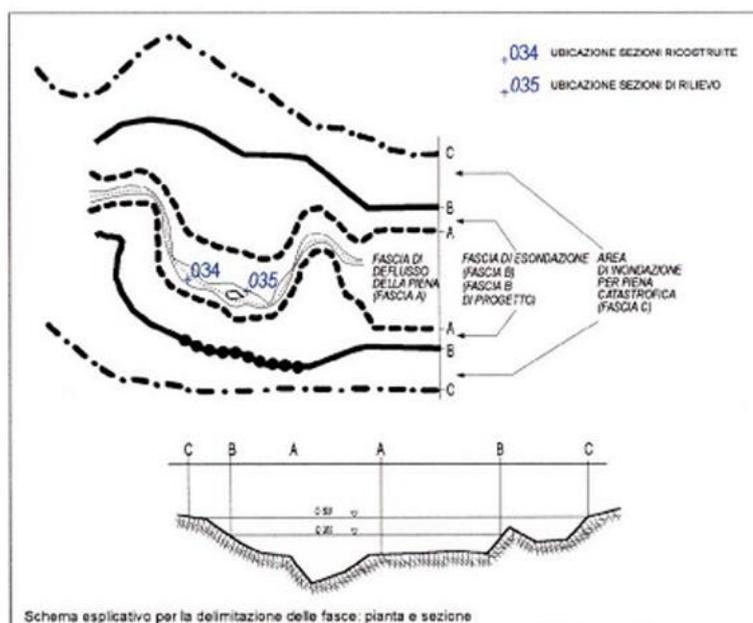
Le fasce fluviali sono riportate nella Tavola 02 allegata al presente elaborato e sono sintetizzate nelle aree **Po01 - Aree allagabili Torrente Arno**.

1.2.3 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Nel PAI sono definite per i corsi d'acqua principali delle fasce fluviali all'interno delle quali l'Autorità di Bacino del Fiume Po ha imposto dei vincoli alle costruzioni con restrizioni decrescenti con la distanza dal corso d'acqua. Le fasce PAI, determinate mediante modellazione matematica, sono le seguenti (definizioni

tratte dalle *Norme di attuazione, Titolo II - Norme per le fasce fluviali, Allegato 3 - Metodo di delimitazione delle fasce fluviali*):

- **Fascia di deflusso della piena (Fascia A)**, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.
- **Fascia di esondazione (Fascia B)**, esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume di piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata.
- **Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)**, costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.



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

Fig. 1-10 - Fasce di esondazione PAI

1.2.3.1 **Valutazione della Pericolosità Idraulica**

Per il Comune di Vanzaghella le Fasce PAI relative al Torrente Arno riportano delle aree di estensione complessivamente coincidente alle fasce fluviali della Direttiva Alluvioni e, di conseguenza, confermano il quadro di pericolosità riportato nel paragrafo precedente.

Le Fasce PAI sono riportate nella Tavola 02 allegata al presente elaborato. Per le finalità del presente studio, qualora le fasce PAI siano sovrapposte si sceglierà di rappresentare quella caratterizzata dalla pericolosità maggiore (nel caso specifico le fasce A e B sono sovrapposte e sarà quindi rappresentata solo la fascia A).

1.2.4 **ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE NEL DOCUMENTO DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE (RIM)**

Complessivamente per il Reticolo idrografico del Comune di Vanzaghella non sono riportate ulteriori problematiche idrauliche e l'idrografia identificata è riportata nelle Tavole allegate al presente documento.

1.2.5 ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE NEL PUGGS

Il Comune di Vanzaghella non risulta essersi dotato di Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo (PUGGS).

1.2.6 ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE NEL PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

Nel Piano di Emergenza Comunale di Protezione Civile non sono redatti scenari per aree a rischio idraulico, sia originati dal reticolo idrografico, sia dalla rete fognaria.

1.2.7 QUADERNI DI PRESIDIO REGIONALI

La Regione Lombardia, in ottemperanza di quanto disposto dalla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004, ha il compito di organizzare il Servizio di Piena e Presidio Territoriale per i corsi d'acqua facenti parte del Reticolo Idrico Principale (RIP) di propria competenza. La responsabilità per l'espletamento di tale servizio è affidata alle Unità Territoriali Regionali (UTR).

Il Servizio di Piena e Presidio Territoriale è l'attività tecnica che raggruppa le operazioni preliminari, di controllo attivo, di emergenza e di verifica successiva quando si instaurano condizioni tali da far temere lo sviluppo di un fenomeno di meteorologico estremo. Le modalità di attuazione sono proporzionate, oltre che alla dinamica dell'evento, alla specificità del rischio potenziale individuato negli strumenti di pianificazione e alla rilevanza delle opere idrauliche e di difesa presenti sul territorio. Si possono individuare tre distinte modalità di espletamento del Presidio Territoriale:

- a.1. IL SERVIZIO DI PIENA - Tratti arginati in continuo - Attività direttamente svolta da personale UTR, riguarda i principali sistemi di difesa dal rischio idraulico lungo il reticolo di competenza regionale ed è volta al controllo dell'efficienza delle opere idrauliche e al pronto contrasto della pericolosità e degli effetti conseguenti al transitare della piena. Comporta la precisa conoscenza di luoghi e situazioni, derivanti da una costante attività di sorveglianza – svolta in “tempo di pace” – e dalla manutenzione delle opere medesime;
- a.2. PRESIDIO TERRITORIALE IDRAULICO - Aree di reticolo a rischio con opere di difesa discontinue o assenti – È l'attività tecnica svolta, su quella parte del reticolo regionale in cui le opere idrauliche o sono discontinue o sono assenti. Può essere esercitato attivando le eventuali collaborazioni previste da accordi e/o convenzioni in essere con enti locali e altri soggetti interessati; può comportare il monitoraggio continuativo dei dati in telemisura e il controllo della evoluzione del fenomeno di piena; può richiedere la collaborazione con gli organi di protezione civile locale, e, se richiesto e ritenuto necessario, la esecuzione di pronti interventi. I tratti di reticolo interessati da questo servizio comprendono quelli a rischio individuate dalla l. 267/98 per i quali è prevista la stesura di un Quaderno di Presidio;
- a.3. PRESIDIO TERRITORIALE IDROGEOLOGICO – Aree a elevato rischio idrogeologico – È l'attività tecnica svolta, su quelle aree a rischio idrogeologico individuate con l. 267/98 e s.m.i.. Come il precedente, può essere esercitato attivando le eventuali collaborazioni previste da accordi e/o convenzioni in essere.

Per organizzare al meglio il Servizio di Piena e Presidio Territoriale le UTR si dotano del Quaderno di Presidio che è il documento tecnico speditivo in cui si applica, sviluppa e dettaglia gli elementi caratterizzanti la gestione della porzione di territorio o reticolo interessate, le sue caratteristiche e peculiarità, le criticità, le strumentazioni, le risorse di mezzi e dotazione, le procedure di attivazione e le relative modalità. Nel Quaderno di Presidio viene dettagliata l'intensità con cui vengono sviluppate le attività di presidio ed è lo strumento in cui si concentrano il patrimonio conoscitivo, l'esperienza e la memoria del personale per tutti gli ambiti in cui svolgere il Servizio di Piena e Presidio Territoriale elencati in

precedenza e definiti da Regione Lombardia con Decreto n. 64 del 12/01/2016 della Direzione Generale Territorio, Urbanistica e Difesa del suolo.

Per quanto riguarda il territorio del Comune di Vanzaghella non sono presenti ambiti del Servizio di Piena o di Presidio Territoriale Idraulico.

1.2.8 ANALISI PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE

Le problematiche riportate di seguito sono tratte dallo Documento Semplificato del Rischio Idraulico e derivano da informazioni fornite dal gestore della rete fognaria CAP Holding con la relazione "Criticità fognatura comunale" del Marzo 2021.

1.2.8.1 Punti critici monitorati

Attualmente è stato identificato un punto critico ritenuto a criticità bassa. Questo è una vasca a dispersione che, per caratteristiche fisiche e funzionali, necessita di manutenzione programmata.

ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
Pt01	Fuori ambito stradale	Vasca di dispersione	746	--	--

Tab. 1-7 - Elenco delle principali criticità della rete fognaria e soggette a monitoraggio e manutenzione ordinaria

1.2.8.2 Criticità evidenziate dall'attività di gestione

Non si sono verificati sinistri inerenti problematiche di allagamento. Da confronto con i tecnici di zona non si evidenziano criticità derivanti dall'attività di gestione degli impianti di sollevamento/depurazione.

1.2.9 AREE STORICAMENTE SOGGETTE AD ALLAGAMENTI - PROBLEMATICHE SEGNALATE DAGLI UFFICI COMUNALI

Dal confronto con gli uffici del Comune di Vanzaghella sono emerse le seguenti criticità idrauliche sul territorio comunale, riportate graficamente in Tavola 02:

- **Allagamenti in due zone distinte di Via S. Rocco (Po02).** In Via San Rocco si verificano allagamenti in due porzioni distinte del tratto stradale. Dal momento che il tratto di fognatura è stato da poco oggetto di lavori di risistemazione, l'afflusso di acque meteoriche è probabilmente da imputare al tratto della via non ancora coperto da rete fognaria.

Le aree interessate sono caratterizzate da danno potenziale (definito nel Capitolo 1.5.1) molto elevato.

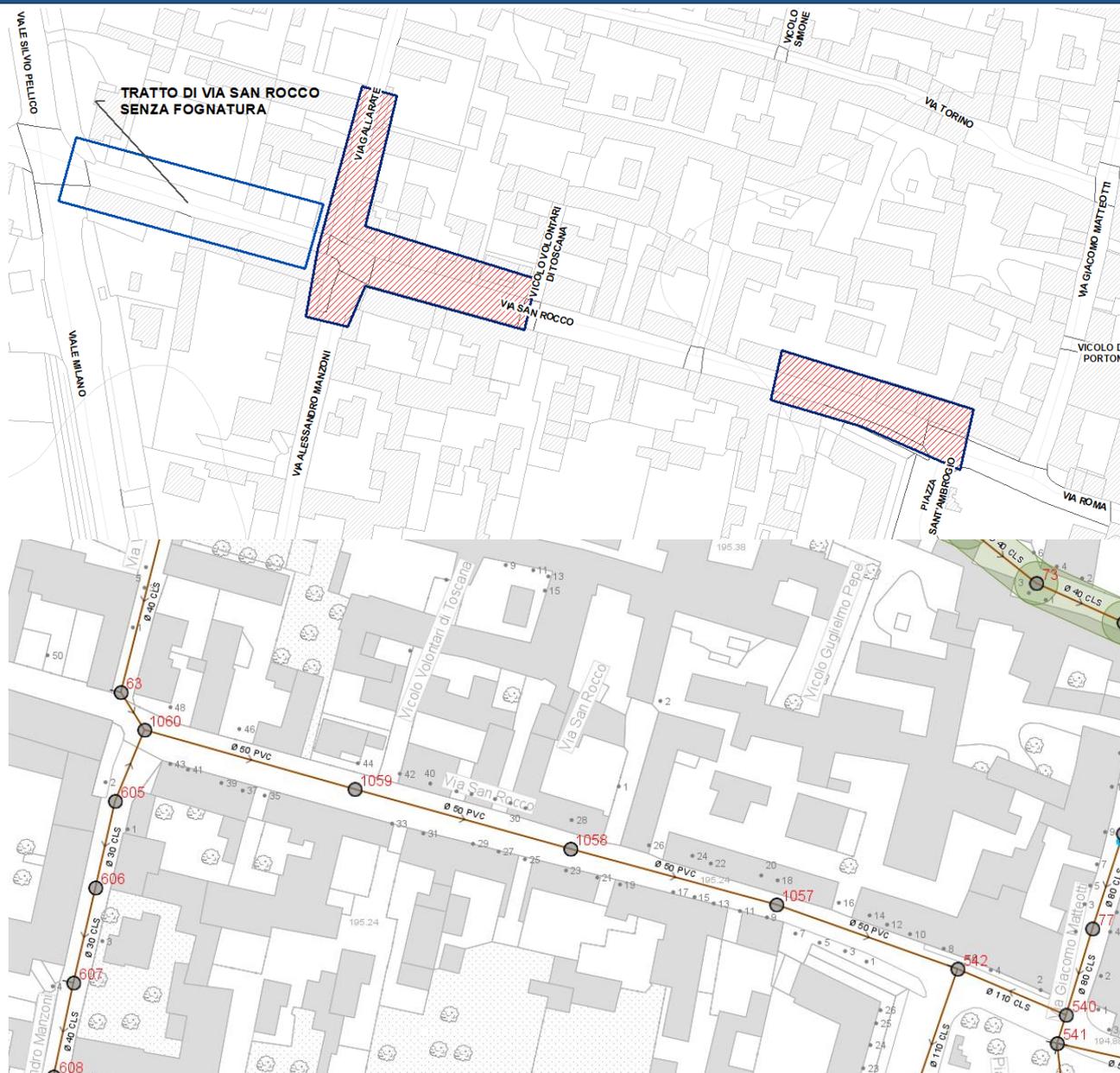


Fig. 1-11 - Tratti di Via Via San Rocco interessati dagli allagamenti e porzione priva di fognatura

- **Allagamenti cortili Via Torino (Po03).** Alcuni cortili posti su Via Torino sono soggetti ad allagamenti probabilmente causati da problematiche legate agli allacci alla fognatura delle singole utenze. Dalle videoispezioni effettuate lungo la tratta in questione, sono anche evidenti alcuni tratti della tubazione caratterizzati dalla presenza di detriti.

Le aree interessate sono caratterizzate da danno potenziale (definito nel Capitolo 1.5.1) molto elevato.



Fig. 1-12 - Estratto da videoispezioni nei tratti tra le camerette 69-70 e 72-73.

- **Allagamenti nei cortili di Vicolo S. Paolo (Po04).** Allagamenti dei cortili di Vicolo San Paolo dovuti probabilmente alla scarsa pendenza del tratto fognario che risulta opposta a quella della sede stradale, pendenza che porta le acque meteoriche verso il fondo del vicolo (strada senza uscita) non provvisto di rete fognaria.

Le aree interessate sono caratterizzate da danno potenziale (definito nel Capitolo 1.5.1) molto elevato.

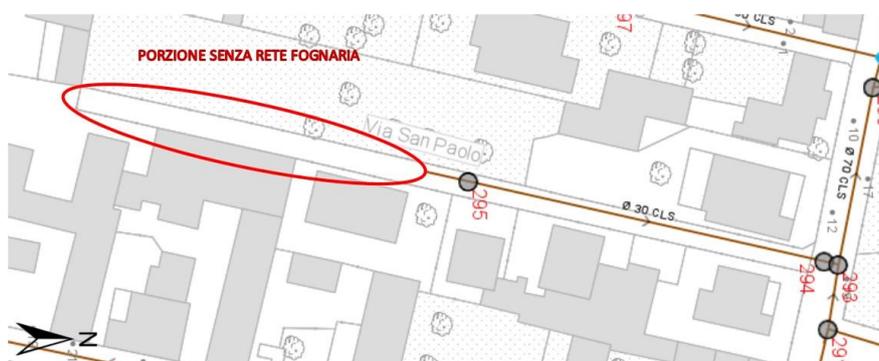


Fig. 1-13 - Porzione senza fognatura di Vicolo San Paolo

COMUNE: VANZAGHELLO
LOCALITA': Via San Paolo
PROFILO LONGITUDINALE DAL NODO 295 AL NODO 294

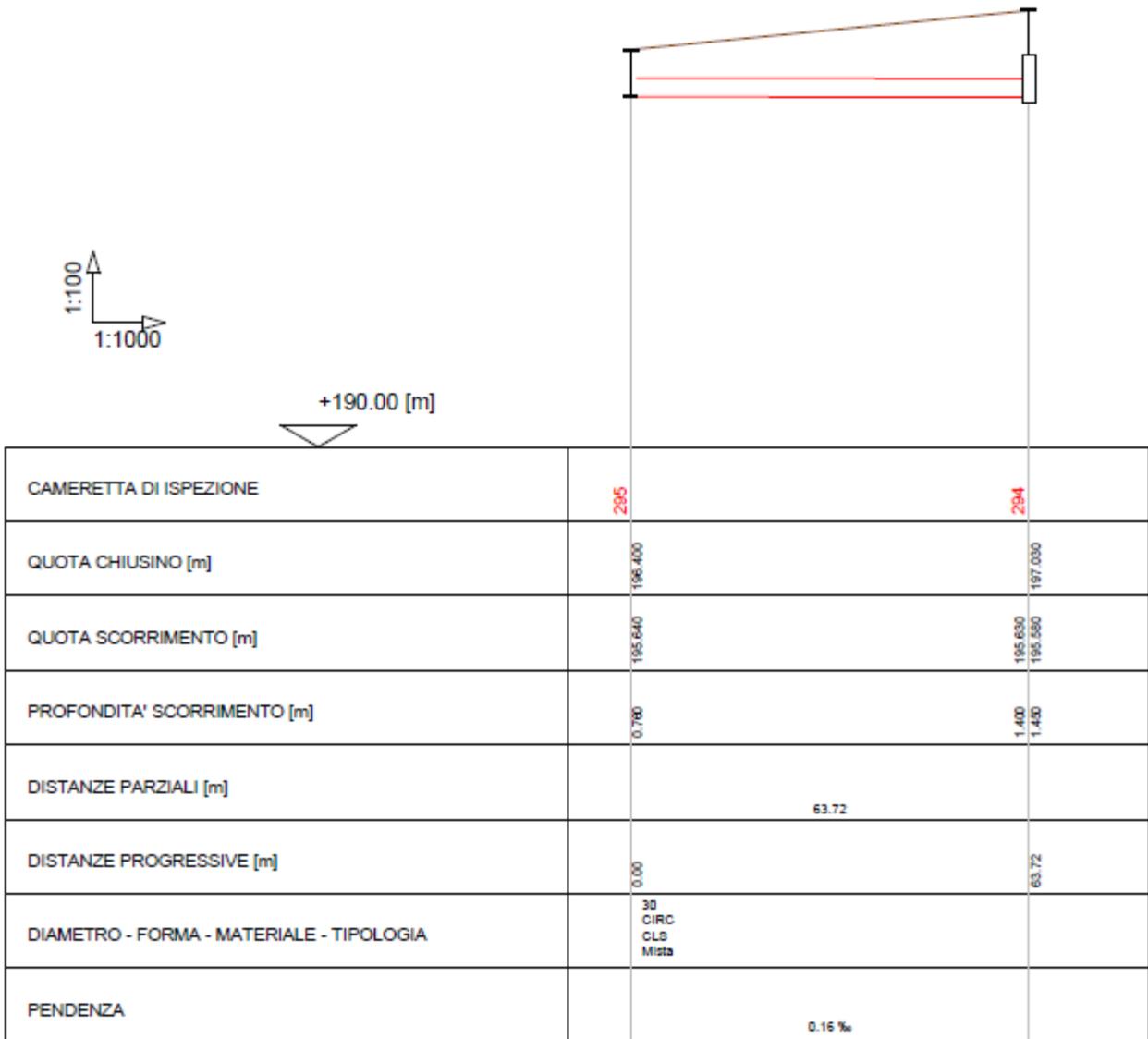


Fig. 1-14 - Profilo longitudinale di Via San Paolo

- **Allagamenti nella zona industriale di Corso Italia (Ln01).** Allagamenti nella zona industriale di Corso Italia, probabilmente dovuti al posizionamento lontano dalla sede stradale della rete fognaria mista presente e all'assenza di caditoie e di manufatti di drenaggio.

Le aree interessate sono caratterizzate da danno potenziale (definito nel Capitolo 1.5.1) molto elevato.



Fig. 1-15 - Zona Industriale di Corso Italia e camerette 146 - 151 - 158.

- **Allagamenti di Vicolo Kennedy e di Vicolo 28 maggio (Po05).** Si verificano allagamenti in corrispondenza di Vicolo Kennedy e di Vicolo 28 maggio sulle sedi stradali ed in corrispondenza dell'incrocio con via Roma e delle relative aree a parcheggio. La causa è probabilmente da imputare all'assenza di rete fognaria nelle sedi stradali dei due vicoli, mentre per quanto riguarda le aree a parcheggio sembrano esistere dei sistemi di drenaggio, che risultano però insufficienti.

Le aree interessate sono caratterizzate da danno potenziale (definito nel Capitolo 1.5.1) molto elevato.



Fig. 1-16 - Aree interessate dagli allagamenti in Vicolo Kennedy e di Vicolo 28 maggio.

- **Sottopassi (Pt02, Pt03, Pt04).** I sottopassi di Via Novara (**Pt02**), di Via Bachelet (**Pt03**) e della stazione ferroviaria (**Pt04**) sono una potenziale sede di problematiche in caso di malfunzionamenti dell'impianto di sollevamento in occasione di eventi meteo di eccezionale entità.

Le aree interessate sono caratterizzate da danno potenziale (definito nel Capitolo 1.5.1) molto elevato.



Fig. 1-17 - Sottopassi di Via Novara, di Via Bachelet e della stazione ferroviaria

Le problematiche elencate in precedenza sono state oggetto di approfondimento nello Studio Idraulico, dove sono state analizzate in dettaglio nell'ambito della valutazione dello scenario delle Aree Soggette ad Allagamento - Stato di Fatto.

1.3 STUDIO IDRAULICO - AREE SOGGETTE AD ALLAGAMENTO - STATO DI FATTO

Dati i risultati dell'analisi territoriale svolta nei paragrafi precedenti, gli approfondimenti idraulici realizzati nell'ambito del presente piano hanno riguardato principalmente l'analisi di dettaglio della rete fognaria, sollecitata, come richiesto dal Regolamento, dagli eventi meteorici di riferimento, riportati nel paragrafo 1.1.4, caratterizzati da tempi di ritorno 10, 50 e 100 anni.

Le simulazioni effettuate hanno confermato il quadro di pericolosità rilevato nei paragrafi precedenti, evidenziando, inoltre, la seguente ulteriore problematica:

- **Possibili allagamenti lungo Via Matteotti e Via Novara (Ln02).** Lungo la direttrice Via Matteotti - Via Novara si verificano esondazioni dai nodi della rete fognaria tra le camerette 509 - 556 che possono causare allagamenti specialmente nelle zone limitrofe ai nodi 552 e 555 posti agli incroci di Via Novara con Via Visconti e Via Piave.

Le aree interessate sono caratterizzate da danno potenziale (definito nel Capitolo 1.5.1) molto elevato.

Di seguito sono riassunti i risultati delle simulazioni per gli eventi di riferimento sia per quanto riguarda la sollecitazione della rete fognaria, sia per quanto riguarda l'andamento degli allagamenti sul territorio comunale.

Il dettaglio della tipologia di modelli utilizzati è riportato in dettaglio nella Relazione Idraulica.

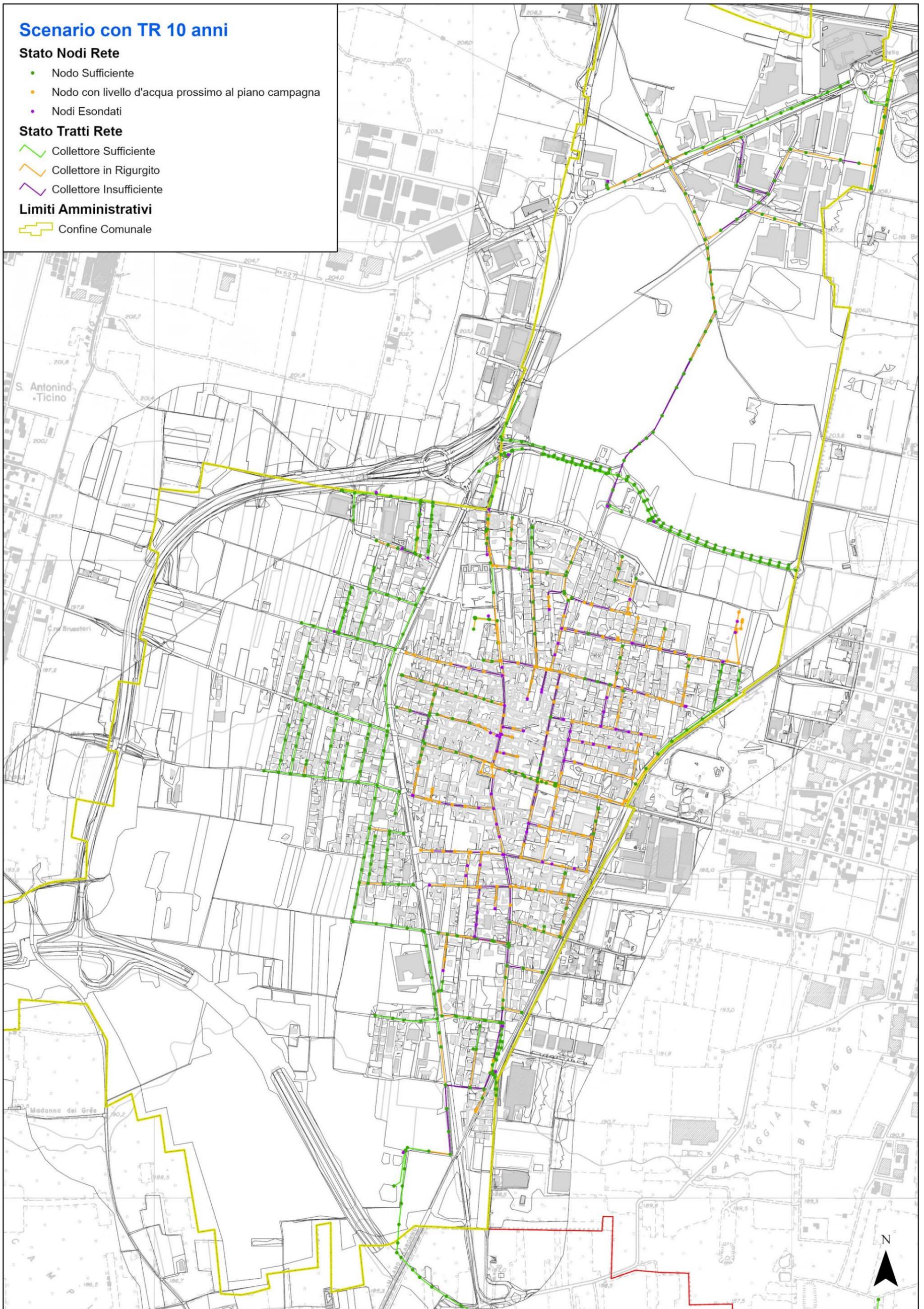


Fig. 1-18 - Simulazione rete fognaria TR 10 anni

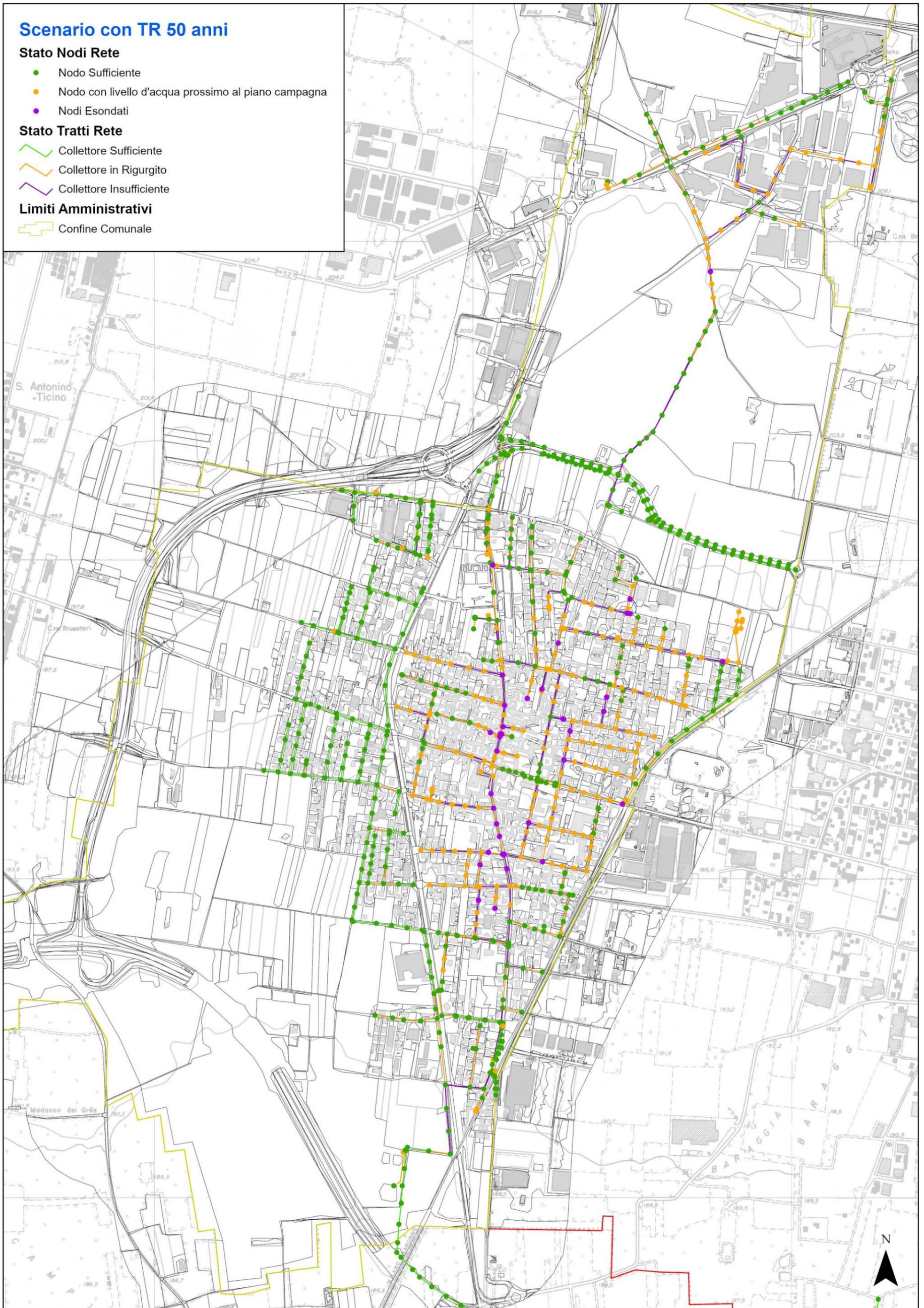


Fig. 1-19 - Simulazione rete fognaria TR 50 anni

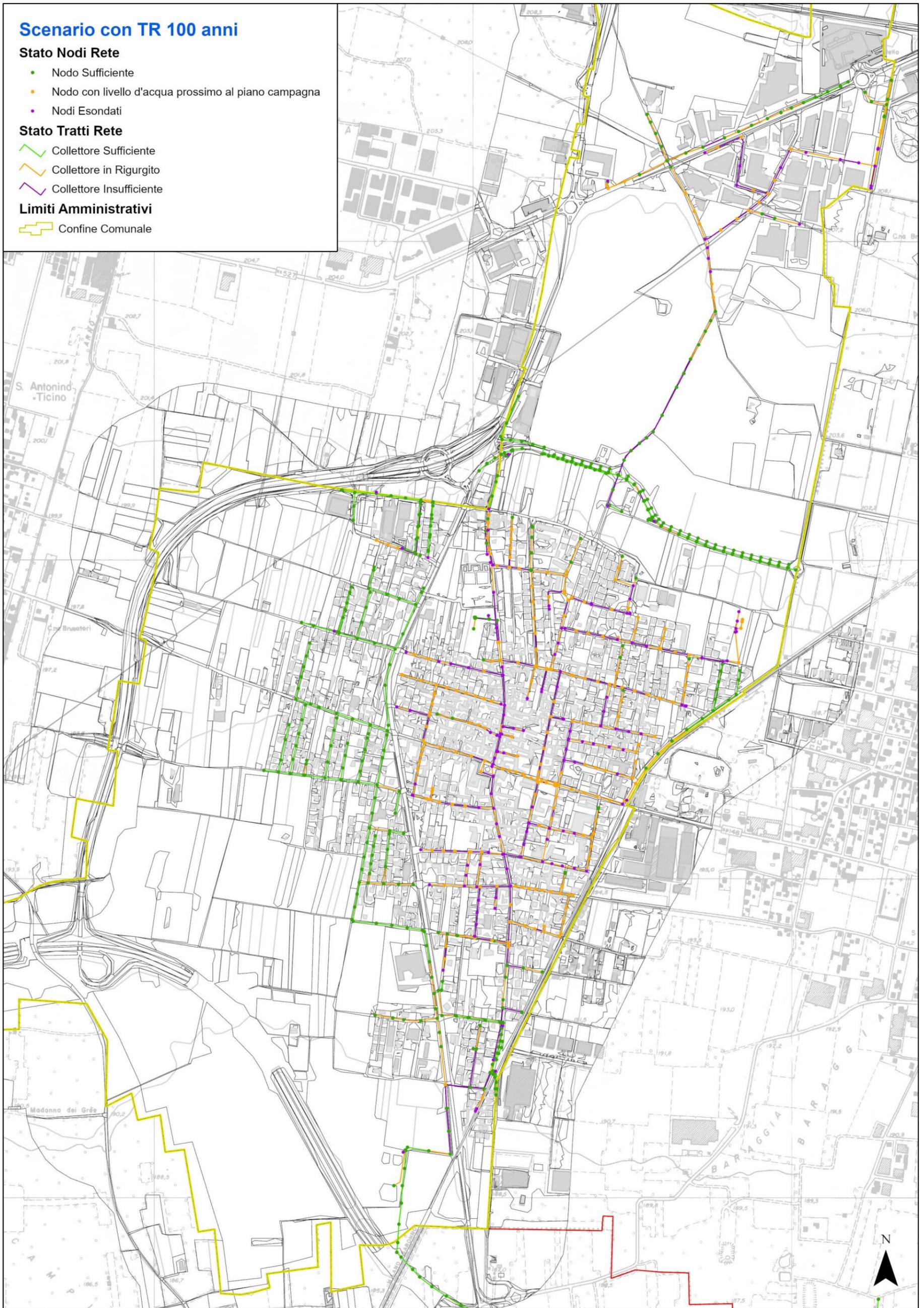


Fig. 1-20 - Simulazione rete fognaria TR 100 anni

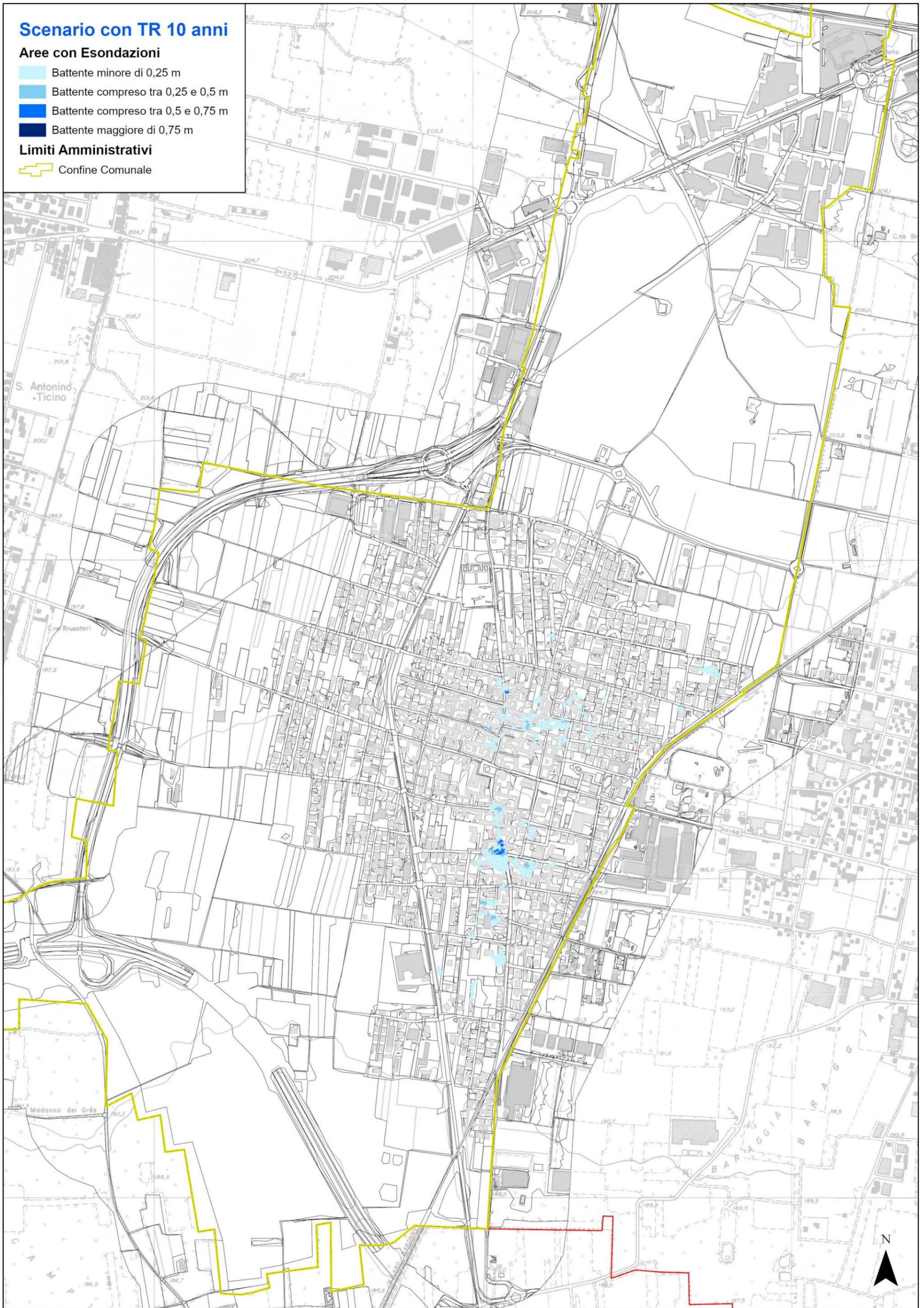


Fig. 1-21 - Aree allagate TR 10 anni

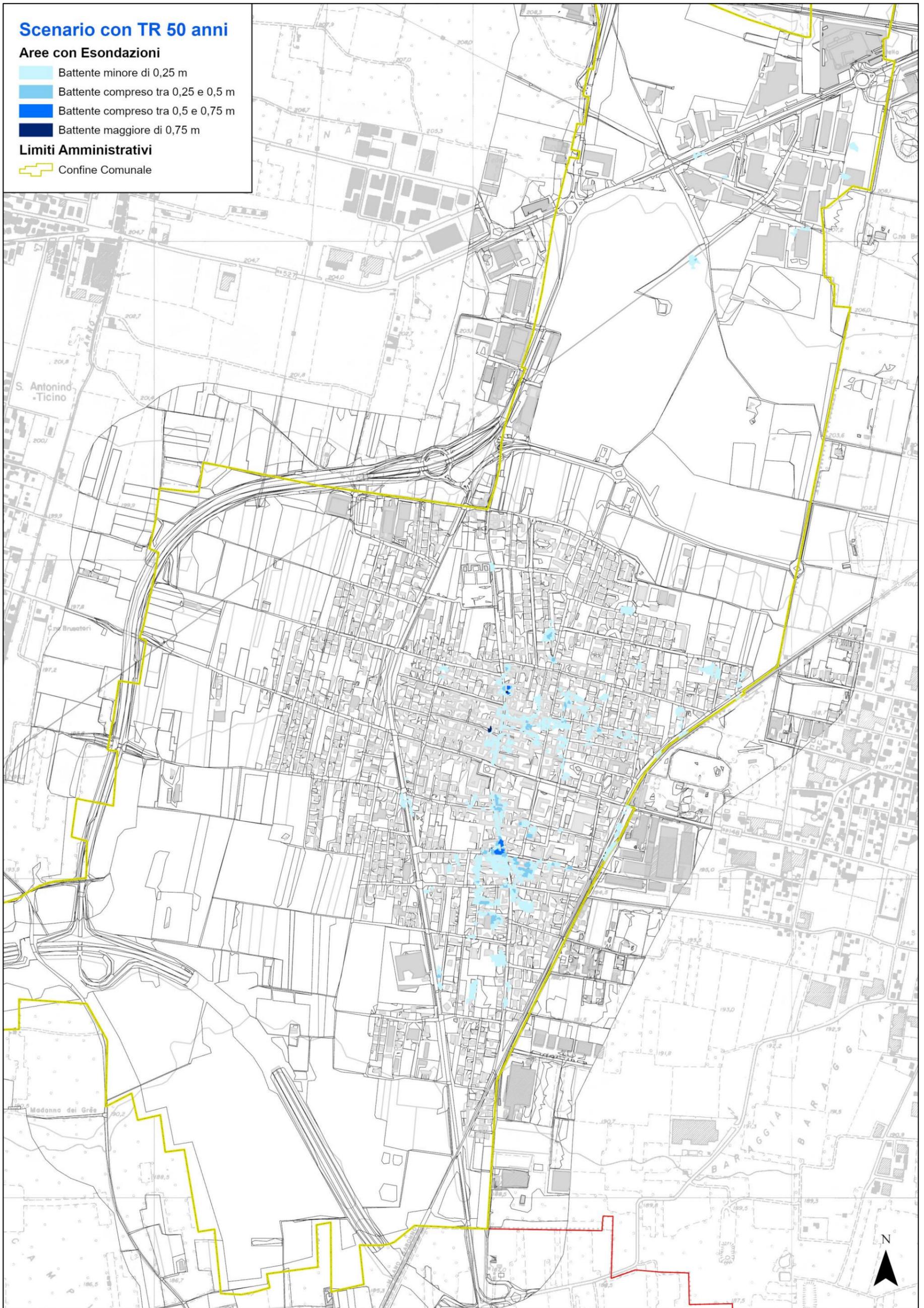


Fig. 1-22 - Aree allagate TR 50 anni

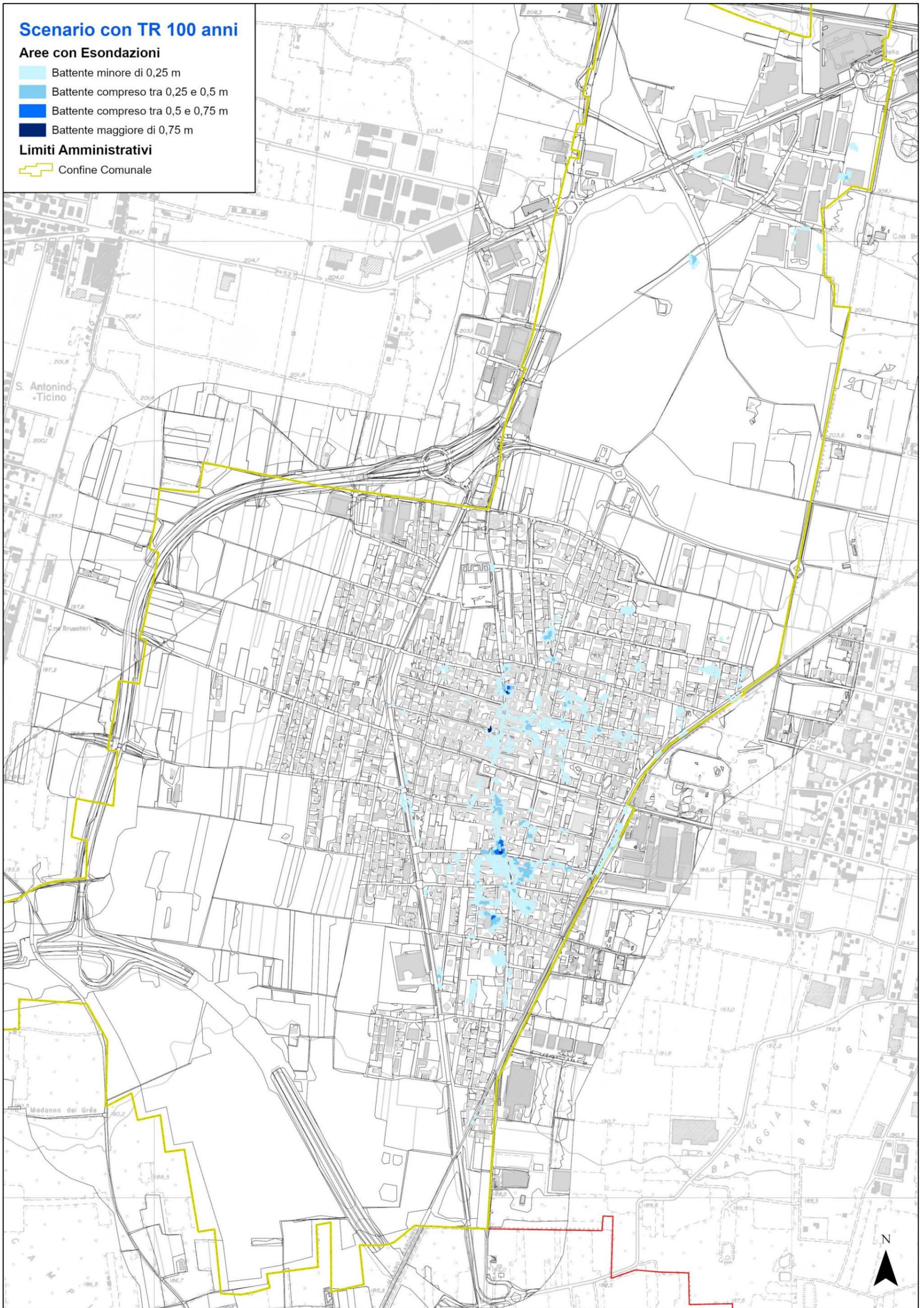


Fig. 1-23 - Aree allagate TR 100

1.4 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE INDIVIDUATE

Nella seguente tabella sono sintetizzate le problematiche idrauliche riscontrate a livello comunale nell'analisi dei paragrafi precedenti con i codici riferiti alle stesse utilizzate nella Tavola 02:

ID	LOCALIZZAZIONE	FONTE	DESCRIZIONE	PARAGRAFO
Pt01	Via Gallarate	Gestore SII	Vasca di dispersione	1.2.8
Ln01	Corso Italia	UT	Allagamenti zona industriale	1.2.9 1.3
Ln02	Via Matteotti - Via Novara	SGRI ¹	Allagamenti della sede stradale	
Po01	Aree allagabili Torrente Arno	PGT	Fasce PAI e PGRA	
Po02	Via San Rocco - Incrocio con Via Gallarate	UT	Allagamenti in due zone distinte di Via S. Rocco	
Po03	Via Torino	UT	Allagamenti in cortili di Via Torino	
Po04	Via San Paolo	UT	Allagamenti cortili lungo la viabilità	
Po05	Via Kennedy - Via Ragazzi del 99 - Via Roma	UT	Allagamenti della sede stradale e dei parcheggi	
Pt02	Via Novara	SGRI ¹	Sottopasso	
Pt03	Via Bachelet	SGRI ¹	Sottopasso	
Pt04	Stazione ferroviaria	SGRI ¹	Sottopasso	

Tab. 1-8 - elenco delle problematiche riscontrate nel territorio comunale.

¹ SGRI: Studio di Gestione del Rischio Idraulico

1.5 VULNERABILITA' INTRINSECA DEL TERRITORIO - DANNO POTENZIALE E INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SOTTOSUOLO

1.5.1 VALUTAZIONE DEL DANNO POTENZIALE ASSOCIATO AGLI ALLAGAMENTI

La valutazione della vulnerabilità intrinseca del territorio è stata condotta attraverso la valutazione del danno potenziale, così come definito dall'Autorità di Bacino del Fiume Po per la redazione delle mappe di rischio del PGRA (Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni - Paragrafo 1.2.2), ovvero il grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell'elemento esposto.

Nella stesura delle mappe di rischio del PGRA, che segue gli "Indirizzi Operativi per l'Attuazione della Direttiva 2007/60/Ce Relativa alla Valutazione ed alla Gestione dei Rischi da Alluvioni con Riferimento alla Predisposizione delle Mappe della Pericolosità e del Rischio di Alluvioni" - Ministero dell'ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare - Giugno 2013, sono state definite le seguenti classi di danno potenziale che possono essere assegnate al territorio:

CLASSE DI DANNO	DESCRIZIONE
D4 (Danno potenziale molto elevato)	Aree in cui si può verificare la perdita di vite umane, ingenti danni ai beni economici, naturali storici e culturali di rilevante interesse, gravi disastri ecologico-ambientali
D3 (Danno potenziale elevato)	Aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico, aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sedi di importanti attività produttive
D2 (Danno potenziale medio)	Aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socioeconomico. Aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico
D1 (Danno potenziale moderato o nullo)	Comprende le aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene

Tab. 1-9 - Classi di danno definite nel PGRA

Le classi di danno definite in precedenza vengono attribuite alle seguenti categorie di uso del suolo:

D4 - Danno potenziale molto elevato:

- Zone urbanizzate (agglomerati urbani, nuclei abitati con edificazione diffusa e sparsa).
- Zone interessate da attività economiche e produttive di rilevante interesse (zone commerciali, industrie, centri di ricerca, etc. non potenzialmente pericolose dal punto di vista ambientale);
- Strutture Strategiche (ospedali e centri di cura pubblici e privati, centri di attività collettive civili, sedi di centri civici, centri di attività collettive militari);
- Infrastrutture strategiche (Autostrade, Tangenziali, Grandi Strade e/o Strade a Scorrimento Veloce, Strade Statali, Provinciali e Comunali principali, Stazioni FS, Linee Ferroviarie, Aeroporti, Eliporti, Porti, invasi idroelettrici, grandi dighe Elettrodotti, Gasdotti, Acquedotti, Metanodotti, Linee Elettriche, Oleodotti);
- Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse (aree naturali, aree boscate, aree protette e vincolate, aree di vincolo paesaggistico, aree di interesse storico e culturale, zone archeologiche);
- Zone interessate da attività economiche, industriali o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale (ai sensi di quanto individuato nell'allegato I del D.L. 59/2005).

D3 - Danno potenziale elevato:

- Discariche, depuratori, inceneritori;
- Zone omogenee presenti negli strumenti urbanistici comunali e individuati come Cimiteri, cave, discariche anche se non in esercizio;

- Beni ambientali, paesaggistici e storico-archeologici che racchiudono potenziali valori, ma non riconosciuti in termini normativi.

D2 - Danno potenziale medio:

- Zone agricole specializzate;
- Zone estrattive;
- Zone omogenee presenti negli strumenti urbanistici comunali e individuati come ad esempio, verde urbano e parchi urbani, borghi rurali.
- Infrastrutture secondarie: intese come strade secondarie, linee ferroviarie e stazioni nel caso in cui il danno non provochi l'isolamento di uno o più centri urbani.

D1 - Danno potenziale moderato o nullo:

- Aree incolte o di scarso valore ambientale;
- Aree agricole non specializzate (prati, pascoli, etc.);
- Aree umide (zone umide, corpi idrici, boschi igrofilo, lanche e meandri abbandonati, ecosistemi sito-specifici, etc.);
- Superfici costruite, a bassa densità di edificazione in stato di abbandono o degrado riconosciuto. Il valore è principalmente legato alla perdita dell'elemento costruito.

A partire da queste definizioni il PGRA ha assegnato, per ciascuna classe di Danno (D1-D4) le classi adottate nella classificazione Corine Land Cover fino al livello IV, oltre ad alcune specifiche classi di uso relative ad elementi lineari e puntuali. Tale attribuzione è riportata di seguito:

CLASSE D4	
1111	Tessuto residenziale denso
1112	Tessuto residenziale continuo mediamente denso
1121	Tessuto residenziale discontinuo
1122	Tessuto residenziale rado e nucleiforme
1123	Tessuto residenziale sparso
11231	Cascine
1424	Aree archeologiche
12122	Impianti di servizi pubblici e privati
12111	Insedimenti industriali, artigianali, commerciali
12112	Insedimenti produttivi agricoli
12121	Insedimenti ospedalieri
12123	Impianti tecnologici
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori
123	Aree portuali
12125	Aree militari obliterate
124	Aeroporti ed eliporti
1421	Impianti sportivi
1423	Parchi divertimento
1422	Campeggi e strutture turistiche e ricettive

CLASSE D3	
133	Cantieri
12124	Cimiteri
132	Discariche
131	Cave
2113	Colture orticole
2114	Colture flore-vivaistiche
2115	Orti familiari

CLASSE D2	
211	Seminativi
1411	Parchi e giardini
221	Vigneti
222	Frutteti e frutti minori
223	Oliveti
3114	Castagneti da frutto
213	Risale
2313	Marcite
1412	Aree verdi incolte
2241	Pioppeti
2242	Altre legnose agrarie

CLASSE D1	
134	Aree degradate non utilizzate e non vegetate
231	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive
311	Boschi di latifoglie
312	Boschi conifere
313	Boschi misti
314	Rimboschimenti recenti
331	Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi
321	Praterie naturali d'alta quota
322	Cespuglieti
324	
332	Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione
333	Vegetazione rada
411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
3113	Formazioni ripariali
3222	Vegetazione dei greti
3223	Vegetazione degli argini sopraelevati
511	Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali
5121	Bacini idrici naturali
5123	Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda
5122	Bacini idrici artificiali
335	Ghiacciai e nevi perenni

RETI STRADALI	
D4	Reti primarie: autostrade, strade, statali/regionali, strade provinciali
D3	Reti secondarie: strade comunali

ELEMENTI ESPOSTI	DANNI
Beni culturali vincolati	D4
Immobili e aree di notevole interesse pubblico	D4
Impianti allegato I del D.Lgs. 59/2005	D4
Aree protette per estrazione acqua ad uso potabile	D4
Struttura ospedaliera	D4
Scuole	D4
Dighe	D4
Depuratori	D3
Inceneritori	D3

Tab. 1-10 - Tabelle di attribuzione del danno potenziale (PGRA)

L'attribuzione del Danno potenziale al territorio comunale di Vanzaghella è stata condotta con i criteri riportati in Tab. 1-10 ed è stata utilizzata come banca dati per le destinazioni d'uso il DUSAF 6.0 (destinazione d'uso dei suoli agricoli e forestali) edita da Regione Lombardia ed aggiornata al 2018. La descrizione dell'uso del suolo è basata sulle stesse classi di classificazione del suolo del progetto Corine Land Cover. Le informazioni riportate nei dati DUSAF sono state corrette, ove necessario, in base a quanto evidenziato nel DBT (Database Topografico Regionale).

Il risultato della Valutazione del danno potenziale per il territorio comunale è riportato in Tavola 02 ed è stato utilizzato per determinare la priorità degli interventi strutturali previsti nel Capitolo 2.1.

1.5.2 INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SOTTOSUOLO

In questo capitolo verranno analizzati i principali aspetti che possono rendere poco opportuno o impossibile lo smaltimento delle acque pluviali nel sottosuolo.

1.5.2.1 Permeabilità zona vadosa e soggiacenza della falda

Verranno ora analizzate le informazioni disponibili sull'idrogeologia del sottosuolo del territorio comunale dal punto di vista della fattibilità delle opere di invarianza idraulica e saranno utilizzate le informazioni fornite da CAP Holding provenienti dalle seguenti fonti:

- **Conducibilità idraulica della zona vadosa (UHC):** sono i valori di conducibilità idraulica per lo strato insaturo relativi al territorio comunale calcolati da uno studio dell'Università degli studi di Milano del 2011 a partire da una base di dati di 1579 stratigrafie. Per ognuna di queste è stata calcolata la conducibilità idraulica con il metodo della permeabilità equivalente (Anderson & Woessner, 1992), che tiene conto della conducibilità idraulica e dei relativi spessori dei diversi strati che si ritrovano nella zona vadosa. Lo spessore della zona vadosa è stato determinato in ogni punto dalla differenza tra quota topografica e quota piezometrica. I dati puntuali sono stati interpolati mediante il metodo Kriging in modo tale da ottenere un raster con celle 50X50 metri. Lo studio suddivide l'area approfondita in cinque classi dei valori di conducibilità, utilizzando il metodo natural breaks:

classe	UHC min (m/s)	UHC max (m/s)
c1	1.53-03	1.24E-01
c2	1.32-04	1.52E-03
c3	1.10E-05	1.31E-04
c4	7.75E-07	1.09E-05
c5	3.21E-10	7.68E-07

Tab. 1-11 – Intervalli di valori conducibilità idraulica

- **Soggiacenza:** sono i dati della soggiacenza che derivano dall'interpolazione dei dati di profondità falda da piano campagna (p.c.) relativi agli ultimi diciassette anni (2001-2017). Le classi di soggiacenza utilizzate sono state quindi definite seguendo il principio che la condizione di acqua di falda in prossimità della superficie del suolo rappresenta un fattore di rischio maggiore per la qualità delle acque sotterranee (i.e. possibilità di contaminazione diretta suolo/falda).
- **Oscillazione falda:** sono i dati della oscillazione della falda che derivano dall'interpolazione dei dati di profondità falda da piano campagna (p.c.) relativi agli ultimi diciassette anni (2001-2017). Le classi di soggiacenza utilizzate sono state quindi definite seguendo il principio che ad una maggiore oscillazione della falda corrisponde una criticità maggiore da punto di vista della qualità delle acque, ad esempio, a causa della possibilità di contaminazione diretta suolo/falda.

I dati relativi ai parametri elencati in precedenza definiti per il Comune di Vanzaghello rappresentano un supporto alla definizione delle opere di invarianza utilizzabili sul territorio comunale.

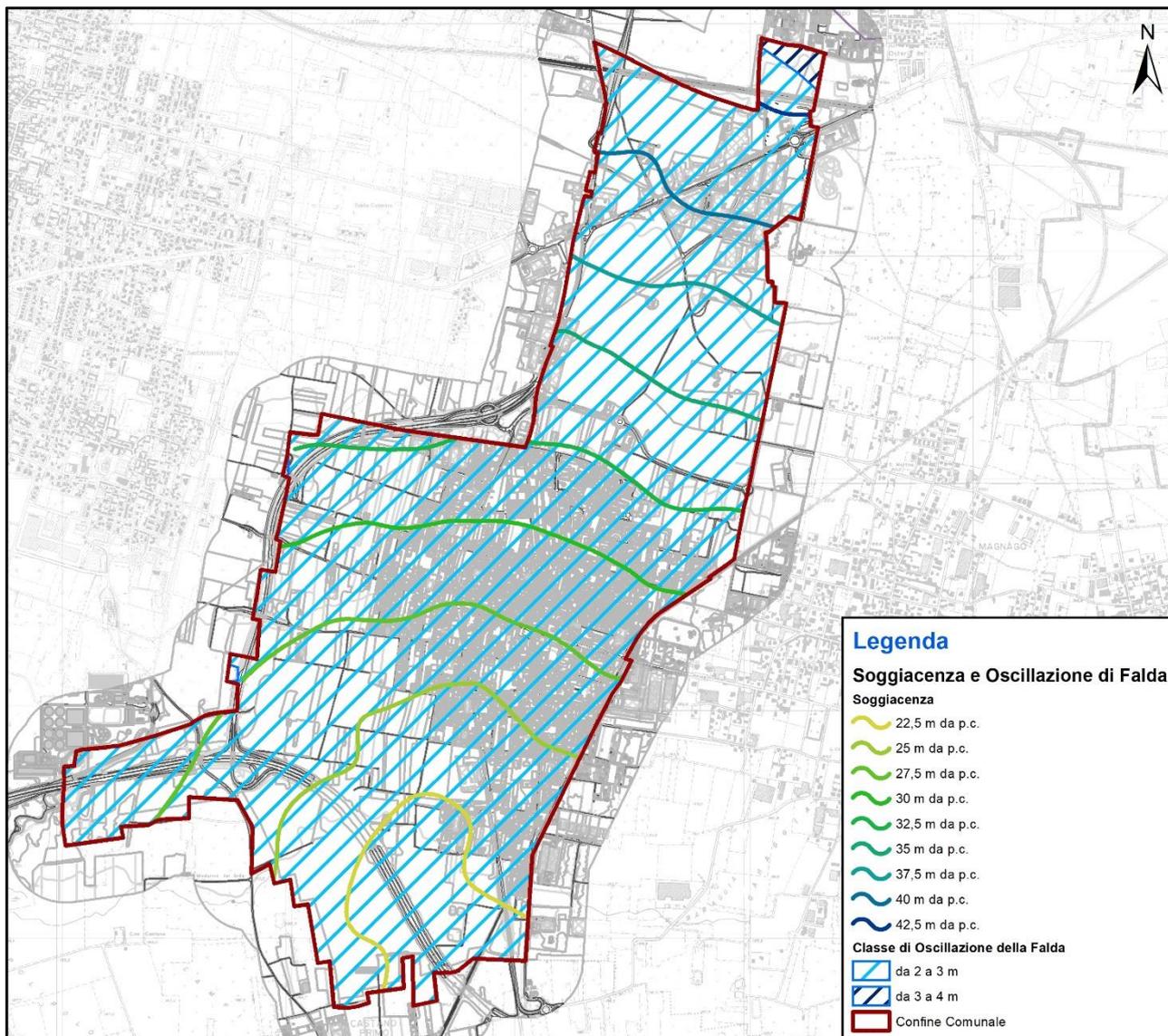


Fig. 1-24 - Andamento Soggiacenza e Oscillazione della falda.

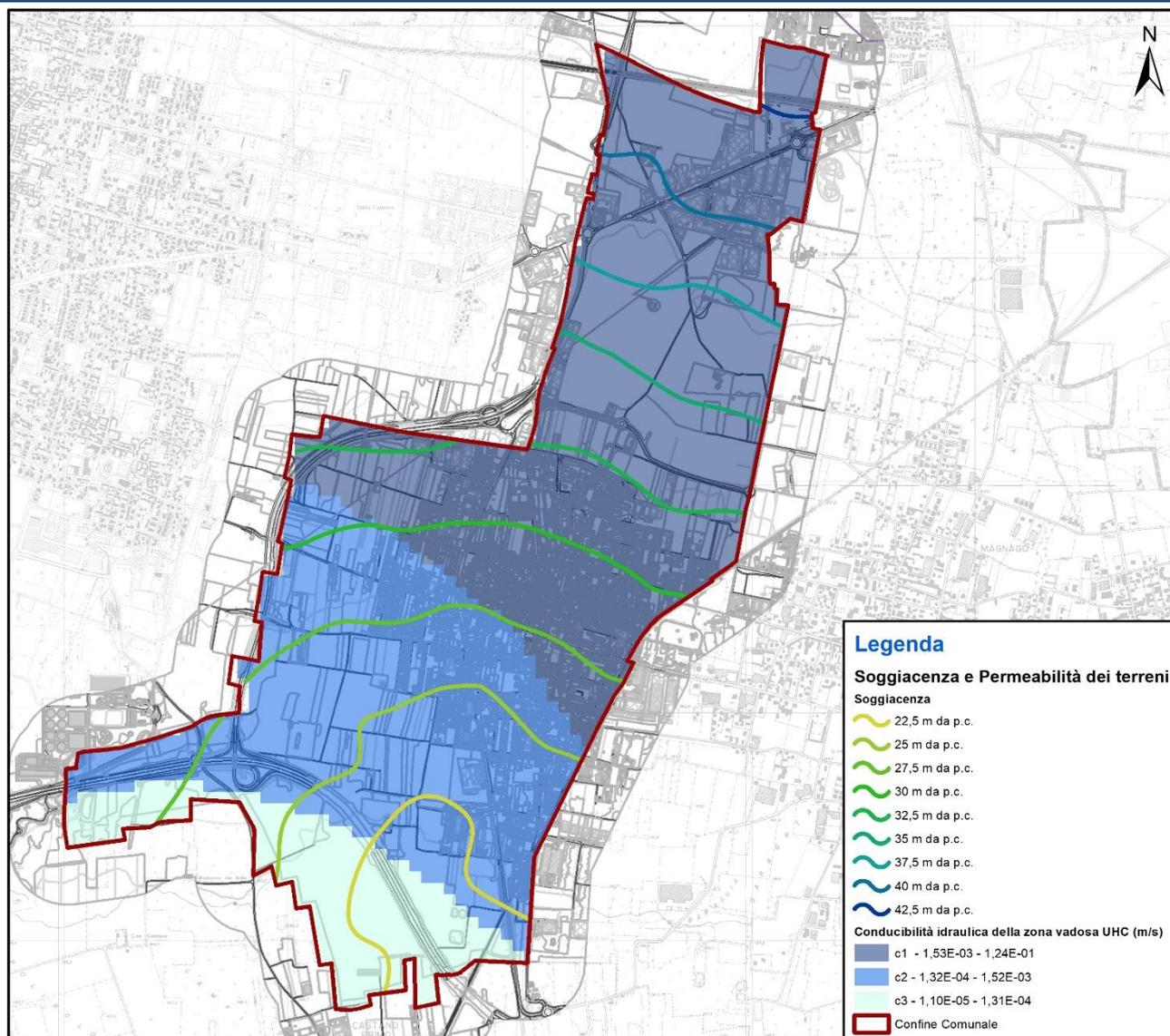


Fig. 1-25 - Soggiacenza e Permeabilità dei terreni.

Come si può evincere dalla Fig. 1-24 l'andamento della soggiacenza della falda passa dai circa 42,5 m dal piano campagna nella porzione più settentrionale del territorio comunale, ai circa 22,5 m dal piano campagna nella porzione più meridionale del territorio, con oscillazioni (Fig. 1-24) di circa due/tre metri sulla gran parte del territorio comunale, ad eccezione della parte più settentrionale del territorio dove l'oscillazione è di circa tre/quattro metri.

La conducibilità idraulica per lo strato insaturo (Fig. 1-25) è caratterizzata dai valori piuttosto alti (da c1 a c2) su buona parte del territorio comunale, con un'area caratterizzato da un valore medio c3 posto nella parte più meridionale del territorio comunale.

Fatti salvi gli approfondimenti da effettuare in sede di progettazione dei singoli interventi di invarianza, i dati relativi alla soggiacenza e alla permeabilità della falda analizzati in precedenza non evidenziano particolari problematiche sul territorio comunale.

1.5.2.1.1 Rappresentazione cartografica

Le aree riportate in precedenza sono riportate nella Tavola 07 del presente studio con la definizione di *Conducibilità della Zona Vadosa e Soggiacenza della Falda*.

1.5.2.2 **Aree particolarmente vulnerabili definite nel P.G.T. - Dissesti e idrogeologia**

Come riportato nel precedente Paragrafo 1.2.1, nella Tavola 7 - Sintesi degli Elementi Conoscitivi dello Studio Geologico comunale sono stati riportati alcuni ambiti che riportano aspetti limitanti per la scelta delle opere di invarianza da utilizzare. Il territorio comunale è stato suddiviso nelle seguenti aree omogenee:

Area Pg

Caratteristiche litotecniche: limi e argille con locali intercalazioni di orizzonti torbosi e livelli di sabbie medio-fini con rari ciottoli. Terreni coesivi aventi mediocri/scadenti caratteristiche geotecniche in superficie. In profondità possono essere mediamente addensati.

Vulnerabilità dell'acquifero: vulnerabilità di grado alto.

Problematiche e peculiarità: area di spagliamento del Torrente Arno prima della realizzazione delle opere di sistemazione idraulica del tratto terminale. L'esiguità areale di questa area non ha permesso la definizione di particolari problematiche o caratteristiche distintive.

Area Be

Caratteristiche litotecniche: ghiaie e sabbie a prevalente supporto di matrice sabbiosa da sciolti ad addensati. Terreni granulari con caratteristiche geotecniche che migliorano con la profondità (da mediocri a buone)

Vulnerabilità dell'acquifero: vulnerabilità di grado elevato/alto.

Problematiche e peculiarità: aree pianeggianti con terreni aventi buone caratteristiche portanti, ad eccezione dei primi metri di spessore.

Il quadro riportato nello Studio Geologico comunale è di fatto congruente con quanto riportato nel precedente paragrafo 1.5.2.1 sia per quanto attiene la soggiacenza della falda, sia per la permeabilità dei terreni.

Per quanto attiene **la presenza di dissesti idrogeologici non sono riportate aree a rischio.**

1.5.2.2.1 **Rappresentazione cartografica**

Per quanto riguarda la rappresentazione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno si rimanda al paragrafo 1.2.1, mentre nello Studio Geologico comunale non sono riportate aree caratterizzate da dissesti idrogeologici.

1.5.2.3 **Vincoli urbanistici - Caratteristiche geotecniche e/o di qualità dei suoli**

1.5.2.3.1 **Vincoli urbanistici**

Sul territorio comunale sono presenti dei vincoli urbanistici che possono impedire e/o limitare la scelta delle opere di invarianza in determinati ambiti territoriali. Dalla documentazione allegata al P.G.T. ed allo Studio Geologico comunale i vincoli individuati sono:

- Fasce di rispetto dei pozzi potabili
- Fasce di rispetto del Reticolo Idrografico Comunale

1.5.2.3.1.1 *Fasce di rispetto dei pozzi potabili*

Dalla Tavola D5 - Vincoli sovraordinati del P.G.T. aggiornata a gennaio 2008 e dalla Tavola 7 - Sintesi degli Elementi Conoscitivi dello Studio Geologico comunale si evince che il pubblico acquedotto di Vanzaghello dispone attualmente di 3 pozzi di approvvigionamento idropotabile, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella sottostante tabella:

COD. CAP	Località	Anno Perf.	Prof. (m)
3	Corso Italia	1982	101
22	Via delle Azalee	2003	155
4	Viale delle pellizine	1985	275

Tab. 1-12 - Caratteristiche Pozzi Comunali

In osservanza dell'art. 94 del D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" sono state definite le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, definite come zona di tutela assoluta e zona di rispetto, le cui definizioni sono:

Zona di Tutela Assoluta: ai sensi dell'Art. 94, comma 3 del D.Lgs 152/06, è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; essa deve avere un'estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e ad infrastrutture di servizio.

Zona di Rispetto: ai sensi dell'Art. 94, comma 4 del D.Lgs. 152/06, è costituita dalla 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 e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. La normativa regionale indica i criteri per la delimitazione della zona di rispetto, ossia:

- criterio geometrico: si assume quale zona di rispetto una superficie di raggio non inferiore a 200 m intorno alla captazione.
- criterio temporale: applicabile in caso di acquifero vulnerabile. La zona di rispetto viene individuata quale involucro dei punti isocroni circostanti il pozzo in condizioni di emungimento a regime con la massima portata di esercizio.
- criterio idrogeologico: applicabile in caso di acquifero protetto. L'estensione della zona di rispetto può coincidere con la zona di tutela assoluta.

Per i pozzi di Vanzaghello il criterio attualmente vigente è quello geometrico e per le prescrizioni ivi vigenti si rimanda al D.G.R. 10 aprile 2003 n. 7/12693 "Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano", che fornisce le direttive per la disciplina delle attività (fognature, opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione, infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio, pratiche agricole) all'interno delle zone di rispetto.

1.5.2.3.1.2 Fasce di rispetto del Reticolo Idrografico Comunale

La normativa in materia di Polizia Idraulica vigente in Regione Lombardia definisce delle fasce di rispetto di ampiezza variabile lungo i corsi d'acqua del reticolo idrografico comunale in cui sono regolamentate le attività ammesse e vietate, nonché le modalità di ottenimento dei relativi permessi.

La definizione areale di tali fasce di rispetto è riportata nel paragrafo 1.1.2 insieme ai soggetti gestori e titolari dei compiti di Polizia Idraulica.

1.5.2.3.2 Caratteristiche geotecniche e/o di qualità dei suoli scarse

Come riportato nel Paragrafo 1.2.1, nella Tavola 7 - Sintesi degli Elementi Conoscitivi dello Studio Geologico comunale sono stati riportati alcuni ambiti che riportano aspetti limitanti per la scelta delle opere di invarianza da utilizzare relativi alle caratteristiche qualitative dei suoli. Tali aree sono le seguenti:

AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI: antico ambito estrattivo completamente ritombato, presente nel settore sudorientale del territorio comunale.

PERIMETRO DEI SITI SOGGETTI A VERIFICHE AMBIENTALI E/O PROCEDURE DI BONIFICA (ai sensi del D.M. 471/99 e del D. Lgs. 152/06).

In tali ambiti occorre porre particolare attenzione alla dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo, pratica, in linea generale e a meno di approfondimenti specifici nei modi previsti dalla normativa di settore relativa, da evitare, preferendo altri sistemi di smaltimento delle acque.

1.5.2.3.3 Rappresentazione cartografica

Le aree riportate in precedenza sono riportate nella Tavola 07 del presente studio con la definizione *Caratteristiche geotecniche e/o di qualità - Vincoli Urbanistici*.

1.5.2.4 Realizzazione di manufatti di dispersione delle acque nel sottosuolo

Nella seguente tabella sono riportate per tutte le aree riportate nel presente capitolo e un giudizio sulla compatibilità di queste ultime con le opere di dispersione delle acque piovane nel sottosuolo eventualmente previste nei progetti di invarianza ai sensi del Regolamento.

La compatibilità sarà espressa mediante i seguenti giudizi e riportata nella Tavola 07 del presente studio:

- **Aree NON ADATTE:** aree in cui non è possibile procedere alla realizzazione di opere di dispersione di acque nel sottosuolo.
- **Aree DA VALUTARE:** aree in cui la realizzazione delle opere di dispersione di acque nel sottosuolo è da valutare in relazione alle condizioni di sito specifiche e alle caratteristiche delle opere da realizzare.
- **Aree ADATTE:** aree adatte alla realizzazione delle opere di dispersione di acque nel sottosuolo.

COMPATIBILITÀ DELLE OPERE DI DISPERSIONE NEL SOTTOSUOLO CON LE CONDIZIONI DI SITO		
TIPOLOGIA AREE		COMPATIBILITÀ'
CONDUCIBILITÀ ZONA VADOSA: C1 - C2		ADATTA
CONDUCIBILITÀ ZONA VADOSA: C3 - C4 - C5		DA VALUTARE
SOGGIACENZA FALDA > 7,5 m		ADATTA
SOGGIACENZA FALDA < 7,5 m		DA VALUTARE
AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO		DA VALUTARE
AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI		NON ADATTA
AREE CON VINCOLI URBANISTICI	FASCE DI RISPETTO CAPTAZIONI IDROPOTABILI	NON ADATTA
	FASCE DI RISPETTO RETICOLO IDRICO	DA VALUTARE
AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE		DA VALUTARE
AREE CON TERRENI CONTAMINATI		NON ADATTA

Tab. 1-13 - Compatibilità delle opere di dispersione nel sottosuolo con le condizioni di sito.

In caso di sovrapposizione delle aree riportate nella Tab. 1-13, la zona sarà riportata in cartografia con il tematismo relativo al grado di compatibilità più sfavorevole.

Le considerazioni svolte in precedenza sono comunque di carattere generale ed esulano da situazioni particolari che potrebbero emergere da approfondimenti locali eseguiti per la progettazione di singoli interventi di invarianza.

In fase di recepimento dei risultati del presente studio negli elaborati del P.G.T., come illustrato nel Capitolo 2.2, occorrerà valutare se recepire nello studio geologico come prescrizioni nelle norme di piano i risultati della presente analisi di compatibilità.

2 INDICAZIONI SU INTERVENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE

2.1 INTERVENTI STRUTTURALI

Nella seguente tabella sono riportati tutti gli interventi strutturali previsti sul territorio del Comune di Vanzaghella, che consistono nell'insieme degli adeguamenti delle infrastrutture esistenti e nella realizzazione di nuove strutture:

COD.	DENOMINAZIONE INTERVENTO	PRIORITA'	PROBLEMATICHE PARAGRAFO 1.4
[IS01]	INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE VASCHE DISPERDENTI E ADEGUAMENTO DELLO SCOLMATORE ESISTENTE	ALTA	Pt01
[IS02]	DISCONNESSIONE DELLE ACQUE METEORICHE DALLA RETE IN VIA S. ROCCO	MEDIA	Po02
[IS03]	MIGLIORAMENTO DELLA RETE FOGNARIA NEL VICOLO S. PAOLO	MEDIA	Po04
[IS04]	RIPRISTINO DRENAGGIO STRADALE E PENDENZE TRASVERSALI IN CORSO ITALIA	MEDIA	Ln01
[IS05]	DISCONNESSIONE E AMPLIAMENTO RETI DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE – VICOLO KENNEDY E VIA XXVIII MAGGIO	MEDIA	Po05
[IS06]	DISCONNESSIONI RETI DI DRENAGGIO METEORICO DALLA RETE DI ACQUE MISTE	BASSA	Ln02
[IS07]	SISTEMA DI MONITORAGGIO ED ALLARME ALLAGAMENTI DEI SOTTOPASSI	BASSA	Pt02-03-04

Tab. 2-1 - Elenco degli interventi strutturali previsti.

Nei successivi paragrafi i singoli interventi vengono illustranti, comprensivi dei dati relativi ai dimensionamenti preliminari e, ove applicabile, di individuazione delle superfici necessarie per la realizzazione dagli stessi.

Per gli interventi proposti nell'ambito del presente elaborato e riportati nel paragrafo 2.1.3 si rimanda alla Relazione Idraulica per i dettagli relativi alle metodologie di calcolo utilizzate e ai costi parametrici considerati.

2.1.1 INTERVENTI A PIANO INVESTIMENTI CAP HOLDING

Di seguito si riporta una sintesi degli interventi inseriti nel Piano degli investimenti attualmente in corso che interessano direttamente il territorio comunale di Vanzaghella o indirettamente essendo realizzati al di fuori dei confini comunali ma collegati idraulicamente alla rete di Vanzaghella.

[IS01] INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE VASCHE DISPERDENTI E ADEGUAMENTO DELLO SCOLMATORE ESISTENTE

ID Commessa	5722
Descrizione Commessa	Interventi per la messa in sicurezza delle vasche disperdenti e adeguamento dello scolmatore esistente
Descrizione Commessa per Piano d'Ambito	Interventi per la messa in sicurezza delle vasche disperdenti e adeguamento dello scolmatore esistente
Id problematiche	Pt01
Stato	Progettato – da realizzare
Anno di Riferimento	2021
Comuni Interessati	Vanzaghella

Il progetto nasce a seguito delle esigenze di adeguamento emerse in seguito all'acquisizione da parte di CAP holding della gestione della vasca di dispersione sita in Comune di Vanzaghella, la quale riceve le acque sfiorate del collettore principale derivante dalla zona urbana.

Essa è ubicata nella parte extraurbana più a sud del comune e, dal punto di vista idrografico, il sistema di vasche disperdenti si trova a sud della rete fognaria del Comune di Vanzaghella, e a valle della rete fognaria, svolgendo la funzione di ricettore degli eccessi di pioggia.



Fig. 2-1 - ubicazione vasca disperdente

Le portate in arrivo sono regolate da un manufatto scolmatore posto in prossimità del sistema di vasche; le acque di scarico sono normalmente convogliate al depuratore di Robecco Sul Naviglio.

In tempo di magra le portate defluiscono quindi verso il depuratore consortile attraverso la finestra rettangolare di collegamento tra i manufatti; mentre in tempo di pioggia lo sfioro avviene per superamento di una soglia.

Le dimensioni della finestra in uscita e la configurazione attuale del fondo del manufatto sono spesso causa di occlusioni e accumuli sul fondo, pertanto la nuova configurazione sarà predisposta per migliorare questi aspetti.

La vasca presenta una geometria semplice atta a disperdere nel suolo gli eccessi di pioggia scolmati da Vanzaghello; infatti nell'area non sono presenti corpi idrici superficiali che possano fungere da recapito delle portate scolmate.

Nel corso degli anni, la carente manutenzione della vasca ha favorito lo sviluppo di specie arboree e, conseguentemente la diminuzione della capacità volumetrica, oltre che alla riduzione della capacità disperdente dello strato iniziale considerando anche la presenza di materiale fino (quindi poco disperdente) depositatosi in vasca.

La capacità volumetrica totale è suddivisa in tre vani vasche, di cui due di dimensioni più ridotte, comunicanti tra di loro, situate più a nord e una di dimensioni maggiori, situata più a sud.

Sulla base di queste criticità, le opere in progetto possono sintetizzarsi in:

- taglio manutentivo del bosco e dei rovi all'interno dell'area;
- realizzazione recinzione perimetrale e accessi carrai;
- realizzazione varchi di accesso in vasca in prossimità dei punti di sbocco;
- adeguamento dello scolmatore esistente a RR6/2019 e risanamento del manufatto.

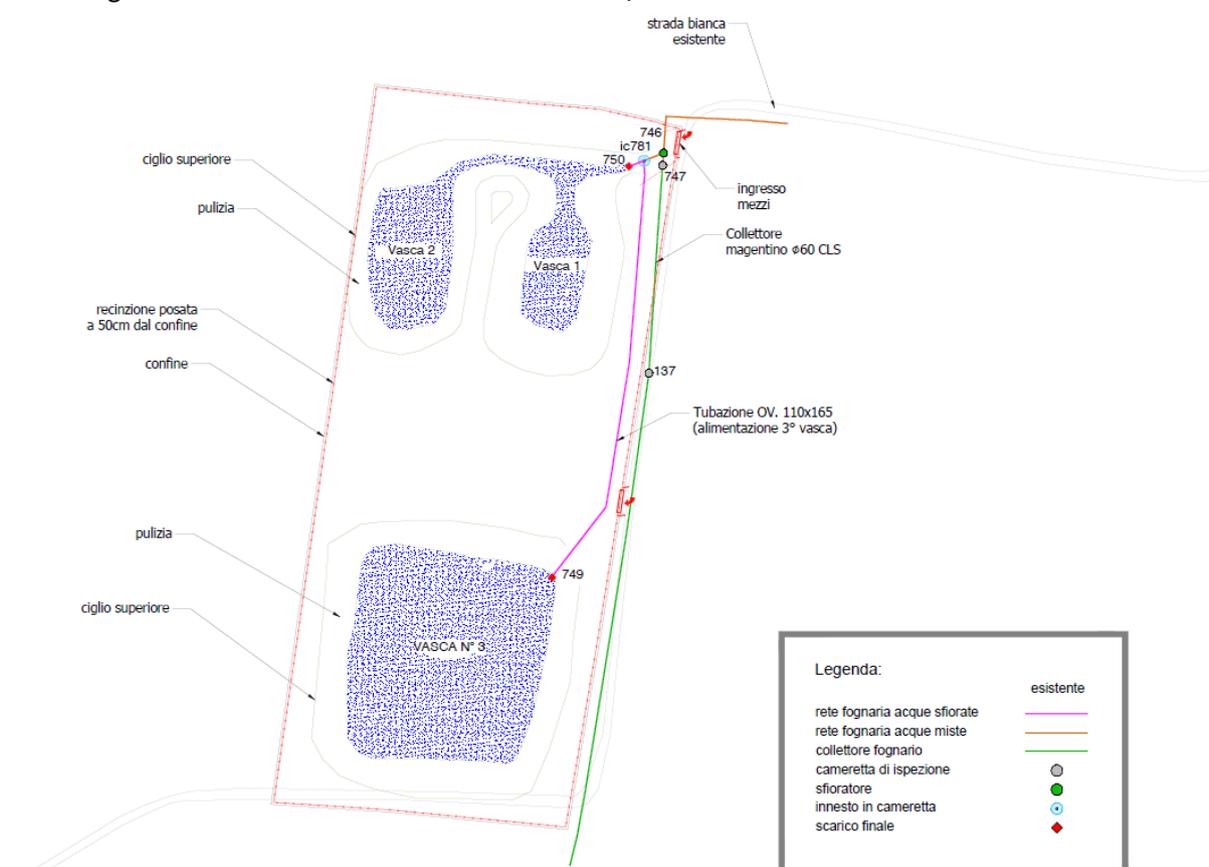


Fig. 2-2 - Stato di fatto

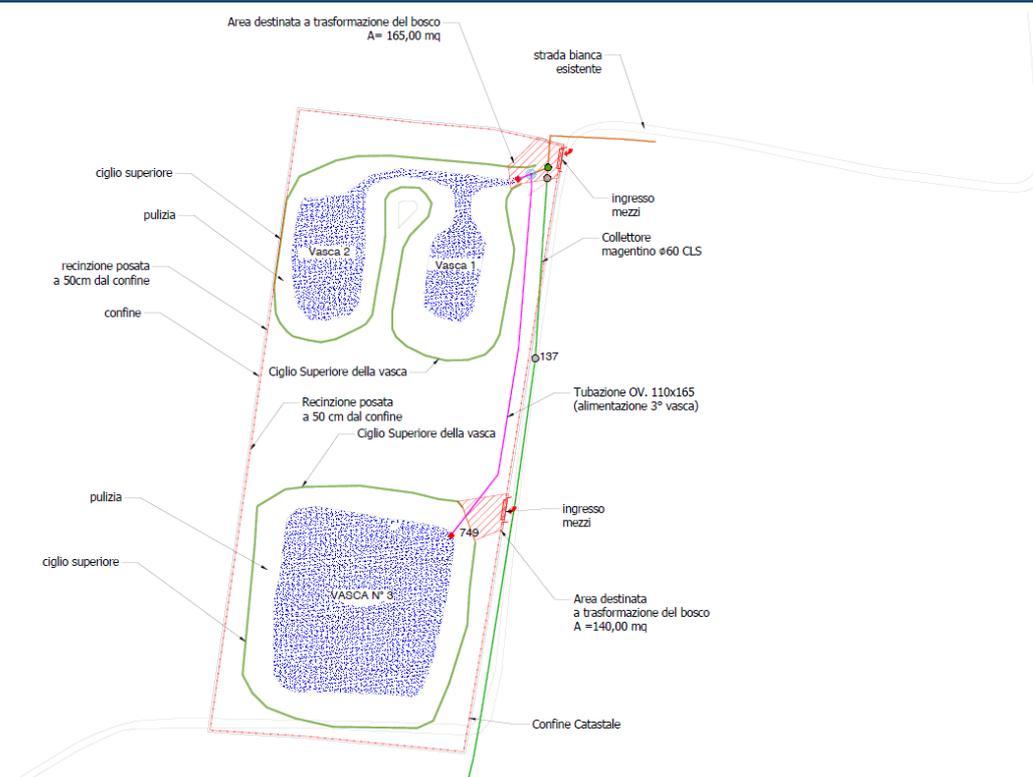


Fig. 2-3 - Stato di progetto

2.1.2 INTERVENTI A PIANO INVESTIMENTI AMIACQUE

Ad oggi nel Piano degli investimenti di Amiacque attualmente in corso non sono presenti interventi che interessano direttamente o indirettamente il territorio comunale di Vanzaghello.

2.1.3 INTERVENTI STRUTTURALI PREVISTI DAL PRESENTE ELABORATO

Si propongono di seguito i seguenti interventi strutturali al fine di mitigare le problematiche emerse nel presente elaborato ed elencate nel paragrafo 1.4. Tali interventi sono da considerarsi proposte progettuali indicative della tipologia di intervento strutturale proposto, che potranno subire modifiche durante le seguenti fasi di progettazione

[IS02] DISCONNESSIONE DELLE ACQUE METEORICHE DALLA RETE IN VIA S. ROCCO

Al fine di prevenire gli allagamenti nei due punti della Via San Rocco (Problematica Po02), occorre:

1. [parte ovest] Realizzare una rete per la raccolta delle acque meteoriche, nel tratto di Via San Rocco che risulta sprovvisto di fognatura (tra Viale Silvio Pellico e Via Varese), con dispersione nel sottosuolo mediante pozzi perdenti, allacciato con una tubazione di troppo pieno alla tubazione esistente di drenaggio delle cunette verdi, poste ai lati della strada statale (SS341); a tal proposito si consiglia una sistemazione di tali cunette verdi, almeno nei pressi di Via San Rocco, con il pieno ripristino delle tubazioni poste al di sotto degli accessi carrabili;

Il progetto prevede di posare una tubazione $\varnothing 250$ in PVC strutturato che, raccogliendo le acque meteoriche dalle nuove caditoie che verranno poste sul tratto interessato (n. 10 caditoie, 5 per lato), le recapita, con una pendenza media del 5 ‰ a tre nuovi pozzi perdenti, posti sull'area verde a est di Via Silvio Pellico (indicata come possibile area di smaltimento delle acque meteoriche dall'amministrazione comunale).

Si prevede di posare la tubazione in posizione centrale della strada; la superficie afferente, formata dalla sola sede stradale (coefficiente di afflusso cautelativo pari a 0.95) ha una estensione di ca. 1.0 ha.

La portata massima, calcolata con la formula razionale e adottando un coefficiente medio di deflusso pari a 95 %, un tempo di corrivazione di 10 min e un tempo di ritorno di riferimento pari a 50 anni, è pari a 42.8 l/s.

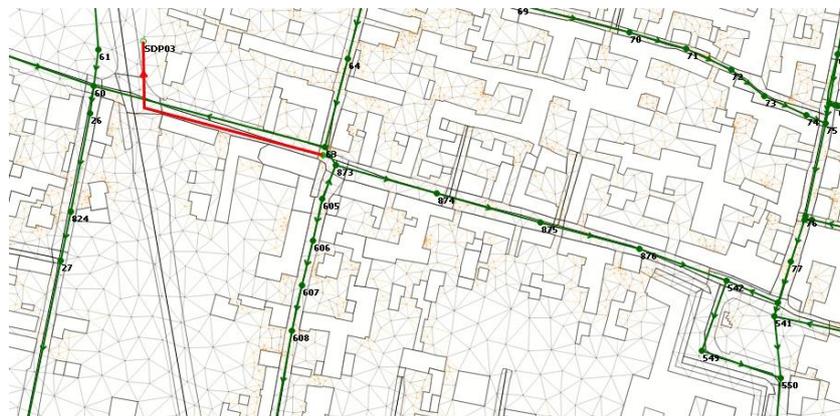


Fig. 2-4 – Via San Rocco (IS02) – nuova rete di drenaggio delle acque meteoriche nella parte ovest di Via San Rocco

2. [parte est] Si prevede la ridefinizione del piano viario, con inserimento di due ulteriori caditoie a drenare l'area interessata dall'allagamento;

Per quanto riguarda la parte est della strada, gli allagamenti potrebbero essere dovuti, sia alle quote del piano viario che non permettono il corretto defluire delle acque di dilavamento verso i punti di captazione preposti, sia alla ridotta capacità del collettore principale di Via Matteotti a recepire tali acque, in un punto dove la tubazione percorre curve strette e secche, che possono far rigurgitare il pelo libero del flusso idrico transitante; a tal proposito si prevede l'introduzione di due ulteriori caditoie e la riprofilazione della sede stradale, per migliorare il sistema di drenaggio e correggere le pendenze.

[IS03] MIGLIORAMENTO DELLA RETE FOGNARIA NEL VICOLO S. PAOLO

Al fine di prevenire gli allagamenti in Vicolo San Paolo (Po03), si prevede il prolungamento della rete fognaria esistente fino alla fine della strada (zona sud) con un PVC 315 mm, e la rettifica delle pendenze della rete esistente (fino ad una pendenza costante del 4‰), che il rilievo evidenzia essere prossima allo zero soprattutto nel tratto centrale; a tale intervento ovviamente si introducono dei miglioramenti nel drenaggio delle acque di dilavamento stradali, tramite l'integrazione di caditoie per la captazione delle stesse.

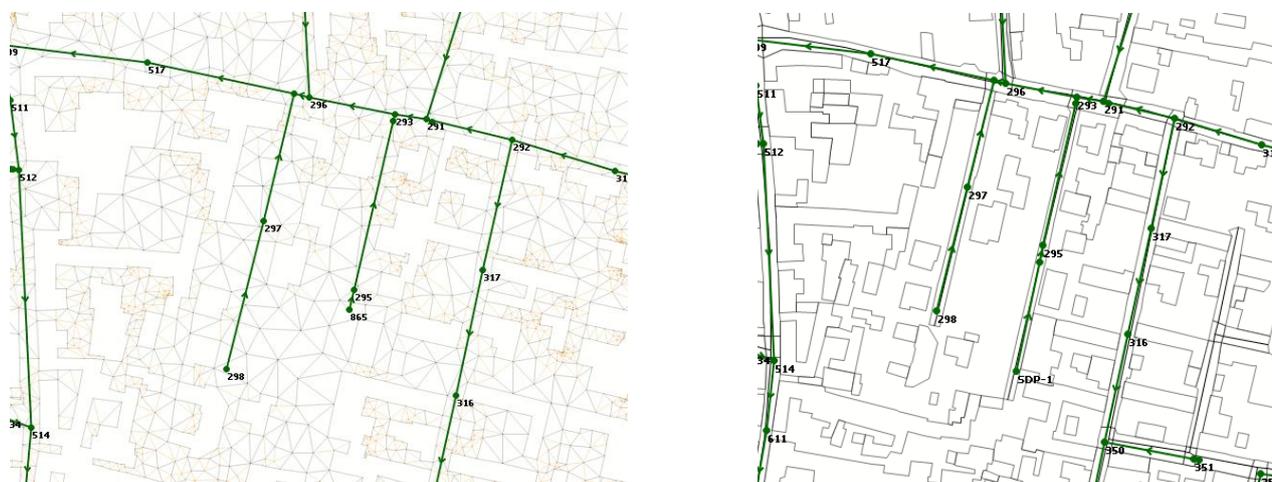


Fig. 2-5 – Planimetria stato di fatto (sx) e stato di progetto (dx) della tubazione di Vicolo San Paolo [IS03]

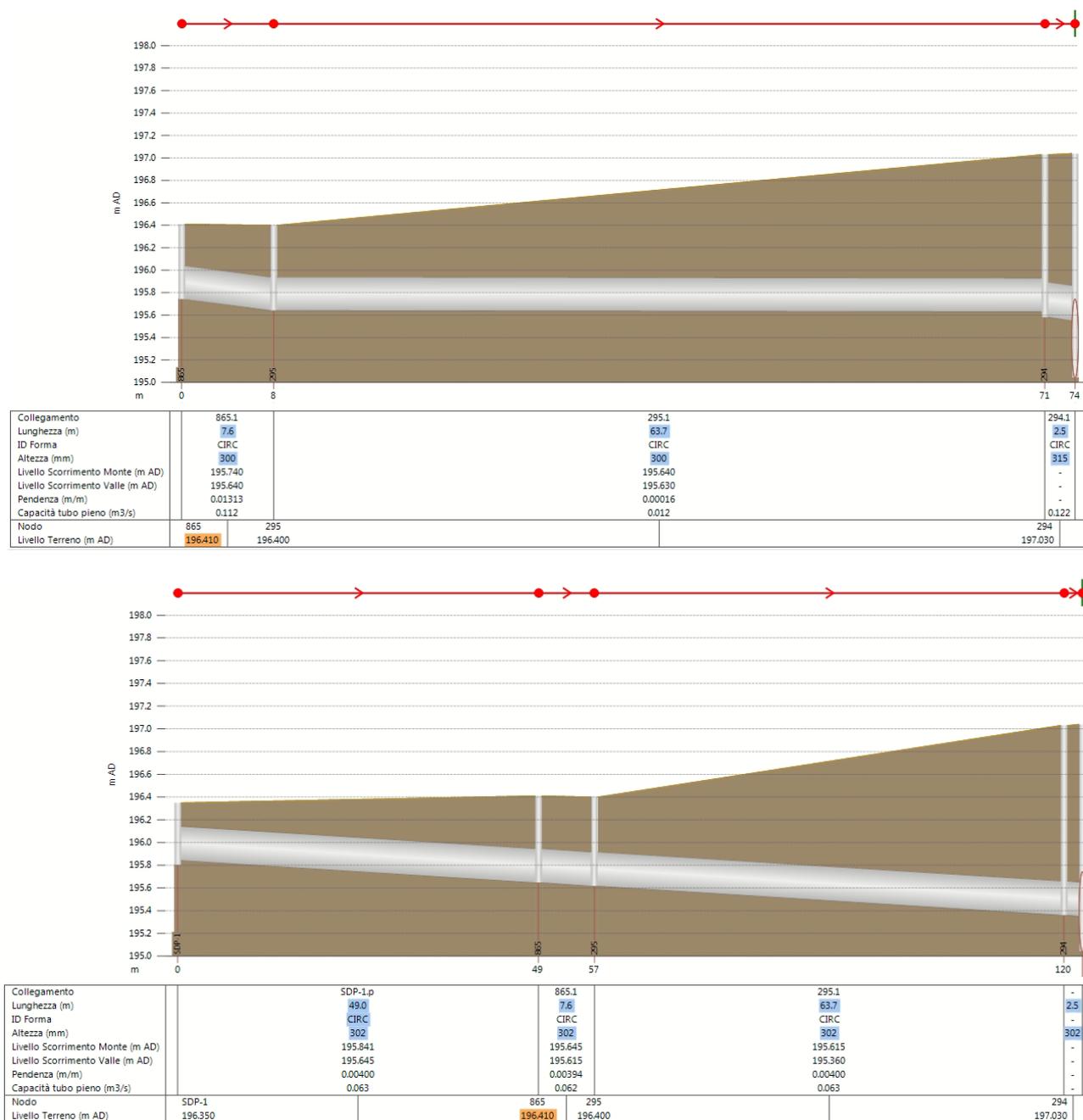


Fig. 2-6 – Profili dello stato di fatto (sopra) e stato di progetto (sotto) della tubazione di Vicolo San Paolo [IS03]

I benefici di tale intervento sarebbero effettivi solamente nel caso in cui la tubazione di recapito, (CLS 700 mm - Via Cavour), non si riempra totalmente ($h_{idrica} \geq 1$ m), caso in cui la fognatura del Vicolo San Paolo verrebbe rigurgitata e, dato che la pendenza della strada è contraria a quella della fognatura e pertanto il livello del piano campagna inferiore a quello di Via Cavour, potrebbe dare luogo ad allagamenti.

Dal profilo dello stato di progetto è possibile evincere la bassa profondità di posa della nuova tubazione, motivo per cui è necessario considerare un riempimento dello scavo idoneo alla verifica statica e dinamica dei pesi lungo l’asse stradale.

Alternativamente al potenziamento della linea in oggetto, potrebbe essere vagliata l’ipotesi della formazione di una piccola stazione di pompaggio a fine via, che raccolga i contributi dei bacini afferenti e sollevi l’acqua fino a Via Cavour, con un opportuno volume di compenso; ovviamente tale ipotesi, che non

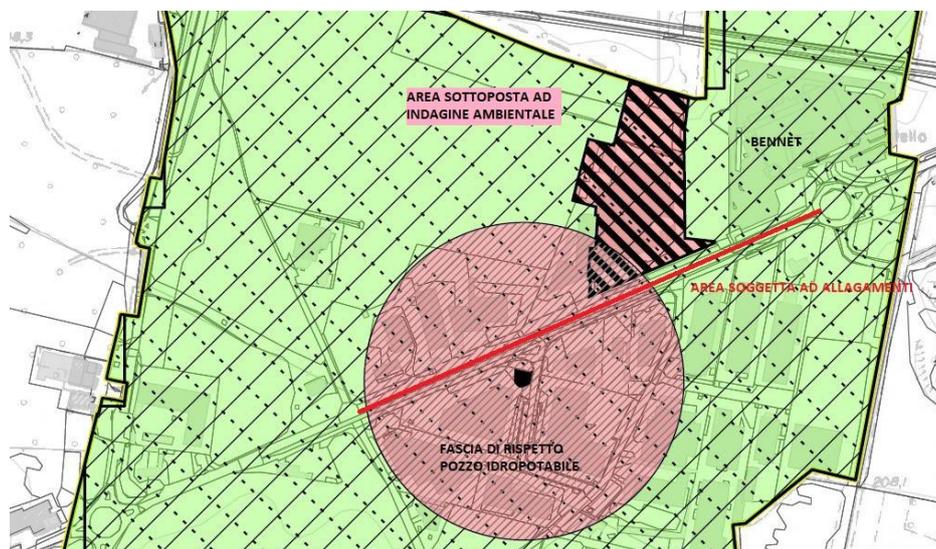
viene progettata nel presente documento, avrebbe un costo più elevato, sia di investimento iniziale, sia di mantenimento e funzionamento dell'impianto, lungo l'arco della sua vita utile (costo gestionale).

La possibilità di connettere la linea di Vicolo San Paolo verso sud, ovvero lungo il naturale gradiente geodetico, non risulta fattibile, sia dal punto di vista economico che tecnico.

[IS04] RIPRISTINO DRENAGGIO STRADALE E PENDENZE TRASVERSALI IN CORSO ITALIA

La problematica degli allagamenti nella zona industriale di Corso Italia (Ln01) ha necessitato di ulteriori indagini, per comprenderne le cause e l'entità; le evidenze dello stato di fatto sono:

- La strada principale è una strada provinciale (exSS527) interessata da traffico pesante e sulla cui asta, nel tratto interessato, non sono presenti aree residenziali;
- L'area non è adatta all'infiltrazione nel sottosuolo mediante i più comuni sistemi di dispersione, in quanto posta all'interno di un'area di rispetto di un pozzo ad uso potabile e di un'area sottoposta ad indagine ambientale; l'unica parte in cui sarebbe possibile drenare le acque meteoriche stradali, si trova nella parte più alta (rotonda del Bennet), ma tale possibilità è da scartare in quanto non sarebbe possibile drenare tutto il tratto stradale e convogliare le acque fino al punto considerato per motivi geodetici (Nord = quota p.c. 209.4 m s.l.m. – Sud = quota p.c. 206.9 m s.l.m.);



- È presente un sistema di drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici stradali, costituito da un fosso drenante centrale, posto tra le due corsie costituenti la carreggiata, e da un fosso laterale (nord) presente solo a tratti;





Gli allagamenti a cui l'ufficio tecnico comunale fa riferimento, sono relativi alle ampie e persistenti pozzanghere che permangono sul lato nord della SP, tra le recinzioni delle aree industriali e la sede stradale, nei punti in cui, non essendo presente il verde, si presuppone siano luogo di sosta di veicoli, anche pesanti.



Tale fenomeno è imputabile a vari fattori, tra cui:

- la pendenza della sede stradale che non convoglia le acque verso il centro della carreggiata, ma anche sul lato;
- su tale lato non è presente un fosso di infiltrazione;
- il piano viario, forse a seguito di asfaltature susseguitesi negli anni, è sopraelevato rispetto alla fascia laterale, in terra o prato;
- la sosta e il transito di veicoli pesanti sulla fascia laterale in terra provoca una compattazione e un ribassamento della zona, che viene riempita durante gli eventi meteorici.

Tutto quanto sopra premesso e data l'impossibilità di procedere con la realizzazione di una rete di drenaggio, sia per motivi tecnici che giurisdizionali, si propone quanto segue:

- Ripristino del fosso di guardia esistente sul lato nord, senza ampliamenti o modifiche alla geometria;
- Formazione, con apporto di materiale stabilizzato, di un piano di fondazione stradale di sosta a lato strada che abbia pendenze e altezze consone allo scolo dell'acqua, verso il lato drenante o verso il centro.

L'intervento, non risolutivo a lungo termine, è da ritenersi necessitante di approfondimenti nella fase di progettazione.

[IS05] DISCONNESSIONE E AMPLIAMENTO RETI DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE – VICOLO KENNEDY E VIA XXVIII MAGGIO

Al fine di prevenire gli allagamenti in Vicolo Kennedy e Via XXVIII Maggio (Po05) e della porzione di Via Roma all'incrocio con i vicoli sopraccitati, si prevede la disconnessione delle caditoie ivi presenti, l'ampliamento della rete di drenaggio fino alla fine dei vicoli e la dispersione delle acque meteoriche raccolte tramite pozzi perdenti posizionati nelle aree parcheggio.



Fig. 2-7 - Nuove reti di drenaggio con dispersione nel sottosuolo, di Vicolo Kennedy (sx) e Via 28 Maggio (dx).

[IS06] DISCONNESSIONI RETI DI DRENAGGIO METEORICO DALLA RETE DI ACQUE MISTE

Di seguito si propongono alcune disconnessioni di reti bianche esistenti (Ln02), che recapitano in fognatura mista, o la separazione della rete mista, per disperdere il contributo meteorico nel sottosuolo.

Tali interventi sono stati pensati per ridurre il carico idraulico sulla rete che attraversa il centro città, in quanto il modello ne evidenzia diverse difficoltà di trasporto della portata idrica durante gli eventi meteorici modellati.

A tal fine, si è proceduto al dimensionamento di massima della tubazione di convogliamento e del sistema disperdente, considerando durate critiche degli eventi tra i 10 e i 15 minuti e tempo di ritorno pari a 50 anni; conseguentemente le tubazioni così dimensionate vanno considerate come il diametro massimo da utilizzare a fine bacino.

Sulla base delle aree stradali drenate, e considerando la durata critica dell'intera rete fognaria del Comune di Vanzaghello ($d_c = 1$ h), i contributi di portata idrica defluente, che verrebbero meno al sistema fognario, sono riportati nella seguente tabella:

Tra gli interventi proposti, quello migliore dal punto di vista del costo-beneficio è sicuramente il primo, in quanto la rete di drenaggio è già presente e basterebbe deviarla verso un nuovo sistema di dispersione nel sottosuolo.

[IS07] SISTEMA DI MONITORAGGIO ED ALLARME ALLAGAMENTI DEI SOTTOPASSI

I sottopassi (Pt02, Pt03, Pt04), in quanto punti di depressione artificiale del suolo, sono soggetti ad allagamenti e pertanto critici dal punto di vista idraulico.

Al fine di ridurre i rischi correlati con l'allagamento di tali strutture, nel presente piano vengono computati parametricamente, le installazioni di impianti semaforici e sensori atti a segnalare tempestivamente l'arresto della marcia agli utenti che usufruiscono del sottopasso, appena prima dell'allagamento dell'area.

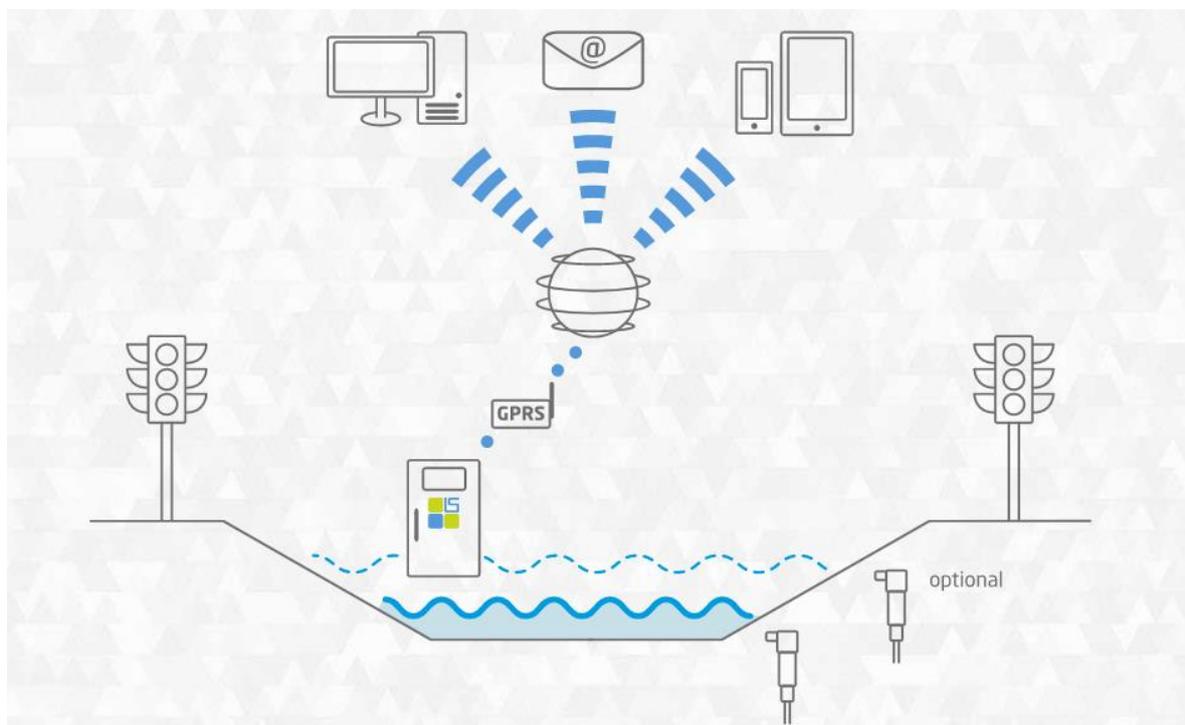


Fig. 2-8 - Esempio di sistema di monitoraggio e allarme per l'allagamento di sottopassi stradali

2.1.1 ULTERIORI INTERVENTI STRUTTURALI

Il Comune, indipendentemente dagli interventi strutturali individuati in precedenza, ha l'obbligo di provvedere alla progettazione di idonee misure di invarianza idraulica per gli interventi di propria competenza che ricadano nelle casistiche previste dal regolamento ed elencate nel Capitolo 0.3. Per aiutare nell'orientarsi sulla tipologia di opera e, conseguentemente, di filosofia progettuale, si faccia riferimento all'Allegato L del Regolamento riportante le "Indicazioni Tecniche Costruttive ed Esempi di Buone Pratiche di Gestione delle Acque Meteoriche in Ambito Urbano".

2.2 INTERVENTI 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.

In aggiunta alle misure strutturali individuate nel precedente Paragrafo, si ritengono fondamentali, per fronteggiare il complesso delle situazioni emerse nelle analisi di pericolosità, le misure non strutturali riportate nella seguente tabella:

COD.	DESCRIZIONE	AMBITO TERRITORIALE/PROBLEMATICHE PARAGRAFO 1.4
[INS01]	PROCEDURE DI CONTROLLO E MANUTENZIONE ORDINARIA DA PARTE DEL GESTORE SII	Pt01
[INS02]	VERIFICA ALLACCIAMENTI DI VIA TORINO E SPURGO CONDOTTA	Po03
[INS03]	RECEPIMENTO DELLA NORMATIVA DI INVARIANZA IDRAULICA E PROMOZIONE DI MISURE DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE NEL REGOLAMENTO EDILIZIO	Ln01, Ln02, Po02, Po03, Po04, Po05
[INS04]	MISURE DI PROTEZIONE CIVILE	Ln01, Ln02, Po01, Po02, Po03, Po04, Po05, Pt02, Pt03, Pt04
[INS05]	INDICAZIONE DI MASSIMA DELLE MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DA PREVEDERE NEI NUOVI AMBITI DI TRASFORMAZIONE.	AMBITI DI TRASFORMAZIONE INDIVIDUATI
[INS06]	GESTIONE DELLE AREE AGRICOLE	AREE AGRICOLE
[INS07]	MODIFICHE AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO	AREE DEL TERRITORIO COMUNALE COINVOLTE DAL PRESENTE STUDIO
[INS08]	MONITORAGGIO DI DETTAGLIO ASTA PRINCIPALE VIA MATTEOTTI – VIA NOVARA	Ln02

Tab. 2-2 - Elenco degli interventi strutturali previsti.

[INS01] PROCEDURE DI CONTROLLO E MANUTENZIONE ORDINARIA DA PARTE DEL GESTORE SII

I tecnici CAP eseguono ogni anno la verifica dello stato della rete per circa 1/10 dell'estensione totale. In caso di necessità l'intervento si conclude con la pulizia o lo spurgo delle condotte.

Ogni anno provvedono alla pulizia di un terzo del numero totale di caditoie.

I punti critici riportati nella Tab. 1-7, vengono verificati almeno una volta l'anno.

Le segnalazioni e le richieste di intervento da parte di esterni vengono registrate e catalogate a seconda della tipologia di azione richiesta. A consuntivo, si procede alla verifica dei tratti o nodi della rete che hanno manifestato nel tempo diversi fenomeni di criticità.

[INS02] VERIFICA ALLACCIAMENTI DI VIA TORINO E SPURGO CONDOTTA

Per gli allagamenti dei cortili di Via Torino (Po03) occorre eseguire verifiche puntuali nelle condotte con particolare attenzione agli allacci per verificare se siano effettivamente la causa degli allagamenti dei cortili lungo la suddetta via (allacci ostruiti da sedimentazioni, irregolari, deformati, etc).

Date le risultanze delle videoispezioni già eseguite dal Gestore del SII lungo il tratto di fognatura in esame, occorre prevedere anche un intervento di pulizia della stessa unitamente ad un monitoraggio sul medio/lungo periodo per verificarne il corretto funzionamento.

[INS03] RECEPIMENTO DELLA NORMATIVA DI INVARIANZA IDRAULICA E PROMOZIONE DI MISURE DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE NEL REGOLAMENTO EDILIZIO

Oltre alle misure strutturali elencate in precedenza per la risoluzione delle principali problematiche idrauliche individuate, il Regolamento richiede come misura di prevenzione del rischio idraulico il rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrogeologica per le opere edilizie elencate nel Capitolo 0.3, cui si rimanda per approfondimenti.

Il principale metodo previsto per poter conseguire tali obiettivi è il recepimento nel regolamento edilizio comunale delle modalità di redazione dei progetti di invarianza idraulica e idrologica che devono accompagnare gli interventi edilizi previsti sul territorio comunale, che consistono nella descrizione della soluzione progettuale prescelta e delle corrispondenti opere di raccolta, convogliamento, invaso, infiltrazione e scarico costituenti il sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico nel ricettore o di disperdimento nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo.

A tal fine l'art. 6 del Regolamento 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, così come riportato nella seguente tabella:

ART. 6 - COMMA 1 (DISCIPLINA DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA NEL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE)	
TIPO DI INTERVENTO	CONTENUTI
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>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>

ART. 6 - COMMA 1 (DISCIPLINA DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA NEL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE)	
TIPO DI INTERVENTO	CONTENUTI
	<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 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> <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>
b) Interventi rientranti nell'attività edilizia libera di cui all'articolo 3, comma 2, lettera d)	<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>

ART. 6 - COMMA 1 (DISCIPLINA DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA NEL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE)	
TIPO DI INTERVENTO	CONTENUTI
	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;
c) Interventi relativi alle infrastrutture stradali, autostradali, loro pertinenze e parcheggi	<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 scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato;</p>
d) In caso di impossibilità a realizzare le opere di invarianza idraulica o idrologica previsto all'articolo 16	<p>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;</p> <p>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;</p>

Per ogni intervento assoggettato ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica di cui all'art. 3, il progettista delle opere di invarianza idraulica e idrologica, o il direttore lavori qualora incaricato, è tenuto a compilare il modulo di cui all'allegato D e a trasmetterlo mediante posta elettronica certificata al seguente indirizzo di posta certificata della Regione: invarianza.idraulica@pec.regione.lombardia.it. Il modulo di cui all'allegato D è firmato digitalmente e va compilato a lavori conclusi, in modo che tenga conto di eventuali varianti in corso d'opera. L'obbligo di trasmissione del modulo di cui all'allegato D all'indirizzo di posta elettronica certificata di cui al primo periodo si applica fino alla data di effettiva disponibilità di apposito applicativo informatico regionale; una volta disponibile l'applicativo informatico, l'obbligo di trasmissione del modulo di cui all'allegato D è assolto tramite la relativa compilazione nello stesso applicativo.

Di seguito vengono illustrate le modalità ed i principi generali per il calcolo delle opere da utilizzare nei progetti di "invarianza idraulica e idrologica".

Modalità di Calcolo del Volume di Invaso (Invarianza Idraulica): per identificare le modalità di calcolo necessarie alla realizzazione dei progetti di invarianza uno dei parametri necessari è l'ambito territoriale in cui ricade l'intervento. Il territorio regionale è stato infatti suddiviso nei seguenti ambiti differenziati in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori:

- aree A, ovvero ad alta criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C del Regolamento, ricadenti, anche parzialmente, nei bacini idrografici elencati nell'allegato B del Regolamento;
- aree B, ovvero a media criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C del Regolamento, non rientranti nelle aree A e ricadenti, anche parzialmente, all'interno dei comprensori di bonifica e Irrigazione;
- aree C, ovvero a bassa criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C del Regolamento, non rientranti nelle aree A e B.

Il secondo parametro da individuare per determinare le modalità di redazione di un progetto di invarianza idraulica è la classe di intervento in cui ricadono le opere in progetto, che può essere ricavata in funzione dei criteri riportati nella Tabella 1 dell'art. 9 del Regolamento:

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤ 0,03 ha (≤ 300 mq)	Qualsiasi
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	Da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	≤ 0,4
2	Impermeabilizzazione potenziale media	Da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	> 0,4
		Da > 0,1 a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	Qualsiasi
		Da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	≤ 0,4
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	Da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	> 0,4
		> 10 ha (> 100.000 mq)	Qualsiasi

Tab. 2-3 - Classi di Intervento ex Art. 9 del Regolamento

A partire dalla classe di intervento definita come riportato in precedenza e dell'ambito territoriale di appartenenza del Comune, la Tabella 1 dell'art. 9, ne definisce le modalità di calcolo richieste per la progettazione degli interventi di invarianza:

CLASSE DI INTERVENTO		MODALITA' DI CALCOLO	
		AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
		Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e Allegato G)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	Procedura Dettagliata (vedi articolo 11 e Allegato G)	

Tab. 2-4 - Modalità di Calcolo ex Art. 9 del Regolamento

Principi Generali per il Calcolo dei Volumi di Invarianza: una volta identificata la modalità di calcolo dei volumi di invarianza con l'ausilio della Tab. 2-4, occorre prevedere la realizzazione di uno o più invasi di laminazione, comunque configurati, dimensionati seguendo i seguenti principi generali:

- la riduzione della permeabilità del suolo va calcolata facendo riferimento alla permeabilità naturale originaria del sito, ovvero alla condizione preesistente all'urbanizzazione, e non alla condizione urbanistica precedente l'intervento eventualmente già alterata rispetto alla condizione naturale originaria, preesistente all'urbanizzazione;
- le misure di invarianza idraulica e idrologica si applicano alla sola superficie del lotto interessata dall'intervento comportante una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione e non all'intero comparto. Nell'ambito degli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e i parcheggi, il riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione.

- il tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento delle opere atte a garantire l'invarianza idraulica è pari a **50 anni**;
- il tempo di ritorno da adottare per la verifica del grado di sicurezza delle opere è pari a **100 anni**;
- a prescindere dalla modalità di calcolo utilizzata devono essere rispettati i seguenti valori parametrici del volume minimo dell'invaso:
 - per le aree A di cui all'articolo 7: **800 mc** per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento da moltiplicare per il 'coefficiente P' di cui alla tabella riportata nell'Allegato C del Regolamento;
 - per le aree B di cui all'articolo 7: **500 mc** per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
 - per le aree C di cui all'articolo 7: **400 mc** per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- gli scarichi nel ricettore (definito come corpo idrico naturale o artificiale o rete di fognatura, nel quale si immettono le acque meteoriche disciplinate dal Regolamento) sono limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque entro i seguenti valori massimi ammissibili (u_{lim}):
 - per le aree A di cui all'articolo 7: **10 l/s** per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
 - per le aree B di cui all'articolo 7: **20 l/s** per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
 - per le aree C di cui all'articolo 7: **20 l/s** per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;

Parametri e Modalità di Calcolo validi nel Comune di Vanzaghella: sul territorio del Comune di Vanzaghella, essendo classificato come Area A, i calcoli per il dimensionamento degli interventi di invarianza idraulica dovranno essere eseguiti seguendo le modalità riportate nell' Art. 12 - (Requisiti minimi delle misure di invarianza idraulica e idrologica) per le classi di intervento 0 e 1, con il Metodo delle sole piogge per le classi di intervento 2 e con la Procedura Dettagliata per le classi di intervento 3. Inoltre i parametri di riferimento sono i seguenti:

- portata limite ammissibile allo scarico (u_{lim}) è pari a **10 l/s ha_{IMP}**;
- il requisito minimo in termini di volume parametrico di laminazione è pari **800 mc** per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
- il **coefficiente P** è pari a **1**.

Estensione delle Misure di Invarianza sul Territorio Comunale: sulla base delle analisi effettuate, che non hanno rilevato situazioni di criticità idraulica particolarmente gravose per la rete di drenaggio urbano, non si ritiene di estendere l'applicazione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente.

Tale intervento non strutturale è da considerarsi esteso all'intero territorio comunale e apporterà benefici a tutte le criticità individuate, ma saranno più evidenti nel medio periodo gli effetti di mitigazione alle problematiche relative alla capacità di smaltimento della rete fognaria individuate, ovvero:

- Allagamenti in due zone distinte di Via S. Rocco (Po02)
- Allagamenti cortili Via Torino (Po03)
- Allagamenti nei cortili di Vicolo S. Paolo (Po04)
- Allagamenti nella zona industriale di Corso Italia (Ln01)
- Possibili allagamenti lungo Via Matteotti e Via Novara (Ln02)
- Allagamenti di Vicolo Kennedy e di Vicolo 28 maggio (Po05)

[INS04] MISURE DI PROTEZIONE CIVILE

Per tutte quelle situazioni di rischio idraulico che si possono presentare in conseguenza di eventi meteorologici di eccezionale intensità la principale forma di difesa è rappresentata dalle procedure per affrontare il rischio idraulico contenute nel Piano di Emergenza comunale di Protezione Civile.

In tale documento sono riportate le seguenti informazioni utili per approntare una risposta efficace alle emergenze idrauliche:

- Analisi del territorio ed identificazione degli scenari.
- Individuazione dei punti di monitoraggio da attivare in occasione delle allerte meteo diramate dalla Sala Operativa di Protezione Civile regionale.
- Modalità di attivazione degli uffici comunali e del volontariato a seguito delle allerte meteo e delle emergenze in corso sul territorio.
- Risorse disponibili per affrontare le emergenze.
- Modalità di raccordo con gli altri enti responsabili delle attività di Protezione Civile.

Punti di Monitoraggio: come riportato in precedenza, uno dei compiti principali per fronteggiare il rischio idraulico consiste nel monitoraggio del territorio in occasione delle allerte meteo diramate dalla Sala Operativa regionale. A tal fine le problematiche riportate nella Tab. 2-2, che corrispondono ai poligoni caratterizzati dal codice relativo a questa misura non strutturale [INS04] nella Tavola 04, sono da considerare come punti da monitorare con particolare attenzione.

Verifica del Piano di Emergenza: è importante che il Comune controlli che i Punti di Monitoraggio riportati nella tabella precedente siano presenti sia come criticità, sia come luoghi in cui attivare il monitoraggio nel Piano di Emergenza di Protezione Civile e che le procedure per il rischio idraulico siano presenti ed allineate con le ultime normative nazionali e regionali in materia di Protezione Civile, ovvero:

- D.Lgs. 2 gennaio 2018 - n° 1 - Codice della Protezione Civile
- D.G.R. 16 maggio 2007 - n° VIII/4732 - “Direttiva Regionale per la Pianificazione di Emergenza degli Enti Locali”
- D.G.R. 21 dicembre 2020 n. XI/4114 - “Aggiornamento della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile - (d.p.c.m. 27 febbraio 2004)”.

A tal fine sono riportate nell'Allegato 4.1 degli esempi di procedure di Protezione Civile specifiche per il rischio idraulico, unitamente alle principali informazioni utili per verificare la corrispondenza del piano di Protezione Civile vigente con le norme riportate in precedenza.

[INS05] INDICAZIONE DI MASSIMA DELLE MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DA PREVEDERE NEI NUOVI AMBITI DI TRASFORMAZIONE.

Si riporta di seguito un calcolo preliminare dei volumi di invarianza idraulica e delle massime portate scaricabili in fognatura provenienti dagli ambiti di trasformazione.

Ai sensi del comma 5 dell'articolo 7 della R.R. n. 7/2017, indipendentemente dall'ubicazione territoriale, sono assoggettate ai limiti indicati nel regolamento per le aree A ad alta criticità anche le aree Lombarde inserite nei PGT Comunali come ambiti di trasformazione o anche come piani attuativi previsti nel Piano delle Regole. Il volume di invaso è stato quindi determinato adottando in via preliminare il valore imposto dal requisito minimo (articolo 12) pari a 800 mc per ettaro di superficie impermeabile, adottando la seguente relazione:

$W_0 = 800 \text{ mc/ha}_{IMP} \times S_{IMP}$ in cui:

- W_0 indica il volume di invaso espresso in mc;
- 800 mc/ha_{IMP} è il valore parametrico di volanizzazione imposto dal Regolamento come indicato in precedenza;
- S_{IMP} è la superficie scolante impermeabile dell'intervento (espressa in ha) superficie risultante dal prodotto tra la superficie scolante interessata dall'intervento per il suo coefficiente di deflusso medio

ponderale (S_{ϕ}). Essa rappresenta la superficie del lotto interessata dall'intervento comportante una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione.

Il coefficiente di deflusso medio ponderale è stato calcolato mediante media pesata tra i valori del coefficiente di deflusso previsti dalla normativa per le seguenti tipologie di aree:

COEFFICIENTE DI DEFLUSSO	DESCRIZIONE
1	IMPERMEABILE: per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture e pavimentazioni continue di strade, vialetti, parcheggi;
0,7	SEMI IMPERMEABILE: per tetti verdi, i giardini pensili e le aree verdi sovrapposti a solette comunque costituite, per le aree destinate all'infiltrazione delle acque gestite ai sensi del presente regolamento e per le pavimentazioni discontinue drenanti o semipermeabili, di strade, vialetti, parcheggi;
0,3	PERMEABILE: per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo, comprese le aree verdi munite di sistemi di raccolta e collettamento delle acque ed escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo;

Tab. 2-5 - valori di riferimento per il coefficiente di deflusso

Per ogni ambito di trasformazione si riassumono le caratteristiche principali desumibili dal Documento di Piano del PGT. Per il calcolo delle superfici di riferimento sono state utilizzati i seguenti criteri tratti dalla scheda del P.G.T. relativa all'ambito di trasformazione considerato:

AMBITI DI TRAFORMAZIONE

Superficie intervento = Superficie territoriale

Superficie impermeabile = (Superficie fondiaria) * Rc (Rapporto di copertura) + Sup. Strade + Sup. Parcheggi

Superficie semi impermeabile = Superficie fondiaria - Superficie Impermeabile - Sup. Verde

Superficie permeabile = Superficie territoriale - Superficie fondiaria + Sup. Verde

Di seguito si riporta una tabella con i volumi di laminazione stimati e i principali parametri e, a seguire, le schede riassuntive per ogni ambito:

Codice Ambito	Superficie (ha)	Coeff. MP	Vol. Laminazione (m3)
39	0,439	0,59	207
40	3,2614	0,63	1644
41	1,7878	0,65	930
42	1,127	0,65	586
43	1,216	0,7	681
44	0,6267	0,65	326
45	2,5542	0,66	1349
46	0,521	0,63	263
47	0,878	0,63	443
48	0,505	0,69	279
49	1,0478	0,63	528
50	0,4468	0,6	214
51	1,765	0,67	946
52	0,5744	0,58	267
54	0,8212	0,58	381
56	0,9774	0,58	454
57	4,2142	0,58	1955
TOTALE			11453

Tab. 2-6 - Volumi di laminazione stimati per ogni ambito

AMBITI DI TRASFORMAZIONE

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	39
Superficie territoriale (m ²)	4390
Superficie impermeabile (m ²)	1771
Superficie semi impermeabile (m ²)	51
Superficie permeabile (m ²)	2568
Coefficiente di Deflusso MP	0,59
Superficie imp. ponderata (ha)	0,2590
Volume di laminazione (m³)	207

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	40
Superficie territoriale (m ²)	32614
Superficie impermeabile (m ²)	13997
Superficie semi impermeabile (m ²)	2446
Superficie permeabile (m ²)	16171
Coefficiente di Deflusso MP	0,63
Superficie imp. ponderata (ha)	2,0547
Volume di laminazione (m³)	1644

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	41
Superficie territoriale (m ²)	17878
Superficie impermeabile (m ²)	7773
Superficie semi impermeabile (m ²)	1846
Superficie permeabile (m ²)	8259
Coefficiente di Deflusso MP	0,65
Superficie imp. ponderata (ha)	1,1621
Volume di laminazione (m³)	930

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	42
Superficie territoriale (m ²)	11270
Superficie impermeabile (m ²)	5061
Superficie semi impermeabile (m ²)	865
Superficie permeabile (m ²)	5344
Coefficiente di Deflusso MP	0,65
Superficie imp. ponderata (ha)	0,7326
Volume di laminazione (m³)	586

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	43
Superficie territoriale (m ²)	12160
Superficie impermeabile (m ²)	6434
Superficie semi impermeabile (m ²)	808
Superficie permeabile (m ²)	4918
Coefficiente di Deflusso MP	0,70
Superficie imp. ponderata (ha)	0,8512
Volume di laminazione (m³)	681

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	44
Superficie territoriale (m ²)	6267
Superficie impermeabile (m ²)	2613
Superficie semi impermeabile (m ²)	955
Superficie permeabile (m ²)	2699
Coefficiente di Deflusso MP	0,65
Superficie imp. ponderata (ha)	0,4074
Volume di laminazione (m³)	326

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	45
Superficie territoriale (m ²)	25542
Superficie impermeabile (m ²)	11687
Superficie semi impermeabile (m ²)	2505
Superficie permeabile (m ²)	11350
Coefficiente di Deflusso MP	0,66
Superficie imp. ponderata (ha)	1,6858
Volume di laminazione (m³)	1349

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	46
Superficie territoriale (m ²)	5210
Superficie impermeabile (m ²)	2136
Superficie semi impermeabile (m ²)	556
Superficie permeabile (m ²)	2519
Coefficiente di Deflusso MP	0,63
Superficie imp. ponderata (ha)	0,3282
Volume di laminazione (m³)	263

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	47
Superficie territoriale (m ²)	8780
Superficie impermeabile (m ²)	3692
Superficie semi impermeabile (m ²)	734
Superficie permeabile (m ²)	4353
Coefficiente di Deflusso MP	0,63
Superficie imp. ponderata (ha)	0,5531
Volume di laminazione (m³)	443

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	48
Superficie territoriale (m ²)	5050
Superficie impermeabile (m ²)	2592
Superficie semi impermeabile (m ²)	377
Superficie permeabile (m ²)	2081
Coefficiente di Deflusso MP	0,69
Superficie imp. ponderata (ha)	0,3485
Volume di laminazione (m³)	279

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	49
Superficie territoriale (m ²)	10478
Superficie impermeabile (m ²)	4125
Superficie semi impermeabile (m ²)	1440
Superficie permeabile (m ²)	4912
Coefficiente di Deflusso MP	0,63
Superficie imp. ponderata (ha)	0,6601
Volume di laminazione (m³)	528

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	50
Superficie territoriale (m ²)	4468
Superficie impermeabile (m ²)	1646
Superficie semi impermeabile (m ²)	478
Superficie permeabile (m ²)	2345
Coefficiente di Deflusso MP	0,60
Superficie imp. ponderata (ha)	0,2681
Volume di laminazione (m³)	214

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	51
Superficie territoriale (m ²)	17650
Superficie impermeabile (m ²)	8338
Superficie semi impermeabile (m ²)	1625
Superficie permeabile (m ²)	7687
Coefficiente di Deflusso MP	0,67
Superficie imp. ponderata (ha)	1,1826
Volume di laminazione (m³)	946

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	52
Superficie territoriale (m ²)	5744
Superficie impermeabile (m ²)	1436
Superficie semi impermeabile (m ²)	1436
Superficie permeabile (m ²)	2872
Coefficiente di Deflusso MP	0,58
Superficie imp. ponderata (ha)	0,3332
Volume di laminazione (m³)	267

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	54
Superficie territoriale (m ²)	8212
Superficie impermeabile (m ²)	2053
Superficie semi impermeabile (m ²)	2053
Superficie permeabile (m ²)	4106
Coefficiente di Deflusso MP	0,58
Superficie imp. ponderata (ha)	0,4763
Volume di laminazione (m³)	381

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	57
Superficie territoriale (m ²)	42142
Superficie impermeabile (m ²)	10536
Superficie semi impermeabile (m ²)	10536
Superficie permeabile (m ²)	21071
Coefficiente di Deflusso MP	0,58
Superficie imp. ponderata (ha)	2,4442
Volume di laminazione (m³)	1955

N. AMBITO DI TRASFORMAZIONE	56
Superficie territoriale (m ²)	9774
Superficie impermeabile (m ²)	2444
Superficie semi impermeabile (m ²)	2444
Superficie permeabile (m ²)	4887
Coefficiente di Deflusso MP	0,58
Superficie imp. ponderata (ha)	0,5669
Volume di laminazione (m³)	454

[INS06] GESTIONE DELLE AREE AGRICOLE

La corretta gestione delle aree agricole può contribuire a diminuire i fenomeni di ruscellamento delle acque meteoriche, favorendo così l'infiltrazione delle stesse nei terreni coltivati. Tale effetto si traduce nella riduzione del carico di acque piovane provenienti da ambiti agricoli che possono gravare sulla rete fognaria a servizio delle aree urbanizzate.

Le buone pratiche per la gestione dei fenomeni di ruscellamento nelle aree agricole sono riportate in Allegato 4.2.

[INS07] MODIFICHE AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Ai sensi del comma 5 dell'art. 14 del Regolamento, gli esiti dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico devono essere recepiti nel P.G.T. approvato ai sensi dell'articolo 5 comma 3 e comma 4, quinto periodo della L.R.31/2014, preventivamente approvato con atto del consiglio comunale.

A tal fine, il comune deve inserire la delimitazione delle ulteriori aree soggette ad allagamento individuate nel Capitolo 1.3 e riassunte nelle Tavole 02/03.X, nella componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. (da redigere in conformità ai criteri attuativi di cui all'articolo 57 della l.r. 12/2005) ed inserire le misure strutturali individuate nel Capitolo 2.1 e riassunte nella Tavola 04 nel Piano dei Servizi.

Si ricorda, inoltre, che lo Studio Geologico dovrà essere comunque aggiornato con le informazioni previste dalla d.g.r. n. X/6738 del 19/06/2017 *"Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio 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 in data 7 dicembre 2016 con Deliberazione n. 5 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po"*.

[INS08] MONITORAGGIO DI DETTAGLIO ASTA PRINCIPALE VIA MATTEOTTI – VIA NOVARA

Il modello idraulico calibrato della rete fognaria evidenzia, già per il tempo di ritorno di 10 anni, una diffusa insufficienza delle tubazioni principali del bacino di sud est, in particolare dell'asta di Via Matteotti e Via Novara, che, nel momento di massima portata transitante, non permette ai rami laterali di scaricarvi dentro, provocando (da modello) dei rigurgiti e degli allagamenti; storicamente tale situazione, a detta del gestore e del Comune, non si verifica o almeno non vi è memoria di allagamenti sulla via del centro storico, anche se, per eventi intensi, come quello registrato il 22/09/2020, la rete in oggetto ha funzionato in pressione (come da misurazioni dei sensori).

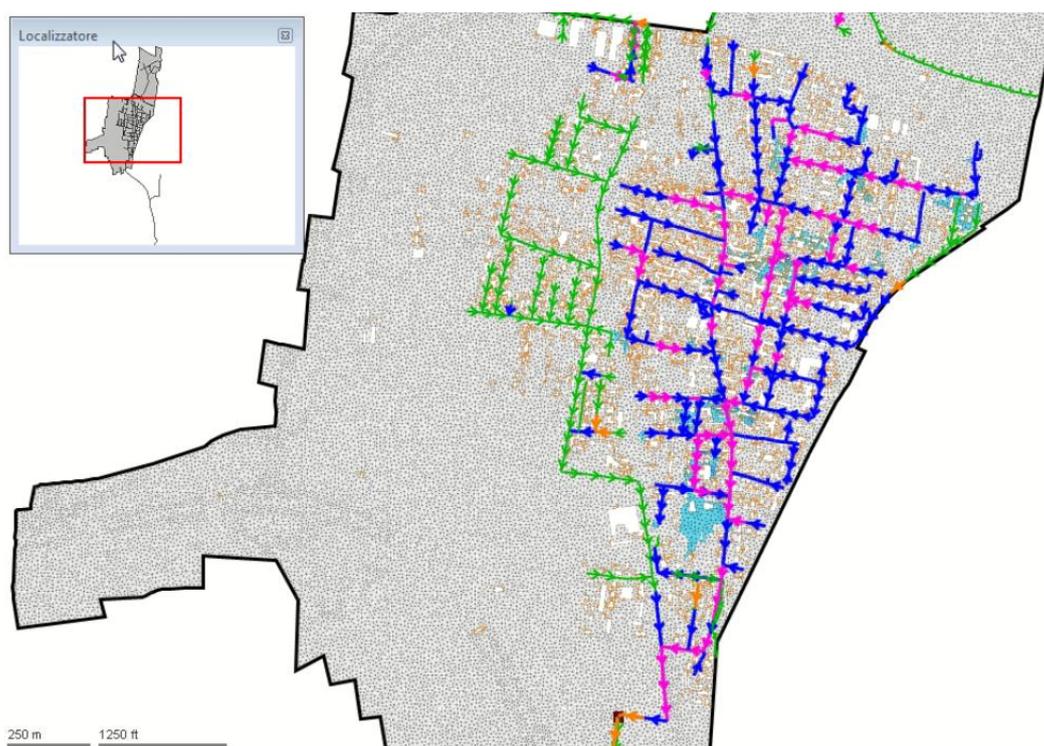


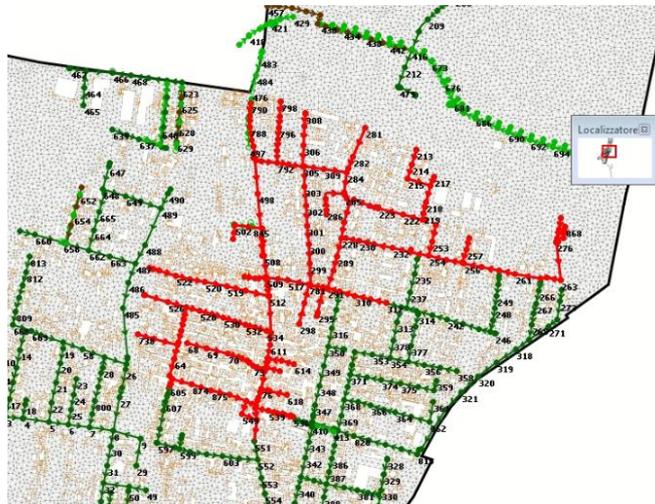
Fig. 2-9 - Massimi simulati per la rete fognaria di Vanzaghello (Tr = 10 anni) - in verde le tubazioni sufficienti, in blu quelle in pressione e in magenta quelle insufficienti a trasportare la portata idrica.

Dato che tale problematica, in termini di allagamento a piano campagna, non ha riscontro nella realtà storica riportata dai tecnici comunali, si propone, come misura non strutturale, un'ulteriore indagine dell'asta fognaria in oggetto, con il posizionamento di ulteriori sensori del tipo area-velocity per quantificare, monitorare e evidenziare il reale funzionamento della rete fognaria, in sezioni successive alle principali immissioni di rete laterali; a titolo integrativo, si potrebbero inserire n. 3 misuratori alle seguenti intersezioni:

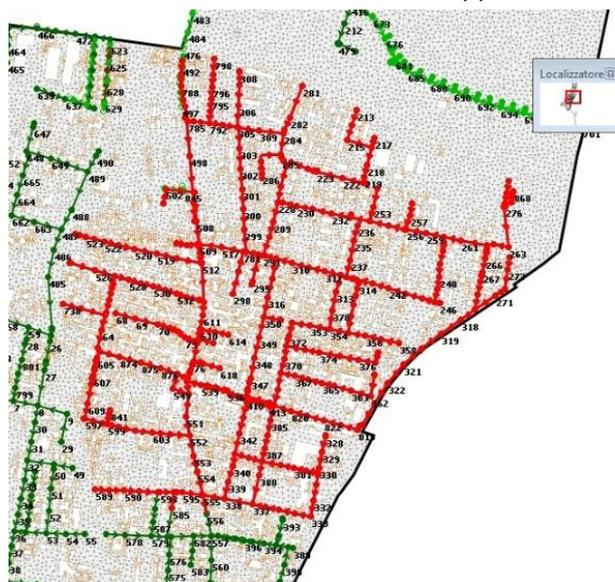
- A valle dell'intersezione tra Via Matteotti e Via Cavour;



- In corrispondenza della Piazza Sant’Ambrogio, per monitorare gli afflussi reali da Via Roma e i possibili rigurgiti provocati dal tracciato planimetrico della rete fognaria in tale punto;



- A valle dell’intersezione tra Via Novara e Via Sanzio, con l’apporto di un bacino considerevole;



Una volta effettuato il monitoraggio, qualora l’insufficienza della rete sia verificata dai dati di campo, un soluzione possibile consisterebbe nella realizzazione di collegamenti che attraversano la SS341, in modo tale da unire, nella porzione sud del comune, i due bacini, quello di est, molto carico di acqua, e quello ovest, praticamente senza problemi di deflusso idrico, neanche per tempi di ritorno elevati.

Ovviamente, di pari passo con queste considerazioni di possibile soluzione, lo studio dei deflussi meteorici degli edifici e delle aree impermeabili esistenti dovrà direzionare gli sforzi verso un riduzione degli apporti meteorici nella rete fognaria mista, prediligendo la dispersione locale delle acque chiare.

I collegamenti ipotizzati sono tre, e vengono rappresentati nel modello come tubazioni di diametro pari a 40 mm, che collegano le quote di scorrimento delle camerette di testa.



Fig. 2-10 - Collegamenti ipotizzati tra i bacini est e ovest della porzione sud del Comune di Vanzaghello. Via della Repubblica (prima immagine) - Via G. Visconti (seconda) e Via San Rocco (terza).

L'intervento, mediante metodi 'no-dig' di posa delle tubazioni nel sottosuolo, non interferirebbe con il traffico veicolare dell'asta stradale principale.

2.3 STUDIO IDRAULICO - AREE SOGGETTE AD ALLAGAMENTO - STATO DI PROGETTO

Di seguito sono riassunti i risultati delle simulazioni per gli eventi di riferimento riportati nel paragrafo 1.1.4, caratterizzati da tempi di ritorno 10, 50 e 100 anni, sia per quanto riguarda la sollecitazione della rete fognaria, sia per quanto riguarda l'andamento degli allagamenti sul territorio comunale, considerando l'assetto del sistema di drenaggio comunale che scaturisce dalla realizzazione degli Interventi Strutturali elencati nel paragrafo 2.1.

Il dettaglio della tipologia di modelli utilizzati è riportato in dettaglio nella Relazione Idraulica.

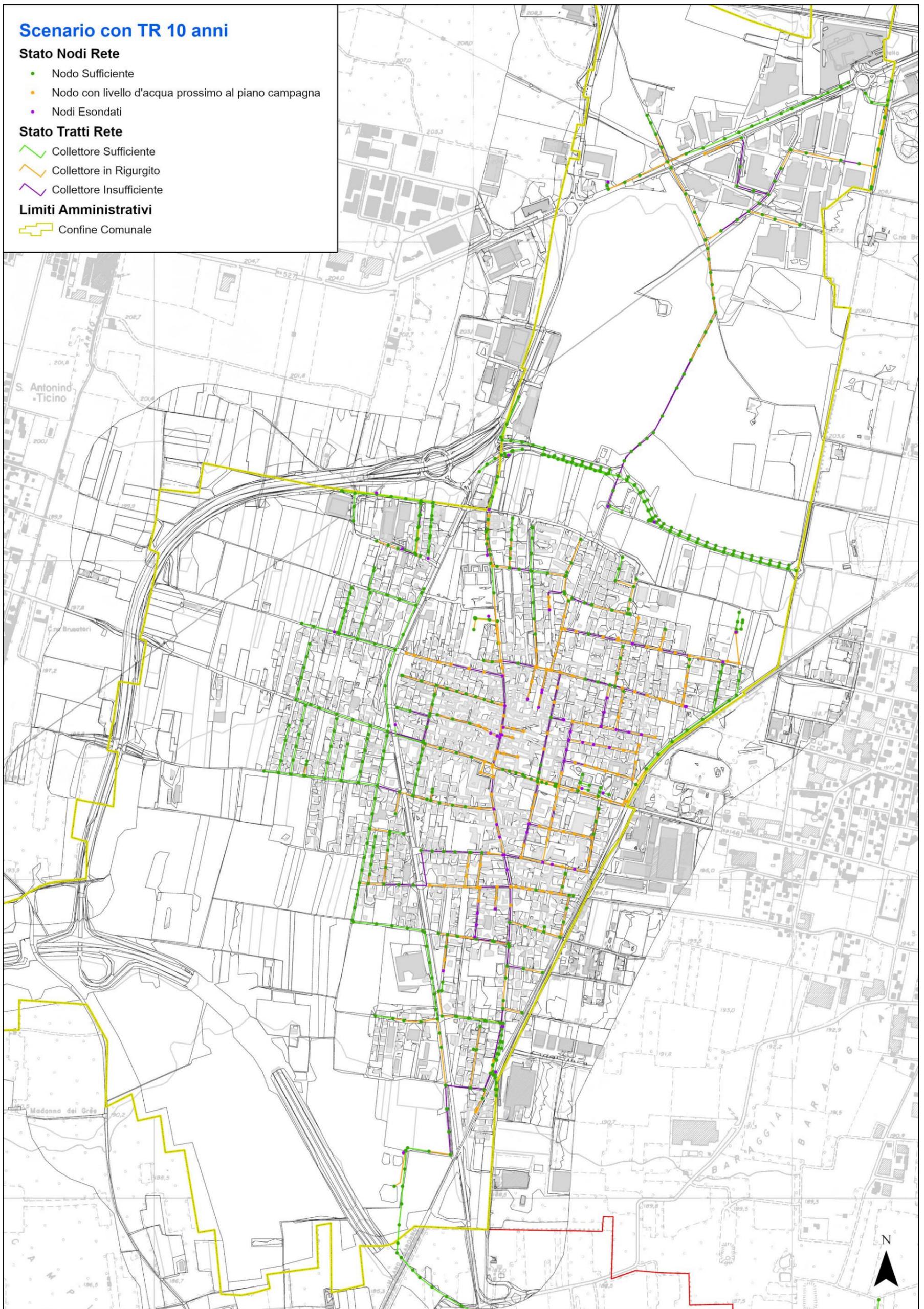


Fig. 2-11 - Simulazione rete fognaria TR 10 anni - Stato di Progetto

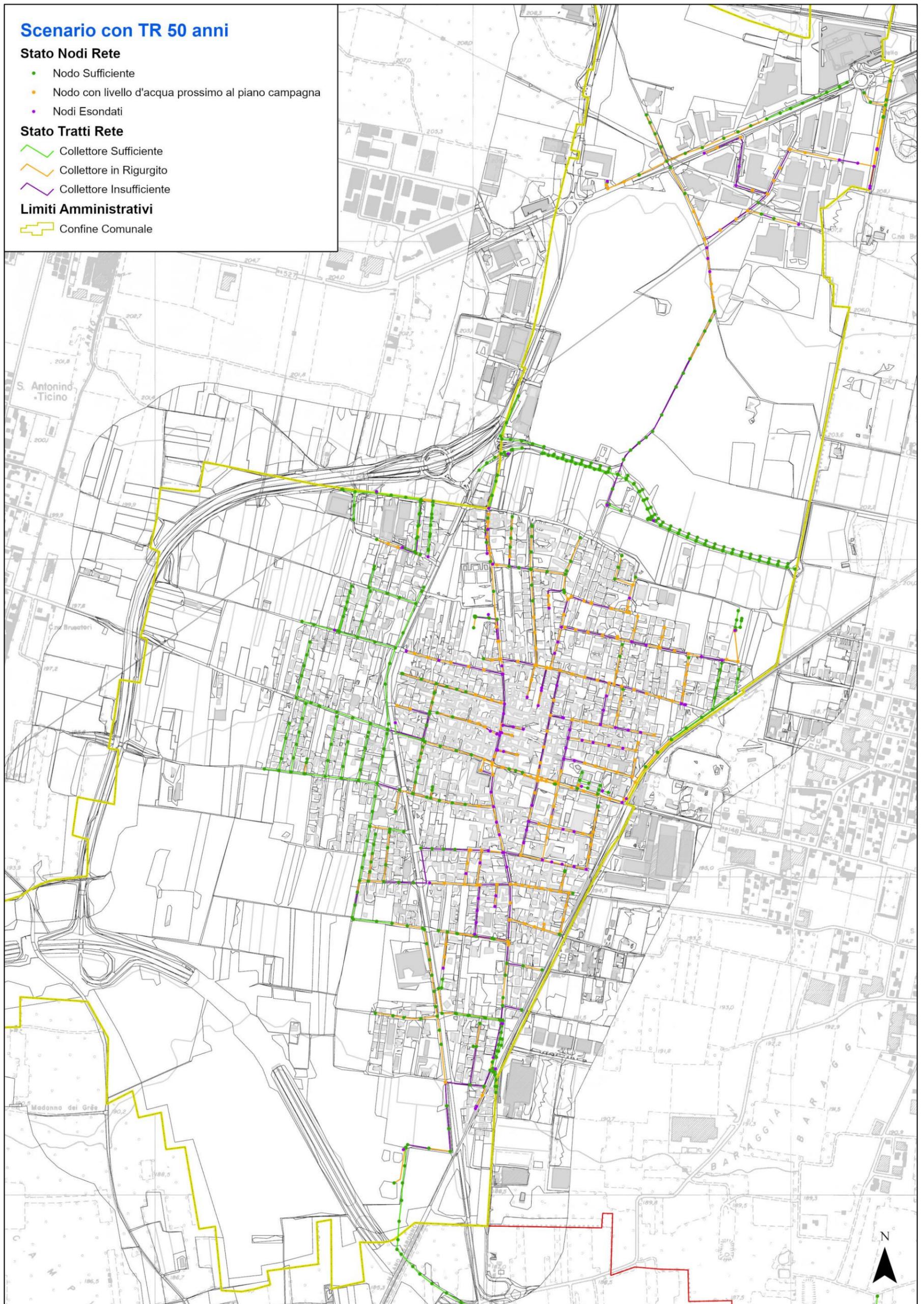


Fig. 2-12 - Simulazione rete fognaria TR 50 anni - Stato di Progetto

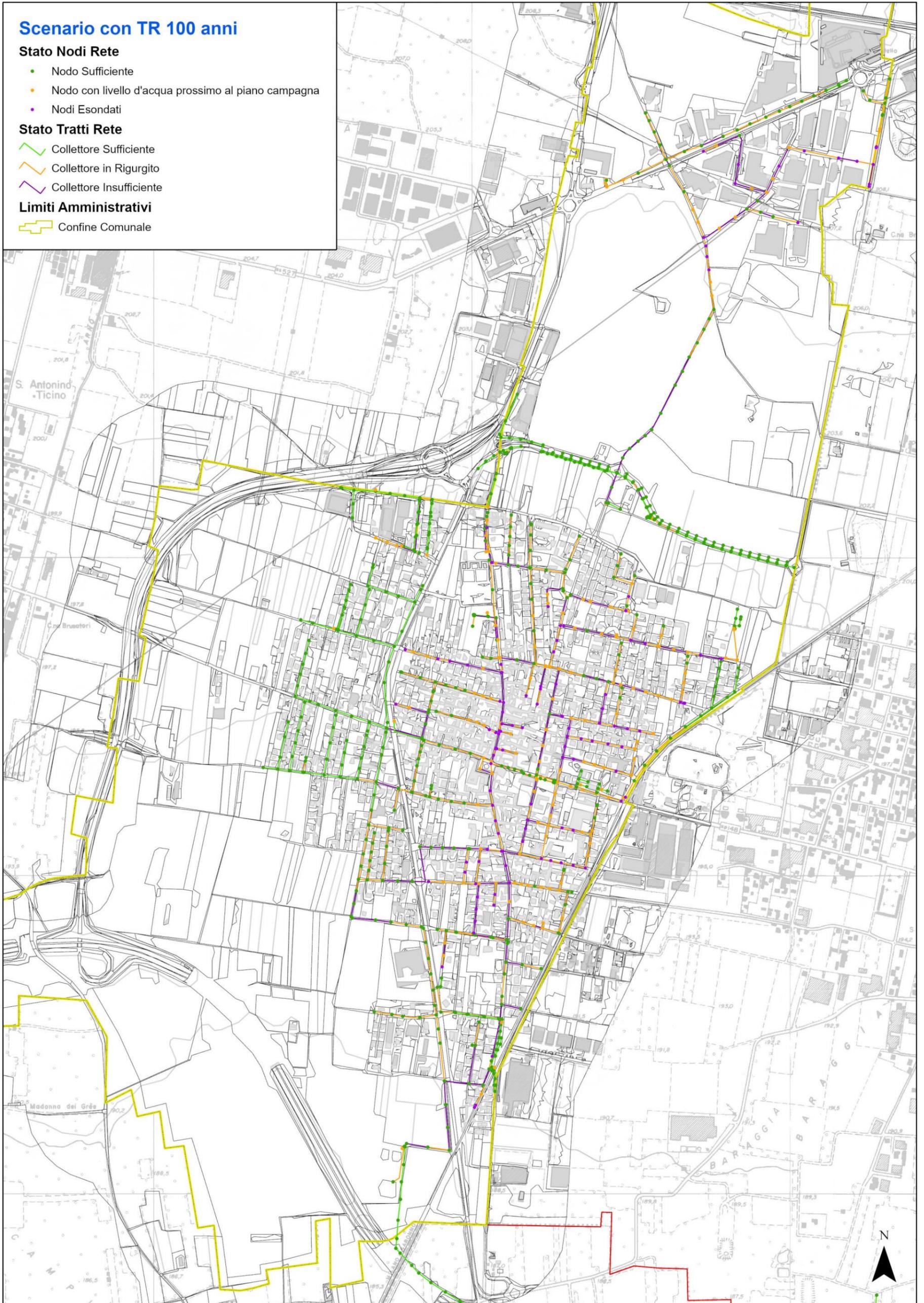


Fig. 2-13 - Simulazione rete fognaria TR 100 anni - Stato di Progetto

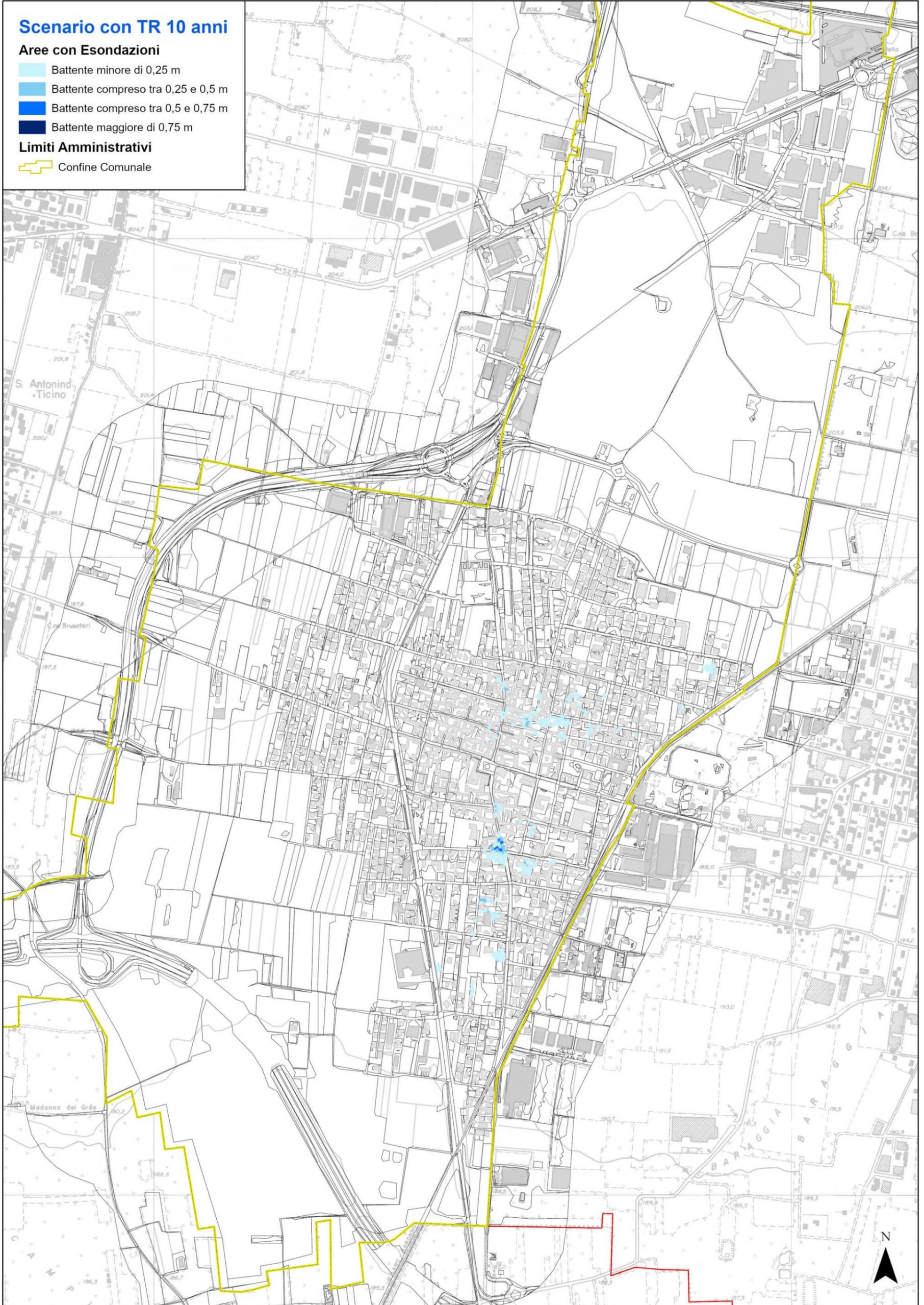


Fig. 2-14 - Aree allagate TR 10 anni - Stato di Progetto

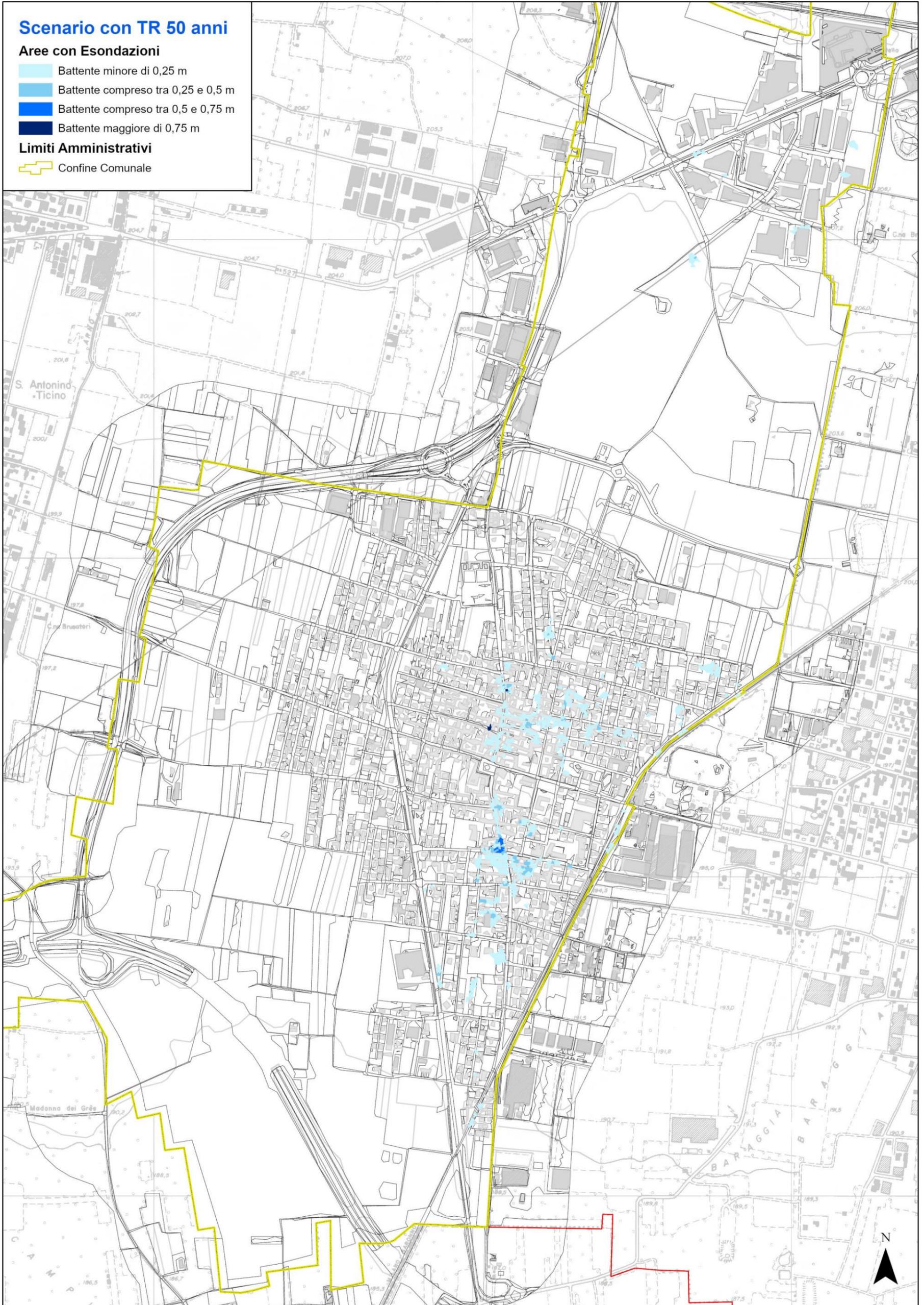


Fig. 2-15 - Aree allagate TR 50 anni - Stato di Progetto

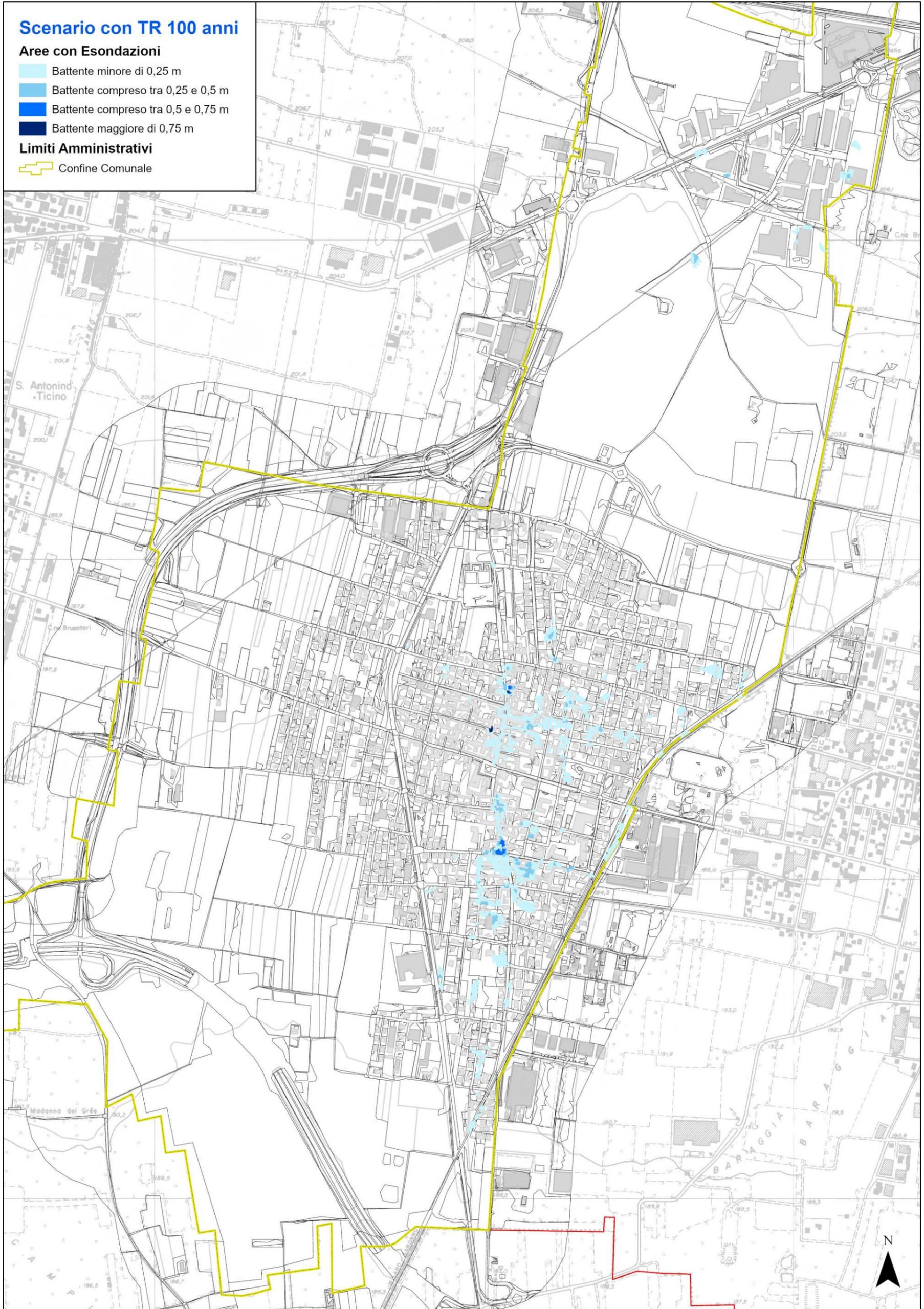


Fig. 2-16 - Aree allagate TR 100 anni - Stato di Progetto

2.4 RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI

Gli interventi strutturali previsti per il Comune di Vanzaghella sono riepilogati in Tab. 2-7. Nello specifico, si sottolinea che:

- Nella sezione “REGIONE” rientrano tutti gli interventi previsti a livello sovra comunale e, se noti, i volumi di laminazione;
- Nella sezione “SII” rientrano tutti gli interventi che sono di competenza del gestore del servizio idrico integrato (CAP).
- Nella sezione “CONVENZIONE SII (Art.4)” rientrano gli interventi inerenti alla disconnessione di reti meteoriche (competenza comunale) ma che possono avere effetti positivi sulla rete di drenaggio urbano come alleggerimento della rete e conseguente riduzione dei volumi delle ipotetiche vasche di laminazione da prevedere.
- Nella sezione “COMUNE” rientrano gli interventi di competenza comunale (es. interventi su sottopassi, realizzazione reti bianche, ecc.);
- Nella sezione “RETICOLO MINORE” rientrano gli interventi che riguardano il reticolo idrico minore;
- Nella sezione “PRIVATI – AMBITI DI TRASFORMAZIONE - MODALITA’ ATTUATIVE” rientrano gli interventi che sono di competenza dei privati. In particolare, per gli ambiti di trasformazione si indica solamente il totale dei volumi di laminazione previsti da regolamento.
- Nella sezione “PTUA” rientrano le vasche a servizio degli sfioratori per il PTUA. In particolare, su ogni riga indicante una vasca è indicato il volume preciso che è stato calcolato per lo sfioratore analizzato.

Area	Intervento	Problematiche	Categoria	Volume (mc)	Piano investimenti SII
REGIONE					
	NESSUN INTERVENTO				
SII					
	[IS01] INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE VASCHE DISPERDENTI E ADEGUAMENTO DELLO SCOLMATORE ESISTENTE		Laminazione	--	Si
	[IS03] MIGLIORAMENTO DELLA RETE FOGNARIA NEL VICOLO S. PAOLO		Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni	--	Si
	[Po04] Allagamenti nei cortili di Vicolo S. Paolo				
CONVENZIONE SII (ART.4)					
	[IS05] DISCONNESSIONE E AMPLIAMENTO RETI DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE – VICOLO KENNEDY E VIA XXVIII MAGGIO		Infiltrazione con pozzi drenanti	--	--
	[Po05] Allagamenti di Vicolo Kennedy e di Vicolo 28 maggio				
	[IS06] DISCONNESSIONI RETI DI DRENAGGIO METEORICO DALLA RETE DI ACQUE MISTE		Disconnessione con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo	--	--
	[Ln02] Allagamenti della sede stradale di Via Matteotti - Via Novara				

Area	Intervento	Problematiche	Categoria	Volume (mc)	Piano investimenti SII
COMUNE					
	[IS02] DISCONNESSIONE DELLE ACQUE METEORICHE DALLA RETE IN VIA S. ROCCO		Disconnessione con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo	--	--
		[Po02] Allagamenti in due zone distinte di Via S. Rocco			
	[IS04] RIPRISTINO DRENAGGIO STRADALE E PENDENZE TRASVERSALI IN CORSO ITALIA		Adeguamento/potenziamento idraulico	--	--
		[Ln01] Allagamenti nella zona industriale di Corso Italia			
	[IS07] SISTEMA DI MONITORAGGIO ED ALLARME ALLAGAMENTI DEI SOTTOPASSI		Altro	--	--
		[Pt02] [Pt03] [Pt04] Allagamenti sottopassi Via Novara, Via Bachelet e Stazione ferroviaria			
RETICOLO MINORE					
	NESSUN INTERVENTO				
PRIVATI - AMBITI DI TRASFORMAZIONE - MODALITA' ATTUATIVE					
	[INS05] INDICAZIONE DI MASSIMA DELLE MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DA PREVEDERE NEI NUOVI AMBITI DI TRASFORMAZIONE.		Laminazione	11.453	--
PTUA					
	NESSUN INTERVENTO				

Tab. 2-7 - Riepilogo interventi

3 CARTOGRAFIA

TAV. 1 - RICETTORI - 1:5.000

TAV. 2 - PERICOLOSITÀ IDRAULICA - STATO DI FATTO - 1:5.000

TAV. 3.X - MODELLAZIONE RETE FOGNARIA - STATO DI FATTO - TR 10/50/100 - 1:5.000

TAV. 4 - INTERVENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI - 1:5.000

TAV. 5 - PERICOLOSITÀ IDRAULICA - STATO DI PROGETTO - 1:5.000

**TAV. 6.X - MODELLAZIONE RETE FOGNARIA - STATO DI PROGETTO - TR 10/50/100 -
1:5.000**

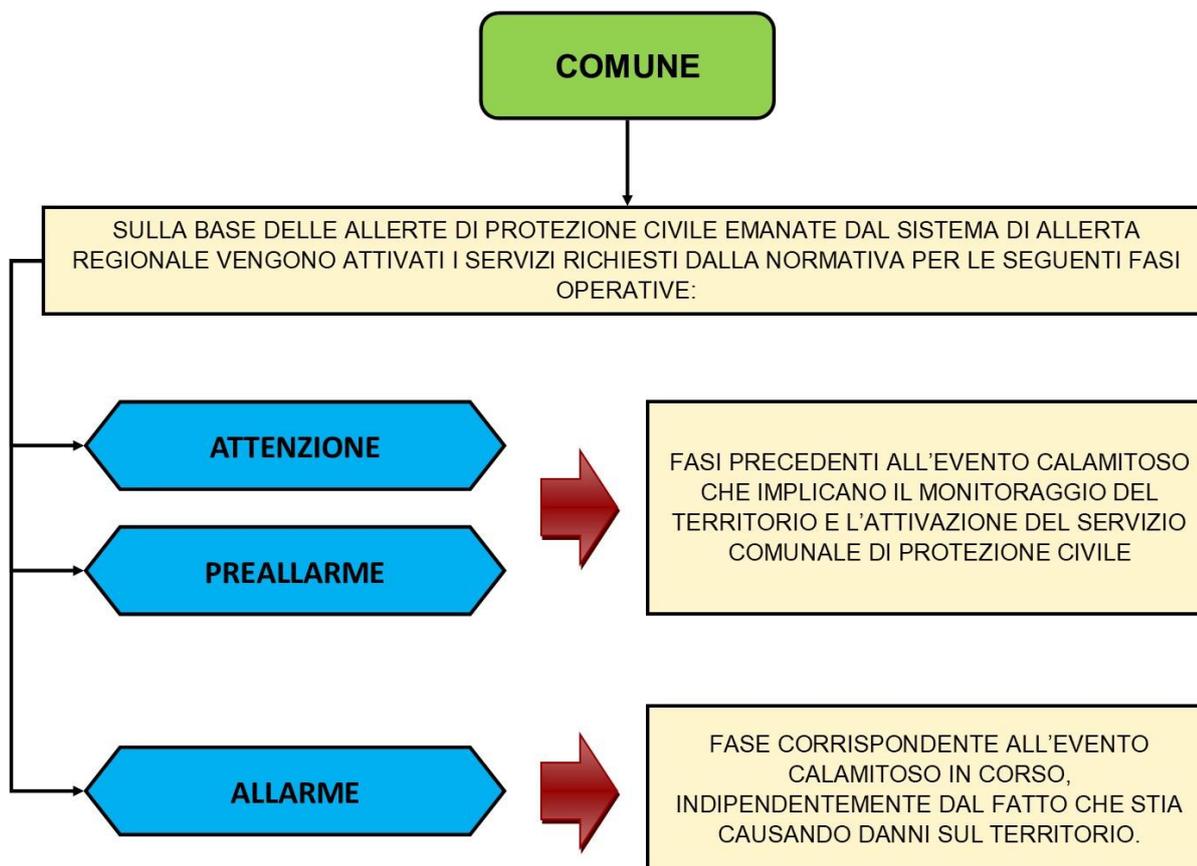
**TAV. 7 - FATTIBILITÀ DELLE OPERE DI INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SUOLO
E NEGLI STRATI SUPERFICIALI DEL SOTTOSUOLO - 1:5.000**

4 ALLEGATI

4.1 PROCEDURE DI PROTEZIONE CIVILE PER IL RISCHIO IDRAULICO

Vengono riportate di seguito le principali informazioni relative alle modalità di attivazione del sistema di Protezione Civile in caso di problematiche connesse con il rischio idraulico e le prestazioni che l'amministrazione comunale nel suo complesso deve erogare per affrontare le emergenze.

In caso di emergenze di Protezione Civile connesse con il rischio idraulico le principali responsabilità operative del Comune possono essere riassunte come riportato di seguito:



Nei seguenti paragrafi verranno illustrate le modalità di funzionamento del sistema di Protezione Civile nel suo complesso che sono alla base della risposta in emergenza che il Comune deve poter garantire in caso di problematiche idrauliche previste o in corso sul territorio.

4.1.1 SISTEMA DI ALLERTA PER I RISCHI NATURALI

Di seguito viene riportato un riassunto della "Aggiornamento della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile - (d.p.c.m. 27 febbraio 2004)", approvata con D.G.R. 21 dicembre 2020 - n. XI/4114, che, in recepimento della Direttiva nazionale sull'allertamento per rischio idrogeologico ed idraulico disposta dal Presidente del Consiglio dei Ministri in data 27 febbraio 2004 (G.U. n. 59 dell'11 marzo 2004), si propone i seguenti obiettivi per i rischi naturali:

- individuare le autorità a cui compete la decisione e la responsabilità di allertare il sistema regionale di protezione civile;
- individuare i soggetti istituzionali e le strutture operative territoriali coinvolti nell'attività di previsione e nelle fasi iniziali di prevenzione;

- disciplinare le modalità e le procedure di allertamento, ai sensi del D.Lgs 1/2018, del D.Lgs. 112/1998 e della legge regionale 16/2004.

La direttiva regionale prevede che la gestione dell'allertamento, per ogni tipo di rischio naturale considerato, sia sviluppata su due distinte fasi:

- **La Fase di Previsione:** finalizzata alla previsione degli effetti al suolo, con un anticipo non inferiore alle 12 ore, determinati da fenomeni meteorologici prevedibili e potenzialmente critici, che possono dar luogo a eventi calamitosi di interesse della protezione civile. Per consentire alle componenti di protezione civile di mettere in campo azioni di contrasto efficaci in tempo utile, la previsione si attua con tempi di preavviso di 12/36 ore. Si articola in un'analisi dei dati meteorologici e in una previsione dei fenomeni atmosferici, mediante modellistica numerica, riassunta nei parametri fisici più indicativi. Questa attività, che produce un **BOLLETTINO di VIGILANZA** per ogni categoria di fenomeno considerato (previsione del pericolo), è assicurata dalle Unità organizzative di ARPA Lombardia referenti in materia. Il BOLLETTINO di VIGILANZA, che ha valore di Condizioni Meteorologiche Avverse in caso di superamento di prefissate soglie, è indirizzato all'U.O. Protezione civile - Struttura Gestione delle emergenze della Giunta regionale. Sulla scorta dei suddetti documenti, il personale della predetta Struttura assegnato alle attività di allertamento (di seguito **CFMR**) elabora, con l'ausilio di strumenti modellistici (anche speditivi) la previsione degli effetti al suolo per le diverse tipologie di rischio, che sono riepilogati in una **ALLERTA DI PROTEZIONE CIVILE**. Tale documento contiene: periodo di riferimento, sintesi meteo, zone omogenee interessate, livello di criticità atteso per ogni scenario di rischio, indicazioni operative e indicazione del livello di operatività minimo in cui si deve porre il sistema locale di protezione civile interessato dall'emissione dell'ALLERTA.
- **La Fase di Monitoraggio e Sorveglianza:** finalizzata a verificare l'evoluzione dei fenomeni meteorologici, dei loro impatti sul territorio e ad aggiornare la previsione degli effetti al suolo; in tale attività sono sviluppate anche previsioni a breve e brevissimo termine (nowcasting) allo scopo di mettere a disposizione, con la massima tempestività possibile, aggiornati livelli di criticità del rischio atteso. Queste attività sono assicurate dal CFMR che presidia le attività in Sala Operativa Regionale di protezione civile, mediante l'osservazione dei dati strumentali e l'utilizzo di modellistica numerica idrologica e idraulica, anche speditiva. Tali attività danno luogo all'emissione di un **BOLLETTINO di MONITORAGGIO e PREVISIONE**, che contiene: dati di monitoraggio registrati nelle sezioni più significative del reticolo idraulico regionale e una previsione in alcune sezioni dei corsi d'acqua su cui sono operativi sistemi di previsione. A tale attività concorrono altresì i Presidi territoriali che, secondo le specifiche descritte nei piani di protezione civile, o atti equivalenti, svolgono l'osservazione diretta sul territorio dei fenomeni precursori.

Ai fini dell'allertamento sono considerati i seguenti rischi naturali per il Comune di Vanzaghello per i quali vengono previste delle specifiche procedure di allerta a livello regionale:

RISCHI
RISCHIO IDROGEOLOGICO
RISCHIO IDRAULICO
RISCHIO TEMPORALI
RISCHIO VENTO FORTE
RISCHIO NEVE
RISCHIO INCENDIO BOSCHIVO

Tab. 4-1 - Corrispondenza Rischi - Procedure di Allerta

Il sistema di allertamento regionale prevede quattro livelli di criticità nelle Allerte di Protezione Civile: assente, ordinaria, moderata ed elevata. Le criticità assumono gravità crescente e sono identificate da un codice colore proprio, come descritto nella seguente tabella:

LIVELLO DI CRITICITA`	DESCRIZIONE LIVELLI DI CRITICITA'
ASSENTE	Non sono previsti scenari di evento determinati dai fenomeni naturali (forzanti esterne) responsabili del manifestarsi del rischio considerato o le criticità che possono riscontrarsi sono da considerare trascurabili.
ORDINARIA	Sono previsti scenari di evento che possono dare luogo a criticità considerate comunemente ed usualmente accettabili dalla popolazione o quantomeno governabili dalle strutture locali competenti mediante l'adozione di misure previste nei piani di emergenza.
MODERATA	Sono previsti scenari di evento che non raggiungono valori estremi, ma che possono dare luogo a danni ed a rischi estesi per la popolazione, tali da interessare complessivamente una importante porzione di almeno una zona omogenea di allertamento e richiedere l'attivazione di misure di contrasto.
ELEVATA	Sono previsti scenari naturali suscettibili di raggiungere valori estremi, che possono dare luogo a danni e rischi anche gravi per la popolazione, tali da interessare complessivamente una consistente porzione della zona omogenea di riferimento.

Tab. 4-2 - Livelli di criticità e relative descrizioni.

La normativa prevede inoltre, in funzione del livello di criticità riscontrato, un livello di attivazione del sistema locale di protezione civile esplicitato dalle Fasi Operative, ovvero il grado di risposta minimo da garantire con l'emanazione dell'Avviso di Criticità per il contrasto ed il monitoraggio dell'evoluzione degli eventi calamitosi.

FASI OPERATIVE	
DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE ATTIVITÀ DA ATTIVARE
Attenzione	<ul style="list-style-type: none"> - attivazione della propria organizzazione interna e della disponibilità del volontariato per l'attivazione logistica con mezzi e materiali al fine di rendere operativi punti di monitoraggio e sorveglianza del territorio, coerentemente alla propria pianificazione di protezione civile; - valutazione dell'opportunità di attivare i propri centri operativi; - verifica del flusso delle informazioni verso la popolazione e le società che assicurano i servizi pubblici municipali.
Preallarme	<ul style="list-style-type: none"> - attivazione del centro operativo comunale, che si raccorda con le altre strutture di coordinamento, con il relativo personale e il volontariato per il monitoraggio e la sorveglianza dei punti critici del territorio; - attivazione di eventuali misure di prevenzione e contrasto non strutturali previste nella pianificazione di protezione civile (predisposizione di cancelli di controllo, interdizione all'utilizzo di aree a rischio, chiusura strade, eventuale evacuazione di popolazione dalle aree a rischio, ...); - informazione alla popolazione e alle società che assicurano i servizi pubblici municipali
Allarme	<ul style="list-style-type: none"> - rafforzamento del centro operativo comunale mediante l'impiego di ulteriori risorse proprie e del volontariato per l'attuazione di misure di prevenzione ed eventualmente di pronto intervento; - raccordarsi con le altre strutture di coordinamento territoriali e con eventuali ulteriori risorse sovracomunali; - informazione alla popolazione e alle società che assicurano i servizi pubblici municipali;

FASI OPERATIVE	
DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE ATTIVITÀ DA ATTIVARE
	- soccorso della popolazione che si trovasse in pericolo.

Tab. 4-3 – Elenco fasi Operative e descrizioni.

Di seguito si riporta uno schema con le possibili corrispondenze tra i livelli comunicati negli avvisi di criticità e le Fasi operative da attivare per il servizio comunale di Protezione Civile.

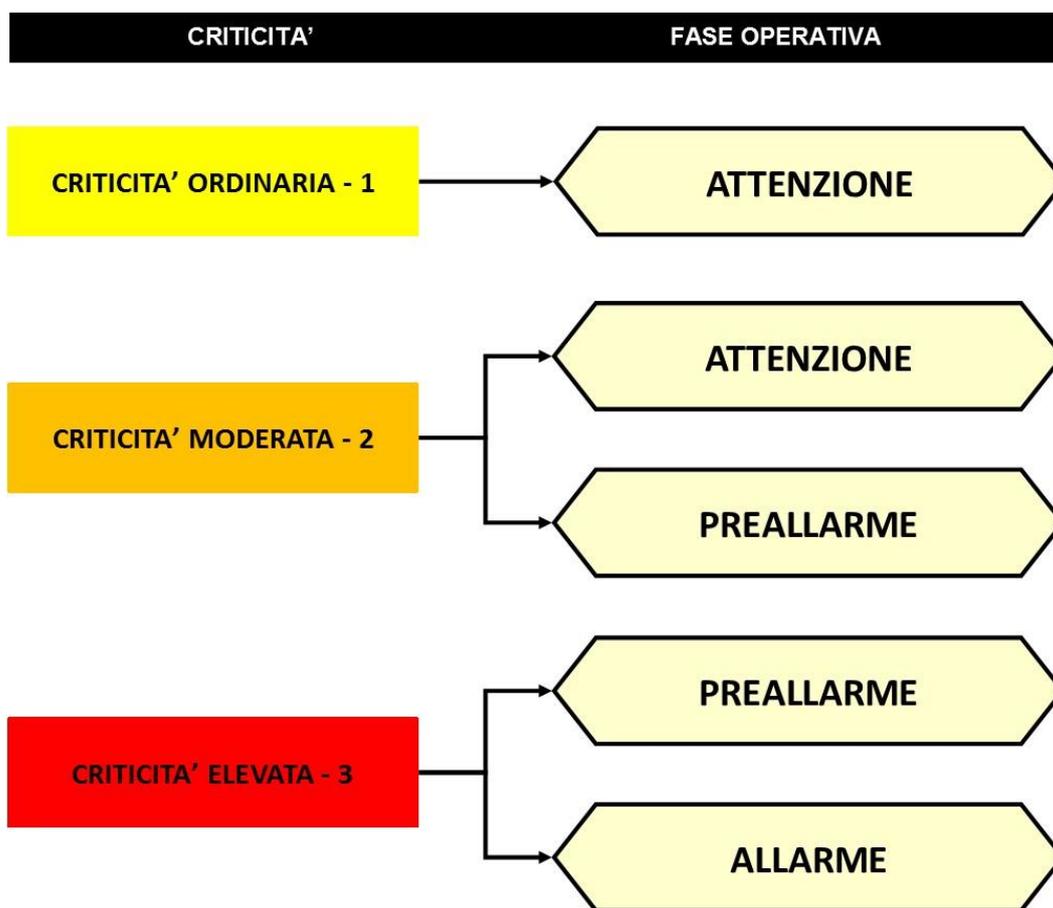


Fig. 4-1 - Corrispondenza tra Criticità e Fasi Operative.

Tra i rischi riportati in Tab. 4-1 verrà posta l’attenzione su quelli che possono causare problematiche di tipo idraulico, ovvero i Rischi Idraulici e Temporal, per meglio comprendere come sono trattati e la tipologia di avvisi che vengono prodotti dal sistema di allerta.

4.1.2 ZONE OMOGENEE DI ALLERTA PER IL RISCHIO IDRO - METEO

Il Centro Funzionale Regionale emana le Allerte di Protezione Civile sulla base di valori di soglia rilevati sia in fase previsionale, sia in fase di monitoraggio definendo i livelli di criticità/allerta previsti e le relative fasi operative per zone omogenee di allertamento. La determinazione di tali zone per il rischio Idro-Meteo considera aspetti meteorologici, topografici, morfologici, idraulici e quelli di tipo gestionale e amministrativo.

Il primo criterio è quello meteorologico, relativo alle modalità di formazione, sviluppo ed esaurimento dei fenomeni e della distribuzione del regime delle precipitazioni, sul quale incide soprattutto l’orografia e la morfologia del territorio. Si è inoltre cercato di assicurare unitarietà alle Aree a Rischio Significativo (ARS) derivanti dagli studi compiuti nell’ambito della Direttiva Europea Alluvioni 2007/60/CE recepita con d.lgs.

49/2010, nonché al reticolo idrografico principale e minore e alla presenza dei grandi laghi. Inoltre, la catalogazione dei dissesti e la consultazione degli eventi storici registrati hanno permesso di distinguere gli eventi di pianura da quelli montano-collinari e, per omogeneizzarsi alle indicazioni di livello nazionale, di considerare come rischio idrogeologico anche il rischio alluvionale nei piccoli corsi d'acqua di pianura o le criticità idrauliche sulle reti di drenaggio urbano in conseguenza di forti precipitazioni.

Di seguito saranno elencate le zone omogenee caratteristiche di ogni fenomeno rientrante nella categoria Idro - Meteo.

4.1.2.1 **Rischio idrogeologico ed idraulico**

Il Comune di Vanzaghello si trova nella *Zona Omogenea di Allerta* definita IM-09 che ha le seguenti caratteristiche:

CODICE	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	PROVINCE INTERESSATE
IM-09	Nodo Idraulico di Milano	Fascia pedemontana occidentale e area metropolitana milanese sulla quale si sviluppa il reticolo idraulico (Olona – Seveso – Lambro) insistente sulla città metropolitana di Milano	CO, LC, MB, MI, VA

Tab. 4-4 - Descrizione dell'area di allertamento IM-09

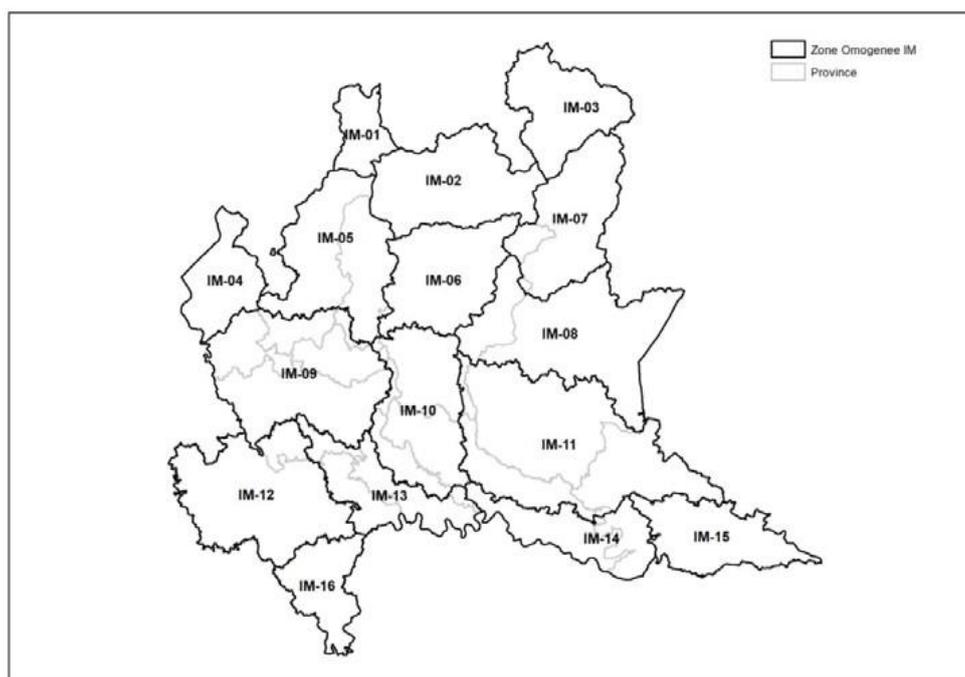


Fig. 4-2 - Zone omogenee di allertamento

4.1.2.2 **Temporali**

La precisa localizzazione dei temporali, la loro esatta tempistica di evoluzione (momento di innesco, di massimo sviluppo, di dissipazione) e intensità dei fenomeni che li caratterizzano (pioggia, vento, grandine, fulminazioni), non sono prevedibili con largo anticipo. Con i tempi di preavviso tipici del sistema di allertamento regionale (12 ore o più) ciò che è possibile prevedere con sufficiente approssimazione è il verificarsi di condizioni favorevoli allo sviluppo dei temporali su ampie aree del territorio nelle principali fasce orarie della giornata (notte, mattino, pomeriggio, sera). Sulla base dei criteri sopra definiti, partendo dalla iniziale zonazione di tipo meteorologico, si sono identificate le zone omogenee di allerta per il rischio

temporali coincidenti con i perimetri definiti per i restanti rischi inclusi nella categoria del rischio Idro-Meteo.

Questa scelta deriva dalla valutazione che i temporali sono fenomeni naturali che sul territorio rappresentano anche una forzante dei rischi idrogeologico e idraulico e pertanto è risultato opportuno **utilizzare le stesse zone omogenee di allerta.**



Regione Lombardia

ALLERTA di PROTEZIONE CIVILE n° 2020.113 del 02/10/2020 ore 13.09
Rischio IDRO-METEО

ALLERTA ROSSA RISCHIO IDROGEOLOGICO
ALLERTA ARANCIONE RISCHIO IDRAULICO
ALLERTA ARANCIONE RISCHIO VENTO FORTE
ALLERTA GIALLA RISCHIO TEMPORALI FORTI

SINTESI METEOROLOGICA – LIVELLI DI CRITICITA' E DI ALLERTA – FASI OPERATIVE MINIME

La perturbazione associata all'ampia area depressoria in discesa sull'Europa sudoccidentale sta interessando la Lombardia. Per oggi 02/10, si conferma l'evoluzione temporale della perturbazione indicata nell'Allerta di ieri 01/10, con una distribuzione diffusa delle precipitazioni su tutta la regione nel corso di questa mattina e intensificazione delle precipitazioni dal pomeriggio, in particolare sui rilievi alpini e prealpini; in pianura si assisterà ad un calo dell'intensità delle piogge, che sulla pianura orientale saranno molto deboli o in esaurimento già dal tardo pomeriggio di oggi 02/10.

Per la prima parte della giornata di domani, sabato 03/10, le precipitazioni insisteranno decisamente con intensità sulla fascia alpina e prealpina, con valori da moderati a forti diffusi, più contenute sulla fascia di pianura e Appennino, mentre solo dalle ore pomeridiane le piogge diminuiranno nell'intensità, con valori in montagna da deboli a moderati, deboli o in parziale esaurimento in pianura specie verso le ore tardo pomeridiane.

Si precisa e si sottolinea l'attenzione sul fatto che si potranno verificare precipitazioni eccezionali, associate anche al carattere convettivo delle precipitazioni più probabili nella prima parte della giornata di domani 03/10, con accumuli che potranno localmente raggiungere o superare i 120-150 mm sulla fascia alpina e prealpina.

Per quanto riguarda il vento, si conferma l'intensificazione per la seconda parte della giornata odierna 02/10, che persisterà anche per buona parte della giornata di domani 03/10 su Appennino e rilievi alpini e prealpini centro occidentali, in attenuazione dalla mattinata sulla parte della pianura e fascia alpina e prealpina orientale. Raffiche possibili fino a 70-100 km/h su fascia alpina e prealpina e fino a 50-70 km/h su fascia di pianura.

Codice	Denominazione	Scenari di rischio	Decorrenza della criticità		Livelli di criticità / allerta previsti		Fase operativa minima
			Data inizio	Data fine			
IM-01 (SO)	Valchiavenna	Idrogeologico	02/10/20 18:00	03/10/20 14:00	Rosso Elevata	Preallarme	
		Iraulico	03/10/20 00:00	Prossimo aggiornamento	Arancione Moderata	Attenzione	
		Temporali forti	02/10/20 09:00	03/10/20 12:00	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Vento forte	02/10/20 12:00	Prossimo aggiornamento	Arancione Moderata	Attenzione	
IM-02 (SO)	Media-bassa Valtellina	Idrogeologico	02/10/20 14:00	03/10/20 14:00	Arancione Moderata	Preallarme	
		Iraulico	03/10/20 00:00	Prossimo aggiornamento	Arancione Moderata	Attenzione	
		Temporali forti	02/10/20 09:00	03/10/20 12:00	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Vento forte	02/10/20 12:00	Prossimo aggiornamento	Arancione Moderata	Attenzione	

- dell'intensificazione della ventilazione prevista a partire dalle prossime ore e per la giornata di domani 03/10, con valori di raffica possibili fino a 100 km/h;
- dei recenti dissesti idrogeologici che hanno interessato il territorio prealpino regionale;
- dello zero termico attualmente intorno ai 3000 metri e previsto in discesa dalla mattina di domani fino a 2000 metri, con precipitazioni nevose che potrebbero determinare criticità per i valichi alpini;

si chiede ai sistemi locali di protezione civile di attivare una fase operativa minima di PREALLARME/ATTENZIONE, cioè di predisporre il sistema locale alla pronta attivazione di azioni di monitoraggio e contrasto, congruenti a quanto previsto nella pianificazione di emergenza comunale, per la salvaguardia della pubblica incolumità e la riduzione dei rischi.

I Presidi territoriali hanno sempre l'onere di valutare l'attivazione e/o il passaggio a fasi operative di livello superiore, in particolare nelle aree già colpite dai recenti dissesti, in funzione di valutazioni locali sull'evoluzione degli effetti al suolo e della vulnerabilità del proprio territorio.

In particolare si suggerisce ai Presidi territoriali di prestare attenzione a fenomeni che potrebbero risultare intensi e pericolosi, quali:

- scenari di rischio temporali forti (rovesci intensi, fulmini, grandine, raffiche di vento) caratterizzati da elevata incertezza previsionale ma con effetti dannosi sul territorio, quali: danni a coperture e a strutture provvisorie; rottura di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali, segnalatica e impalcature con conseguenti effetti sulla viabilità e sulle reti aree di comunicazione e di distribuzione di servizi; danni alle colture agricole e agli automezzi a causa di grandinate; innescio di incendi e lesioni da fulminazione; possibili locali dissesti idrogeologici e locali criticità sul reticolo idraulico minore e/o sulle reti di drenaggio urbano (con particolare attenzione alle aree metropolitane); problemi per la sicurezza dei voli amatoriali e delle attività svolte sugli specchi lacuali.
- scenari di rischio idrogeologico e idraulico, con effetti legati a instabilità di versante, colate di detrito o di fango, fenomeni di erosione e cadute massi, innalzamenti dei livelli dei corsi d'acqua, fenomeni di erosione spondale, possibili criticità del reticolo idraulico minore e/o locali insufficiente delle reti di drenaggio urbano (in particolare nell'area metropolitana di Milano), che potrebbero determinare pericolo per la sicurezza e integrità di beni e persone; allagamenti di locali interrati e di quelli posti a pian terreno lungo vie potenzialmente interessate da deflussi idrici; danni localizzati alle opere di contenimento e regimazione dei corsi d'acqua; danni localizzati a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali situati in aree inondabili; danni a beni e servizi. In particolare si segnala che tra il tardo pomeriggio e la sera di oggi 02/10 è previsto un innalzamento generalizzato dei livelli dei corsi d'acqua della fascia alpina, prealpina e di alta pianura (in particolare sul reticolo milanese (Olona, Seveso e Lambro), Brembo, Serio, Chero, Adda sopralacuale), dove sarà possibile il raggiungimento della "soglia 2 di allertamento"; i colmi di portata sono attesi tra le prime ore del mattino e il primo pomeriggio di domani 03/10. Possibili inoltre locali innalzamenti sul reticolo appenninico e sui corsi d'acqua orientali, in particolare su Oglio, Mella e Chiese. A causa della componente convettiva delle precipitazioni, i cui nuclei più intensi sono di difficile previsione (sia in termini di localizzazione che di intensità), non si esclude che il contributo dei bacini laterali dei corsi d'acqua (in particolare in ambito urbano) possa portare localmente a rapidi incrementi dei livelli (anche al di sopra della "soglia 2 di allertamento") e locali criticità, non prevedibili ma da monitorare con attenzione. A causa degli stessi fenomeni di precipitazione e a causa dei tempi di risposta rapidi dei bacini, non si escludono locali criticità di tipo idrogeologico sul reticolo secondario collinare e montano e sul reticolo secondario di pianura. Si segnala che, a causa dei contributi dei bacini montani, a partire dalla giornata di domani 03/10 potranno osservarsi incrementi nei livelli dei grandi laghi prealpini (in particolare lago Maggiore e di Como). Si segnala inoltre che, nella giornata di domani 03/10, sarà possibile un veloce innalzamento dei livelli del fiume Po, limitatamente al tratto paveso.
- scenari di rischio vento forte, con effetti che potrebbero generare pericoli e problemi sulle aree interessate dall'eventuale crollo d'impalcature, cartelloni, alberi (particolare attenzione dovrà essere rivolta a quelle situazioni in cui i crolli possono coinvolgere strade pubbliche e private, parcheggi, luoghi di transito, servizi pubblici, etc); sulla viabilità, soprattutto nei casi in cui sono in circolazione mezzi pesanti; legati alla instabilità dei versanti più acclivi, quando sollecitati dall'effetto leva prodotto dalla presenza di alberi; per la sicurezza dei voli amatoriali e, in generale, dello svolgimento di attività in alta quota; alle attività svolte sugli specchi lacuali.

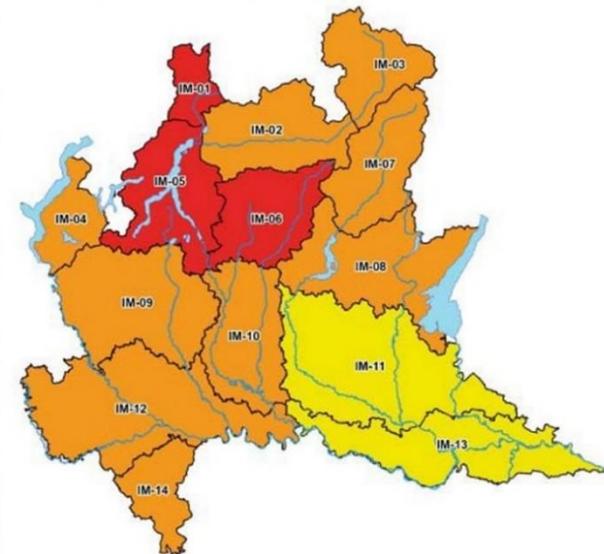
Il Centro funzionale monitoraggio rischi di Regione Lombardia assicura l'attività di monitoraggio dell'evoluzione degli eventi meteorologici e degli effetti al suolo, a supporto dei Presidi territoriali e delle Autorità locali.

Si chiede pertanto di segnalare con tempestività eventuali criticità che dovessero presentarsi sul proprio territorio in conseguenza dei verificarsi dei fenomeni previsti, telefonando al numero verde della Sala Operativa di Protezione Civile regionale: 800.061.160 o via mail all'indirizzo: cfm@protezionecivile.regione.lombardia.it

Zone omogenee di allertamento		Scenari di rischio	Decorrenza della criticità		Livelli di criticità / allerta previsti		Fase operativa minima
Codice	Denominazione		Data inizio	Data fine			
IM-09 (MB, MI, CO, VA, LC)	Nodo Idraulico di Milano	Idrogeologico	02/10/20 14:00	Prossimo aggiornamento	Arancione Moderata	Attenzione	
		Iraulico	03/10/20 18:00	Prossimo aggiornamento	Arancione Moderata	Attenzione	
		Temporali forti	02/10/20 05:00	03/10/20 12:00	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Vento forte	02/10/20 12:00	Prossimo aggiornamento	Arancione Moderata	Attenzione	
IM-10 (LO, MB, MI, BG, CR, LC)	Pianura centrale	Idrogeologico	02/10/20 14:00	Prossimo aggiornamento	Arancione Moderata	Attenzione	
		Iraulico	03/10/20 00:00	Prossimo aggiornamento	Arancione Moderata	Attenzione	
		Temporali forti	02/10/20 09:00	03/10/20 12:00	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Vento forte	02/10/20 12:00	Prossimo aggiornamento	Arancione Moderata	Attenzione	
IM-11 (BS, BG, MN, CR)	Alta pianura orientale	Idrogeologico	02/10/20 14:00	Prossimo aggiornamento	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Iraulico	03/10/20 00:00	Prossimo aggiornamento	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Temporali forti	02/10/20 12:00	03/10/20 12:00	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Vento forte	02/10/20 12:00	Prossimo aggiornamento	Giallo Ordinaria	Attenzione	
IM-12 (LO, MI, PV, CR)	Bassa pianura occidentale	Idrogeologico	02/10/20 14:00	Prossimo aggiornamento	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Iraulico	03/10/20 00:00	Prossimo aggiornamento	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Temporali forti	02/10/20 05:00	03/10/20 12:00	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Vento forte	02/10/20 12:00	Prossimo aggiornamento	Arancione Moderata	Attenzione	
IM-13 (MN, CR)	Bassa pianura orientale	Iraulico	02/10/20 13:00	Prossimo aggiornamento	Verde Assente	-	
		Temporali forti	02/10/20 12:00	03/10/20 12:00	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Vento forte	02/10/20 12:00	Prossimo aggiornamento	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Idrogeologico	02/10/20 00:00	Prossimo aggiornamento	Giallo Ordinaria	Attenzione	
IM-14 (PV)	Appennino pavese	Iraulico	02/10/20 13:00	Prossimo aggiornamento	Verde Assente	-	
		Temporali forti	02/10/20 00:00	03/10/20 12:00	Giallo Ordinaria	Attenzione	
		Vento forte	02/10/20 12:00	Prossimo aggiornamento	Arancione Moderata	Attenzione	

VALUTAZIONE EFFETTI AL SUOLO – INDICAZIONI OPERATIVE

- In conseguenza:
- delle precipitazioni già in corso su tutto il territorio regionale e in intensificazione con valori localmente molto abbondanti, a partire dalle prossime ore, in particolare sui settori alpini e prealpini;
 - del possibile carattere temporale e di rovesci delle precipitazioni stesse;



I dettagli della decorrenza temporale dei codici colore di allerta sono riportati sull'App Allerta.OM.

LEGENDA

Allerta
 verde
 gialla
 arancione
 rossa

Criticità

SEGNALARE OGNI EVENTO SIGNIFICATIVO A SALA OPERATIVA - CENTRO FUNZIONALE MONITORAGGIO RISCHI NATURALI
 salaoperativa@protezionecivile.regione.lombardia.it
 cfm@protezionecivile.regione.lombardia.it

800.061.160

Previsioni meteorologiche a cura di ARPA Lombardia - Servizio Meteorologico Regionale.
 Previsioni idrologiche-idrauliche basate sui risultati delle catene modellistiche a disposizione del Centro Funzionale Monitoraggio Rischi Naturali di Regione Lombardia.
 Rete idro-meteorologica della Lombardia in tempo reale disponibile sul sito www.arpalombardia.it
 Monitoraggio in tempo reale dei fenomeni temporaleschi consultabile sulla Piattaforma RADAR del sito www.protezionecivile.it (sezione Home - Allerta sui rischi - Rischio meteorologico - Previsione e prevenzione - Centro Funzionale Controllo rischio meteorologico e idraulico - Monitoraggio e prevenzione - Piattaforma radar)

Fig. 4-3 - Esempio di Avviso di Criticità Regionale: Rischio Idrogeologico - Idraulico, Temporali Forti, Vento Forte.

4.1.3 PROCEDURE DI EMERGENZA

Il Comune, mediante l'azione del Sindaco che la normativa Nazionale e Regionale individua come autorità locale di protezione civile, attiva la risposta comunale all'emergenza:

- di iniziativa, in caso di evento locale;
- su attivazione provinciale e/o regionale, in caso di evento diffuso sul territorio.

In quest'ultimo caso il Sindaco è tenuto ad assicurare la ricezione e la lettura 24 ore al giorno, 365 giorni all'anno dei comunicati di condizioni meteorologiche avverse e qualsiasi altro tipo di avviso di preallarme o allarme, diramati dalla competente Prefettura e dalla Regione.

I compiti e le azioni di cui è responsabile il Sindaco e che deve assolvere indipendentemente dal tipo di emergenza sono riassunti nella seguente tabella.

COMPITI	TEMPI
Il Sindaco è l'autorità responsabile, in emergenza, della gestione dei soccorsi sul territorio di propria giurisdizione, in accordo col Prefetto/Presidente della Provincia, e pertanto ha il diritto/dovere di coordinare l'impiego di tutte le forze intervenute.	
1. Attività preparatoria	
Il Sindaco provvede a:	
informare i cittadini sulle aree a rischio e sui provvedimenti ed i comportamenti da adottare in caso di emergenza;	<i>periodicamente</i>
rendere reperibile alla prefettura sé stesso o un proprio sostituto responsabile;	<i>costantemente</i>
dotare il comune di una struttura di protezione civile (costituita dai Polizia Locale e/o da altri organi comunali esistenti, ma soprattutto da volontari locali, organizzati in gruppo);	<i>non appena possibile</i>
individuare aree per esigenze di protezione civile e punti strategici sugli itinerari di afflusso/deflusso per dirigere colonne di aiuto o evacuazione dei cittadini;	<i>non appena possibile</i>
organizzare un sistema di comando e controllo che preveda una sala operativa con eventuale sistema alternativo costituito da radioamatori per mantenersi in collegamento con i responsabili delle attività essenziali (polizia, carabinieri, ospedale, vigili del fuoco, luce, gas, acquedotto, telefoni ecc.);	<i>non appena possibile</i>
individuare i provvedimenti fondamentali da attivare in caso di emergenza per i vari tipi di rischio (osservazione, allarme, interventi);	<i>Mediante la predisposizione del Piano di Protezione Civile</i>
mantenere aggiornato un semplice piano di protezione civile nel quale sintetizzare gli elementi essenziali di cui sopra;	<i>A seguito di esercitazioni</i>
effettuare periodicamente esercitazioni di attivazione del <i>piano di protezione civile</i> , in particolare del sistema di comando e controllo e della struttura comunale di protezione civile, adottando preferibilmente il criterio di effettuarle "su allarme" e non predisposte (perché di scarsa utilità);	<i>ogni sei mesi</i>
2. Attività in emergenza	
In caso di emergenza (per rischio sismico, idrogeologico, industriale o d'incendio) il Sindaco (o il suo sostituto), di propria iniziativa o su attivazione esterna, valuta e:	
si collega con la prefettura per segnalare l'evento;	<i>con sollecitudine</i>
attiva la <i>sala operativa</i> del comune convocando l'U.C.L.	<i>a ragion veduta</i>
attiva la struttura comunale di protezione civile, le strutture sanitarie comunali e chiede al Prefetto l'eventuale intervento delle forze dell'ordine e dei vigili del fuoco;	<i>a ragion veduta</i>
dispone per una sistematica rilevazione della situazione (danni alle persone, danni materiali), impiegando la struttura comunale di protezione civile;	<i>non appena possibile</i>

COMPITI	TEMPI
assegna i primi compiti di intervento sulla base della rilevazione della situazione (agli organi sanitari, al gruppo comunale di protezione civile, etc.);	<i>a ragion veduta</i>
disloca personale dipendente dal comune e volontario sugli itinerari d'afflusso/deflusso per dirigere il traffico eventualmente in collegamento con le forze dell'ordine;	<i>a ragion veduta</i>
3. Attività per il superamento dell'emergenza Il Sindaco:	
dispone per l'accertamento dei danni e la conseguente comunicazione al Prefetto/Presidente della Provincia o alla Regione per l'istruttoria ai fini della inchiesta dello stato di calamità.	<i>a ragion veduta</i>

4.1.3.1 Organizzazione Comunale di Protezione Civile

Per riuscire a portare a buon fine le procedure di emergenza il Sindaco può avvalersi di una struttura operativa formata da:

- il **Referente Operativo Comunale (R.O.C.)**, che costituisca un riferimento fisso e permanente per tutte le attività di protezione civile comunale;
- l'**Unità di Crisi Locale (U.C.L.)**, che è un gruppo di tecnici e di figure istituzionali che supportano il Sindaco durante l'emergenza assolvendo a compiti specifici. Normalmente l'U.C.L. assolve anche i compiti deputati al **Centro Operativo Comunale (C.O.C.)**.

4.1.3.1.1 Centro Operativo Comunale (C.O.C.)

Le principali normative nazionali in materia di pianificazione comunale e sovracomunale di emergenza di Protezione Civile e di gestione delle emergenze sono le seguenti:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 dicembre 2008: "Organizzazione e funzionamento di SISTEMA presso la Sala Situazione Italia del Dipartimento di Protezione Civile". In questo decreto sono esplicitati gli indirizzi operativi per la gestione delle emergenze, nel rispetto delle competenze affidate alle regioni dalla normativa vigente al fine di ottimizzare le capacità di allertamento, di attivazione e di intervento del Servizio Nazionale di protezione civile.
- Metodo Augustus: Direttiva del Dipartimento di Protezione Civile - 1997. Il Metodo Augustus è la direttiva principale su cui si basa la pianificazione di emergenza in Italia, sia a livello nazionale, come base per le direttive specifiche relative al rischio industriale, al rischio idrogeologico e di incendio di interfaccia, sia a livello regionale, come punto di partenza per le direttive specifiche in materia di pianificazione di emergenza a tutti i livelli.

In particolare il metodo Augustus prevede che il Piano Comunale di emergenza sia articolato in tre parti:

- A. Parte generale
- B. Lineamenti della Pianificazione
- C. Modello di intervento

Nella parte **C - Modello di intervento** viene introdotto il Centro Operativo Comunale (C.O.C.), ovvero la struttura di cui il Sindaco si avvale al verificarsi di un'emergenza nell'ambito del territorio comunale per la direzione ed il coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione colpita. La direttiva prevede che il C.O.C. debba essere ubicato in un edificio non vulnerabile ed in un'area di facile accesso.

La necessità dell'esistenza del Centro Operativo Comunale (C.O.C.) viene anche ribadita nella sopra citata direttiva sull'organizzazione di SISTEMA, quando, nel capitolo sul modello organizzativo per la gestione dell'emergenza, si afferma quanto segue: "... A meno di eventi catastrofici che annullino la capacità di reazione da parte del territorio, la prima risposta all'emergenza, qualunque sia la natura dell'evento che la genera e l'estensione dei suoi effetti, deve essere garantita dalla struttura locale, a partire da quella

comunale, preferibilmente attraverso l'attivazione di un Centro Operativo Comunale (C.O.C.) dove siano rappresentate le diverse componenti che operano nel contesto locale ..."

L'organizzazione del Centro Operativo Comunale è configurata secondo nove funzioni di supporto, che rappresentano le singole risposte operative che è necessario organizzare in qualsiasi tipo di emergenza a carattere comunale. Ogni singola funzione avrà un proprio responsabile che in, "tempo di pace", aggiornerà i dati relativi alla propria funzione e, in caso di emergenza, nell'ambito del territorio comunale, affiancherà il Sindaco nelle operazioni di soccorso.

4.1.3.1.2 Referente Operativo Comunale (R.O.C.)

Può essere individuato il Referente Operativo Comunale (R.O.C.) tra i membri dell'Amministrazione Comunale a cui affidare in periodo di normalità il compito di:

- coordinare l'attività di previsione e prevenzione dei rischi in ambito comunale;
- organizzare i rapporti con il Volontariato locale (comunale e/o intercomunale);
- verificare costantemente l'efficienza delle procedure di intervento in emergenza;
- sovrintendere al Piano di Emergenza Comunale (stesura e aggiornamento);
- tenere contatti con le Istituzioni coinvolte in attività di protezione civile (VVF, CC, Polizia, G.d.F., Genio Civile, Prefettura, Provincia, Regione, etc.);
- coordinare l'attività di esercitazione e di verifica della pianificazione;
- coadiuvare in emergenza il sindaco nei rapporti con i mass-media.

In situazione di emergenza, il R.O.C., in quanto profondo conoscitore del Piano di Emergenza Comunale, avrà incarichi operativi di principale importanza, supportando il Sindaco nella gestione del personale del Comune, dei Volontari e delle aree di emergenza.

4.1.3.1.3 Unità di Crisi Locale (U.C.L.)

In emergenza, per eventi di protezione civile di cui all'art. 7 del D.Lgs. 1/2018, il Sindaco si avvale dell'Unità di Crisi Locale (U.C.L.), i cui componenti, reperibili H24, mettono in atto il Piano di Emergenza e supportano il Sindaco nelle azioni decisionali, organizzative, amministrative e tecniche.

I membri dell'U.C.L. provvedono ad attivare secondo necessità le sopra citate 9 funzioni di supporto del "Metodo Augustus", che, in osservanza della normativa regionale in materia di pianificazione di emergenza, non devono essere necessariamente associate ad un singolo responsabile. Di conseguenza ogni componente dell'U.C.L. potrà essere responsabile dell'attivazione di più funzioni di supporto.

In questo modo, inoltre, in accordo al Metodo Augustus ad ogni singola funzione sarà assegnato un singolo referente che in "tempo di pace" ne aggiornerà i dati e che, in caso di emergenza, sarà l'esperto che affiancherà il Sindaco ed il R.O.C. nelle operazioni di soccorso.

4.1.3.2 Procedura per il Rischio Idraulico

Le attività illustrate nel presente paragrafo dettagliano i compiti in capo al Comune in caso di rischio idraulico dovuto a fenomeni di precipitazione che possono avere caratteristiche di eccezionale intensità, di breve durata ed interessare porzioni limitate di territorio (temporali), od essere fenomeni diffusi su porzioni ampie del territorio ed avere durata anche di più giorni (perturbazioni).

Al fine di consentire di intervenire in maniera corretta nel caso si verifichino gli scenari di evento previsti nel Capitolo 2, si riportano di seguito gli elementi base che devono essere presenti in ciascuna procedura dedicata ad affrontare i rischi idrogeologici. Le fonti di informazioni utilizzate sono le direttive Regionali contenute nella D.G.R. n. VIII/4732 del 16/05/07 "Direttiva Regionale per la Pianificazione di Emergenza degli Enti locali" e le procedure di allertamento previste dal D.G.R. del 21 dicembre 2020 n. XI/4114: "Aggiornamento della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile - (d.p.c.m. 27 febbraio 2004)". Per quanto riguarda invece le procedure operative, per il rischio idrogeologico sono state elaborate su tre fasi:

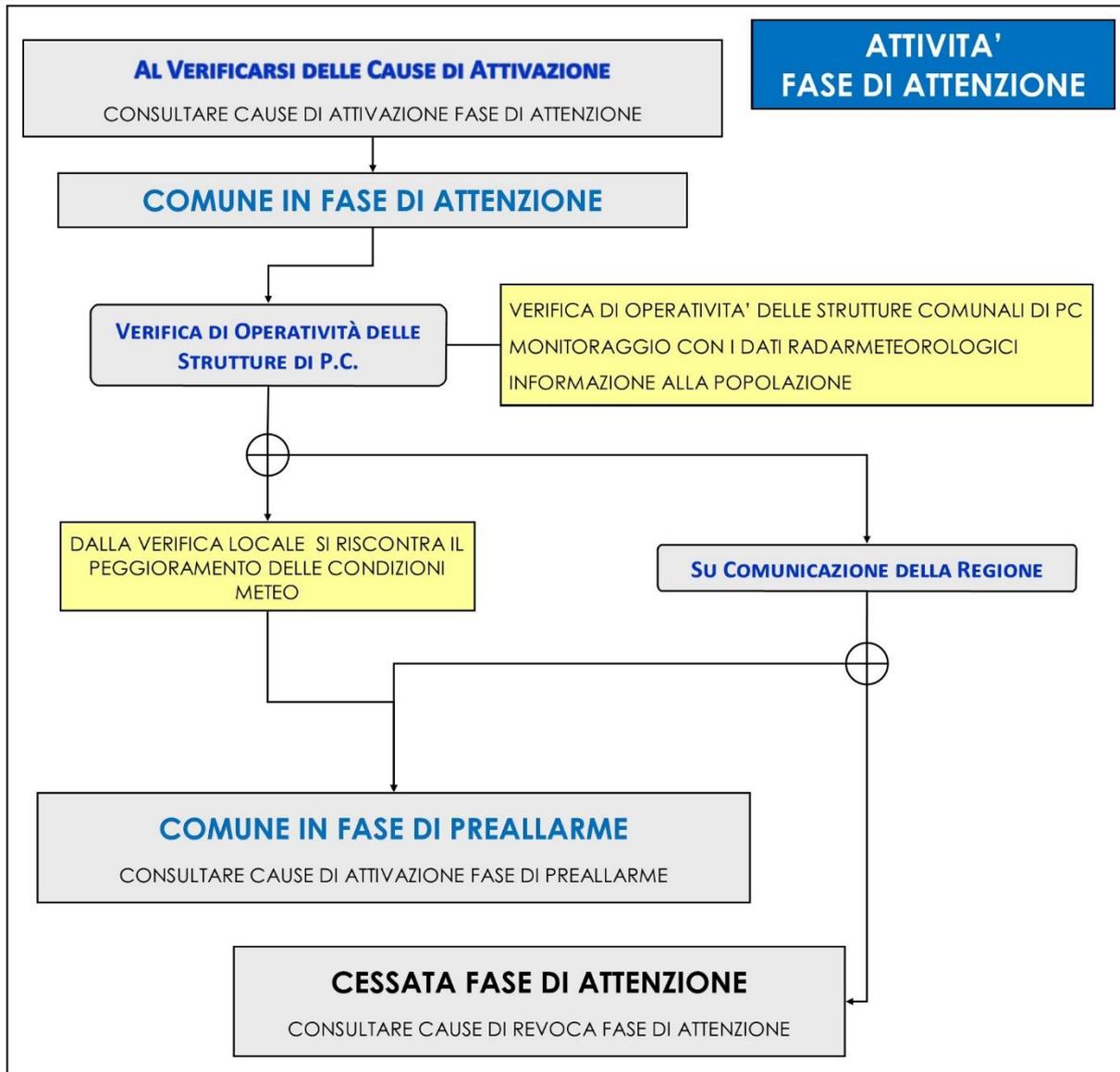
1. **FASE DI ATTENZIONE:** fase precedente all'evento in cui si verifica l'operatività del sistema di Protezione Civile e si può procedere all'informazione alla popolazione nelle aree più esposte.
2. **FASE DI PREALLARME:** fase ad evento atmosferico iniziato in cui si organizza la sorveglianza del territorio e si predispongono le eventuali misure di prevenzione e contrasto non strutturali.
3. **FASE DI ALLARME:** fase durante l'evento che evolve verso possibili danni rilevanti sul territorio durante la quale vengono prese le misure adatte alla salvaguardia di cose e persone.

Queste fasi di operative, come sarà meglio spiegato in seguito, saranno attivate in conformità a quanto riportato nelle Allerte di Protezione Civile (si vedano come esempi quelli riportati nel Paragrafo 4.1.1). Si riportano di seguito le spiegazioni di dettaglio delle singole fasi dell'emergenza.

1. FASE DI ATTENZIONE	
LIVELLO	CAUSE DI ATTIVAZIONE
REGIONE	Decide l'inizio della fase di Attenzione sulla base dell'avviso Regionale di condizioni meteorologiche avverse (avviso CMA) del Centro Funzionale Regionale.
SINDACO	Attiva la fase di Attenzione se: <ul style="list-style-type: none"> - Riceve un'Allerta di Protezione Civile corrispondente dalla Regione; - Rileva un'Allerta di Protezione Civile corrispondente sul sito della Regione Lombardia - U.O. Protezione Civile: www.protezionecivile.regione.lombardia.it
LIVELLO	CAUSE DI REVOCA
REGIONE	Informa della fine della fase di Attenzione sulla base delle informazioni del Centro Funzionale Regionale.
SINDACO	Revoca la fase di Attenzione alla scadenza dello stato di allertamento attualmente vigente

Durante questa fase non sono previste vere e proprie fasi operative da parte del Servizio di Protezione Civile comunale, ma sono previste le seguenti azioni preparatorie:

- verifica dell'operatività delle strutture di Protezione Civile comunali con particolare riferimento alla capacità di ottemperare ai compiti operativi delle eventuali fasi successive dell'emergenza;
- controllo dell'evoluzione meteo mediante i dati radarmeteorologici forniti dal sito <http://sicurezza.servizirl.it>;
- si può disporre l'informazione alla popolazione sul Livello di Criticità attuale nelle aree ritenute più a rischio sulla base dell'analisi del territorio effettuato nei capitoli precedenti e, in caso di criticità dovuta a temporali forti, in occasioni di manifestazioni temporanee all'aperto (manifestazioni, fiere, concerti, mercati, ecc.) e presso i residenti nei campeggi, ove presenti sul territorio.



2. FASE DI PREALLARME	
LIVELLO	CAUSE DI ATTIVAZIONE
REGIONE	Decide l'inizio della fase di Preallarme sulla base dell'avviso Regionale di condizioni meteorologiche avverse (avviso CMA) del Centro Funzionale Regionale.
SINDACO	Attiva la fase di Preallarme se: <ul style="list-style-type: none"> - Riceve un'Allerta di Protezione Civile corrispondente dalla Regione; - Rileva un'Allerta di Protezione Civile corrispondente sul sito della Regione Lombardia - U.O. Protezione Civile: www.protezionecivile.regione.lombardia.it - Sulla base dell'evoluzione locale del fenomeno; Di conseguenza: ATTIVA IL SERVIZIO DI ALLERTA E, SE RICHIESTO DALL'EVOLUZIONE DEL FENOMENO, IL SERVIZIO DI SALVAGUARDIA
LIVELLO	CAUSE DI REVOCA
REGIONE	Informa della fine della fase di Preallarme sulla base delle informazioni del Centro Funzionale Regionale.
SINDACO	Revoca la fase di Preallarme alla scadenza dello stato di allertamento attualmente vigente. Di conseguenza: DISATTIVA IL SERVIZIO DI ALLERTA E, SE ATTIVATO, IL SERVIZIO DI SALVAGUARDIA

SERVIZIO DI ALLERTA

Il Servizio di allerta è basato sull'osservazione diretta e continua degli eventi calamitosi classificati all'interno della casistica di rischio idrogeologico, ovvero:

- il monitoraggio dei livelli idrici, in corrispondenza di sezioni particolarmente significative da parte di tecnici capaci di valutare la possibile evoluzione del fenomeno, con particolare riferimento al pericolo di ostruzioni, di cedimenti delle opere di difesa e di quanto altro non possa essere valutato con la sola osservazione strumentale;
- il controllo dell'evoluzione dei fenomeni franosi a scala di versante, dei cedimenti e degli smottamenti che potrebbero interessare il reticolo fluviale;
- nel caso sia attivata la Fase di Allerta - Codice 2 per il Rischio Temporalmente Forti si dovrà procedere al controllo delle aree a maggior rischio idrogeologico ed alla sorveglianza dei punti critici sul territorio comunale (conoidi, conche, avvallamenti, pendii, torrenti e corsi d'acqua minori, guadi, ponti, zone soggette a frane e colate di detrito), in modo da consentire l'eventuale interdizione alla circolazione sulle strade interessate. Dovrà essere prestata particolare attenzione a manifestazioni pubbliche o di massa (concerti, sagre, manifestazioni sportive, o di altro genere) previste in luoghi aperti o in aree a rischio, al fine di ridurre gli effetti di fenomeni improvvisi e/o di grossa entità.

Il monitoraggio può essere organizzato sia in forma di presidio fisso e costante, sia in forma di perlustrazioni del territorio. La scelta tra tali forme di controllo del territorio è da basarsi in funzione della tipologia e dell'intensità del fenomeno atteso e sulla quantità di risorse disponibili.

Gli abitanti delle zone ritenute a rischio devono essere informati del fenomeno che viene monitorato, delle possibili conseguenze e delle azioni di contrasto intraprese.

Si ricorda infine come sia opportuno, specialmente nel periodo di maggiore frequenza dei fenomeni temporaleschi (periodo compreso tra maggio e settembre), provvedere a notificare procedure di evacuazione rapida a tutti i campeggi collocati in aree a rischio ed informare la popolazione e le Autorità di Pubblica Sicurezza dell'obbligo di segnalare tempestivamente al Comune la presenza di campeggiatori, anche isolati, gite scolastiche, campi scout e simili, in zone potenzialmente a rischio.

SERVIZIO DI SALVAGUARDIA

Le attività del Servizio di Salvaguardia sono finalizzate all'allontanamento della popolazione dalle situazioni di pericolo idraulico e/o idrogeologico.

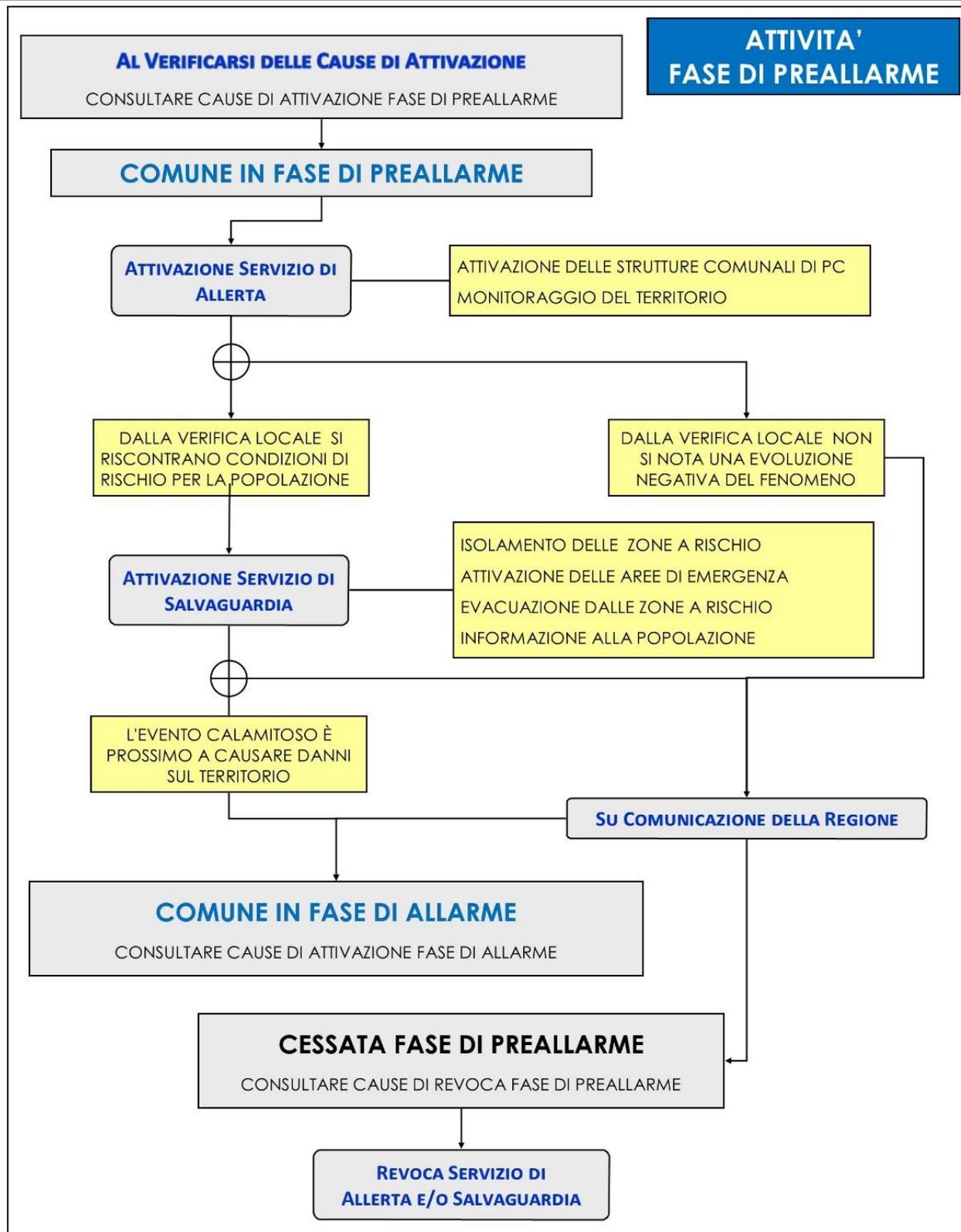
Vengono a tal fine attivate le aree di emergenza ed attrezzati gli edifici e le aree individuate dalla programmazione comunale di emergenza quali luoghi per l'asilo delle persone evacuate dalle proprie abitazioni.

Per consentire un corretto intervento e impedire che altre persone si trovino in condizioni di pericolo vanno delimitate le aree a rischio, impedendo l'accesso delle autovetture e facendo allontanare le auto che sostano o circolano all'interno. In particolare devono essere individuati i cancelli, ossia i punti strategici della rete stradale da presidiare a cura delle forze dell'ordine e/o dei gruppi di volontari di P.C. per una corretta gestione del traffico.

Le abitazioni ai piani terra o ad una quota insufficiente a preservarle dall'inondazione debbono essere abbandonate. In particolare devono essere allontanate tutte le persone con ridotta autonomia (anziani, diversamente abili, bambini). Per le altre persone la permanenza può essere considerata solo nel caso in cui l'accesso a quote più alte e sicure risulti molto agevole. Nel caso di edifici in condizioni precarie o che si teme possano essere sommersi per almeno un terzo della loro altezza si deve procedere allo sgombero.

In questa fase è indispensabile la corretta, precisa e puntuale informazione alla popolazione, sia in fase preventiva, sia nel corso dell'evento.

Di seguito viene riportato uno schema di flusso che riassume la sequenza temporale delle attività che il servizio di Protezione Civile comunale deve svolgere durante la fase di **Preallarme**.



3. FASE DI ALLARME	
LIVELLO	CAUSE DI ATTIVAZIONE
REGIONE	Decide l'inizio della fase di Allarme sulla base dell'avviso Regionale di condizioni meteorologiche avverse (avviso CMA) del Centro Funzionale Regionale. In caso di evento eccezionale può non essere stata attivata la fase di Preallarme .
SINDACO	<p>Attiva la fase di Allarme se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riceve un'Allerta di Protezione Civile corrispondente dalla Regione; - Rileva un'Allerta di Protezione Civile corrispondente sul sito della Regione Lombardia - U.O. Protezione Civile: www.protezionecivile.regione.lombardia.it; - Sulla base dell'evoluzione locale del fenomeno verso un probabile evento calamitoso; <p>Di conseguenza:</p> <p style="text-align: center;">ATTIVA IL SERVIZIO DI SOCCORSO</p>
LIVELLO	CAUSE DI REVOCA
REGIONE	Informa della fine della fase di Allarme sulla base delle informazioni del Centro Funzionale Regionale.
SINDACO	<p>Revoca la fase di Allarme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alla scadenza dello stato di allertamento attualmente vigente; - al superamento dell'emergenza causata dall'evento calamitoso. <p>Di conseguenza:</p> <p style="text-align: center;">DISATTIVA IL SERVIZIO DI SOCCORSO</p>

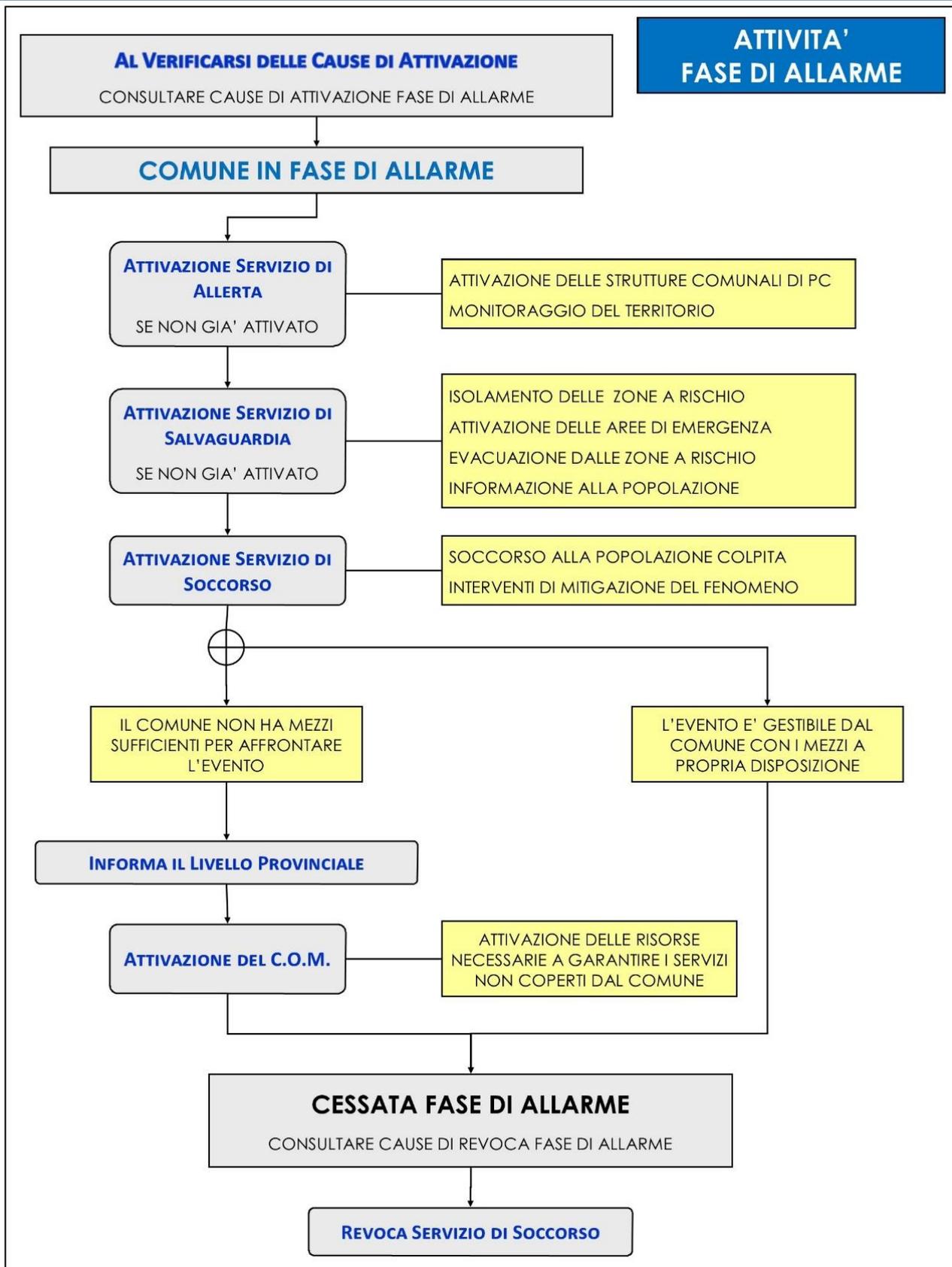
SERVIZIO DI SOCCORSO

Le attività del Servizio di Soccorso sono finalizzate al soccorso ed all'allontanamento della popolazione dalle zone colpite e da quelle che si teme possano essere coinvolte in caso di evoluzione del fenomeno.

In questa fase sono previsti anche interventi volti alla mitigazione dell'evento in corso.

Nel caso l'evento non sia preceduto dalla Fase di preallarme occorre attivare anche il Servizio di Allerta ed il Servizio di Salvaguardia.

Di seguito viene riportato uno schema di flusso che riassume la sequenza temporale delle attività che il servizio di Protezione Civile comunale deve svolgere durante la fase di **Allarme**.



4.2 BUONE PRATICHE AGRICOLE PER LA MITIGAZIONE DEL RUSCELLAMENTO

Le informazioni riportate nel presente allegato, per la parte che tratta le problematiche strettamente correlate al ruscellamento, sono tratte dalla pubblicazione dell'Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari "Buone pratiche agricole per la mitigazione del ruscellamento di prodotti fitosanitari" a cura di Aldo Ferrero, Francesco Vidotto, Fernando De Palo.

4.2.1 RUSCELLAMENTO - TIPOLOGIE

Il ruscellamento è il movimento dell'acqua sulla superficie o negli strati sottosuperficiali del terreno. Il ruscellamento determina il trasporto di sostanze disciolte nell'acqua o di particelle solide di suolo. Nel secondo caso si parla più specificamente di erosione. Il ruscellamento può determinare il trasferimento di prodotti fitosanitari ed elementi nutritivi ai corpi idrici superficiali.

Si distinguono tre principali tipologie di ruscellamento:

- 1) Ruscellamento per riduzione dell'infiltrazione nel suolo: si ha ruscellamento per ridotta infiltrazione quando l'intensità della pioggia è maggiore della capacità di infiltrazione del suolo. Questo tipo di ruscellamento è talvolta dovuto alla formazione di uno strato a ridotta permeabilità sulla superficie del terreno (crosta).
- 2) Ruscellamento per saturazione del suolo: si ha ruscellamento per saturazione quando il suolo si trova in condizioni di saturazione. In questo caso l'acqua in eccesso ristagna sulla superficie del suolo e può dar luogo a un flusso di ruscellamento. Può inoltre verificarsi anche un movimento laterale di acqua lungo il profilo del suolo (ruscellamento sotto-superficiale). Rientra in questa tipologia anche il movimento di acqua favorito dalla presenza di sistemi di drenaggio sottosuperficiali.
- 3) Flusso di ruscellamento concentrato: si ha ruscellamento concentrato quando l'acqua si accumula e si concentra in flussi chiaramente visibili. Il flusso concentrato è facilmente identificabile, in quanto lascia spesso segni sulla superficie del terreno, essendo in genere associato all'erosione.

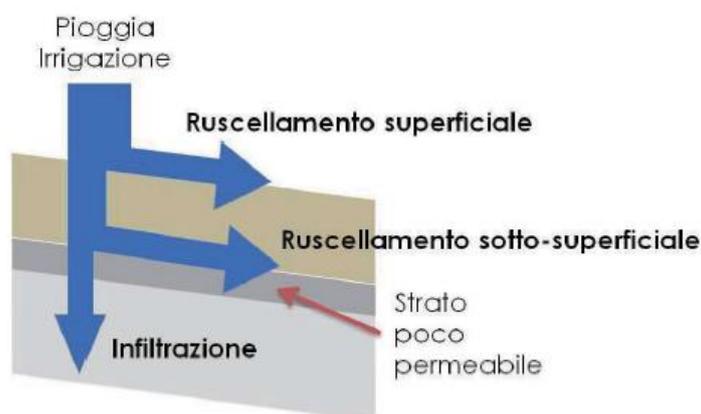


Fig. 4-4 - Illustrazione tratta dalla pubblicazione dell'Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari "Buone pratiche agricole per la mitigazione del ruscellamento di prodotti fitosanitari" a cura di Aldo Ferrero, Francesco Vidotto, Fernando De Palo

4.2.2 MISURE DI MITIGAZIONE

Le possibili misure di mitigazione del rischio di ruscellamento sono di seguito classificate in 5 categorie:

A. Gestione del suolo

B. Pratiche colturali

C. Fasce tampone vegetate

D. Strutture di ritenzione e dispersione

F. Irrigazione

Prima di proporre e realizzare tali misure, è necessario verificare che esse siano appropriate ai metodi di protezione delle colture e di lavorazione impiegati in azienda, considerando l'attività agricola nel suo complesso e considerando i fattori ad essa associati: suolo, clima, tecnologie impiegate, infestanti, parassiti, rese produttive, qualità delle produzioni e fattori economici.

Le misure di mitigazione elaborate nell'ambito di TOPPS-Prowadis tengono conto delle molteplicità delle condizioni ambientali ed operative presenti nel territorio Europeo.

Alcune misure possono pertanto risultare di limitato interesse per il nostro paese, ma vengono riportate in questo documento per completezza.

A. GESTIONE DEL SUOLO

Le diverse modalità di gestione del suolo possono avere una diversa azione sulla scabrezza superficiale e sulla porosità del terreno, influenzando in modo differenziato il ruscellamento superficiale e sottosuperficiale. L'obiettivo principale di queste misure è quello di trattenere l'acqua all'interno del campo al fine di contenere i fenomeni di ruscellamento ed erosione diretti verso l'esterno.

DEFINIZIONE		MODALITA' DI REALIZZAZIONE
1	MINIMA LAVORAZIONE: consente di ridurre il ruscellamento a seguito di una serie di azioni dirette ed indirette legate alle specifiche caratteristiche fisico-chimiche che si determinano nel suolo (es. aumento della porosità, riduzione dell'effetto battente della pioggia per la presenza di residui vegetali).	Sostituire l'aratura con altre operazioni meccaniche che non prevedono il rovesciamento degli orizzonti del terreno. Possono essere utilizzate attrezzature in grado di operare superficialmente o che richiedono un minor numero di passaggi.
2	PREPARAZIONE DEL LETTO DI SEMINA: il non eccessivo affinamento del terreno per la preparazione del letto di semina rallenta il movimento dell'acqua e ne favorisce l'infiltrazione nel suolo.	Mantenere il più possibile la zollosità del terreno riducendo al minimo gli interventi di sminuzzamento degli aggregati terrosi, evitando anche le operazioni di rullatura.
3	RIDUZIONE COMPATTAMENTO SUPERFICIALE (CROSTA): i terreni con una presenza di limo superiore al 30% sono soggetti a fenomeni di ruscellamento a seguito di formazione di crostosità della superficie del suolo. In queste condizioni si rendono necessari Interventi per aumentare la capacità di infiltrazione nel terreno.	La riduzione della crostosità del terreno può essere ottenuta mediante interventi preventivi volti a ridurre il compattamento e ad aumentare la presenza dei residui organici nel terreno. Molto efficaci sono le diverse operazioni meccaniche volte a rompere la crosta del terreno.
4	RIDUZIONE COMPATTAMENTO SOTTOSUPERFICIALE: il compattamento del terreno negli strati sottosuperficiali (ad es. suola d'aratura) costituisce una barriera all'infiltrazione dell'acqua negli strati profondi, favorendo il ruscellamento sottosuperficiale e il ruscellamento da saturazione.	Non effettuare lavorazioni o transitare sui terreni umidi non coperti da vegetazione. Ridurre il rischio di compattamento ricorrendo, ove possibile, a pneumatici a bassa pressione o ruote gemellate. Eliminare gli strati sottosuperficiali compatti con interventi di ripuntatura.
5	GESTIONE E ORIENTAMENTO DELLE CARREGGIATE: le	Compatibilmente con la sicurezza

	DEFINIZIONE	MODALITA' DI REALIZZAZIONE
	carreggiate destinate al passaggio delle macchine agricole sono soggette a forte compattamento del suolo. In tali condizioni esse possono favorire il ruscellamento e il trasporto di particelle di suolo, soprattutto se orientate nel senso della pendenza.	operativa, orientare le carreggiate in senso perpendicolare alla pendenza. Modificare la posizione delle carreggiate ad ogni ciclo colturale. Ridurre il compattamento del suolo utilizzando pneumatici a bassa pressione o ruote gemellate.
6	ARGINATURE TRASVERSALI: l'arginatura trasversale è rappresentata da una serie di piccole barriere in terra realizzate immediatamente dopo la semina. Sono costituite da piccoli argini disposti trasversalmente rispetto alla pendenza o da arginelli collocati a distanze regolari nello spazio interfila. Viene adottata in particolare in centro-nord Europa in colture per le quali lo spazio interfila è costituito da un solco, realizzato già al momento della semina o trapianto (es. patata). In questo caso si utilizzano apposite macchine. L'arginatura trasversale riveste un ruolo importante quando la coltura non è in grado di coprire completamente la superficie del suolo e trova applicazione ideale in campi con pendenze ridotte.	Posizionare gli argini attraverso il pendio seguendo le curve di livello, o creando piccoli argini tra le file della coltura. La distanza e l'altezza dell'argine devono essere definite in funzione del volume del flusso d'acqua previsto all'interno del solco.
7	LAVORAZIONE LUNGO LE CURVE DI LIVELLO: la lavorazione lungo le curve di livello consiste nel coltivare il suolo seguendo le curve di livello. Adottando questa pratica, la superficie del terreno risultante oppone maggiore resistenza allo scorrimento dell'acqua, garantendo sia il rallentamento del flusso d'acqua sia l'aumento dell'infiltrazione nel suolo e sfavorendo la formazione di flussi di ruscellamento concentrato.	Esaminare attentamente l'idoneità del campo a questo tipo di lavorazione, preferendo condizioni di pendenza uniforme di bassa o media entità e garantendo la sicurezza degli operatori durante le operazioni.

B. PRATICHE COLTURALI

Le pratiche colturali sono in grado di ridurre il rischio di ruscellamento ed erosione in quanto agiscono direttamente o indirettamente sulle diverse proprietà chimico-fisiche del suolo. Sono a questo scopo da considerare le rotazioni colturali, preferibilmente con l'impiego di colture con apparato radicale profondo (che favoriscono l'aumento della porosità del suolo), la coltivazione di colture di copertura e l'apporto di materiale organico per la protezione della superficie del suolo, la riduzione della dimensione dei campi e la distribuzione delle colture in ambito di bacino.

	DEFINIZIONE	MODALITA' DI REALIZZAZIONE
8	MINIMA LAVORAZIONE: la rotazione colturale rappresenta la successione delle colture su uno stesso campo, e ha lo scopo di conservare la fertilità del suolo e la produttività delle colture per un lungo periodo di tempo. La rotazione colturale influenza in maniera importante il contenuto di sostanza organica del suolo con conseguenti effetti sulla struttura e sugli aggregati del suolo, sulla capacità di ritenzione idrica e sull'incremento della degradazione e dell'adsorbimento dei prodotti fitosanitari.	Ottimizzare la rotazione colturale attraverso l'alternanza di specie a ciclo primaverile - estivo con specie autunno - primaverili tenendo presente che colture quali cereali e colza danno luogo ad una densa copertura del suolo nei periodi di maggior rischio di ruscellamento.
9	COLTIVAZIONE A STRISCE INTERROTTE/ALTERNATE: la coltivazione a strisce interrotte o alternate viene realizzata orientando strisce di colture differenti lungo le curve di livello, al fine di ridurre il flusso di ruscellamento e bloccare i sedimenti trasportati con l'acqua. Tipici esempi sono strisce di patate, barbabietola da zucchero e mais seguiti da colture come cereali autunnali e colza. Nelle aree semiaride le strisce coltivate vengono talvolta alternate a strisce di terra incolta, al fine di	Ridurre le dimensioni di campi molto estesi soggetti a fenomeni di ruscellamento ed erosione, impiegando la coltivazione a strisce lungo le curve di livello. I requisiti e i limiti di applicazione di questa pratica sono paragonabili a quelli indicati per le lavorazioni lungo le curve di livello.

DEFINIZIONE		MODALITA' DI REALIZZAZIONE
	raccogliere e conservare l'acqua nel terreno.	
10	COLTURE DI COPERTURA ANNUALI: l'impiego di colture di copertura permette di ridurre l'impatto della pioggia sulla superficie del suolo, incrementa la stabilità degli aggregati e la resistenza al compattamento del suolo, migliora l'infiltrazione dell'acqua e riduce il volume di acqua ruscellato.	Adattare il tipo di coltura di copertura alla durata della stagione di crescita e delle esigenze della coltura in successione preferendo lunghi periodi vegetativi. Favorire un rapido insediamento della coltura di copertura, seminando, se possibile, in senso trasversale rispetto alla pendenza del terreno. Lasciare i residui colturali in campo al fine di proteggere la superficie del suolo.
11	DOPPIA SEMINA: l'impiego della doppia semina permette di ridurre il volume di acqua ruscellata e la perdita di suolo per erosione, senza l'impiego di fasce tampone aggiuntive. Si realizza ripassando con la seminatrice in alcune aree, in modo da alternare zone nelle quali la densità della coltura è maggiore rispetto a quella nel resto del campo.	Applicare la doppia semina in strisce perpendicolari al senso della pendenza o lungo le linee di impluvio. Seguire lo stesso metodo utilizzato per le fasce tampone vegetate all'interno del campo.
12	INERBIMENTO IN FRUTTETI E VIGNETI: l'inerbimento nelle colture arboree (vigneti, frutteti, agrumeti, ecc.) permette di ridurre il flusso d'acqua superficiale, di aumentare l'infiltrazione dell'acqua nel suolo e di trattenere i sedimenti trasportati, riducendo quindi in modo efficace il ruscellamento e l'erosione.	Realizzare l'inerbimento delle colture arboree favorendo lo sviluppo di vegetazione spontanea o ricorrendo alla semina di essenze poliennali. Effettuare sfalci regolari (10-15 cm di altezza) per garantire la copertura continua del suolo, aumentare l'azione di mitigazione del ruscellamento e limitare gli effetti sfavorevoli sulle colture.
13	AMPLIAMENTO DELLE CAPEZZAGNE: Le capezzagne poste perpendicolarmente rispetto al campo possono agire come barriera al flusso di acqua proveniente dalle zone del campo poste a monte.	Ampliare la superficie destinata alle capezzagne dei campi per i quali la diagnosi ha stimato un più elevato rischio di ruscellamento. È necessario inoltre che le capezzagne siano mantenute ricoperte da vegetazione uniforme ottenuta ad esempio con una semina fitta della coltura (doppia semina).

C. FASCE TAMPONE VEGETATE

Le fasce tampone vegetate sono misure infrastrutturali, rappresentate da fasce erbacee poliennali, siepi e fasce boschive, in grado di favorire l'infiltrazione delle acque di ruscellamento, di rallentare il flusso delle acque superficiali attraverso un'adeguata vegetazione, di trattenere i sedimenti erosi con il flusso d'acqua e di incrementare la biodiversità. L'azione delle fasce tampone è strettamente dipendente dal loro posizionamento e dimensionamento oltreché dalla loro gestione.

Le fasce tampone devono essere preferibilmente localizzate vicino all'origine dei flussi di ruscellamento e dimensionate sulla base del regime idrico delle acque superficiali, della permeabilità e saturazione del suolo, della lunghezza del pendio e della pendenza del versante. Le fasce impiegate per trattenere le particelle di suolo erose possono avere dimensioni ridotte rispetto a quelle destinate ad intercettare acque di ruscellamento e contaminanti.

Più di altre misure di mitigazione, la scelta e il posizionamento delle fasce tampone devono essere effettuati dopo aver eseguito un'attenta diagnosi per determinare il rischio di ruscellamento.



Rappresentazione schematica di un bacino idrografico e delle diverse tipologie di fascia tampone (Fonte: CORPEN / IRSTEA Modificato).

- 1: Fascia all'interno del campo, per interrompere un lungo pendio.
- 2: Fascia al margine del campo, per la protezione delle potenziali vie di deflusso dell'acqua (es. strade).
- 3: Fascia in un angolo del campo posto in pendenza, dove si concentra l'acqua.
- 4: Zona di impluvio vegetata (talweg), per ridurre il flusso d'acqua concentrato.
- 5: Fascia tampone di grandi dimensioni (es. prato), impiegata per intercettare, disperdere e infiltrare il flusso d'acqua concentrato in uscita dalla zona di impluvio sovrastante.
- 6: Fascia tampone ripariale: area vegetata compresa tra il bordo del campo e il corpo idrico, al fine di intercettare l'acqua di ruscellamento proveniente dai campi posti a monte.

Fig. 4-5 - Illustrazione tratta dalla pubblicazione dell'Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari "Buone pratiche agricole per la mitigazione del ruscellamento di prodotti fitosanitari" a cura di Aldo Ferrero, Francesco Vidotto, Fernando De Palo

La vegetazione presente nelle fasce tampone richiede una attenta gestione, allo scopo di mantenere il manto erboso ad una altezza media di circa 10-15 cm. È necessario evitare i fenomeni di compattamento del terreno, limitando il più possibile il passaggio delle macchine agricole (non dovrebbero essere utilizzate come strade interpoderali).

	DEFINIZIONE	MODALITA' DI REALIZZAZIONE
14	REALIZZAZIONE E GESTIONE DELLE FASCE TAMPONE ALL'INTERNO DEL CAMPO: le fasce tampone vegetate all'interno dei campi coltivati favoriscono l'infiltrazione dell'acqua proveniente dalle aree poste a monte, soprattutto nel caso di volumi di ruscellamento di ridotta entità.	Posizionare le fasce tampone seguendo il più possibile le curve di livello ed evitare la formazione di flussi concentrati (pendenza uniforme, assenza di linee di impluvio). Evitare la formazione di flussi preferenziali al di sopra di tali aree (es. attraverso le carreggiate). Impiegare una copertura vegetale naturalmente presente in grado di garantire una densa copertura della fascia.
15	REALIZZAZIONE E GESTIONE DELLE FASCE TAMPONE AI MARGINI DEL CAMPO: le fasce tampone ai margini del campo sono localizzate a valle degli appezzamenti in pendio, e sono spesso utilizzate per separarli tra loro o da una strada. La funzione di queste fasce tampone è quella di favorire l'infiltrazione dell'acqua di ruscellamento nel suolo e di trattenere le particelle di suolo erose, prima che l'acqua raggiunga la strada o entri nel campo posto a valle.	Posizionare le fasce tampone seguendo il più possibile le curve di livello ed evitare la formazione di flussi concentrati (pendenza uniforme e assenza di linee di impluvio). Evitare le vie di scorrimento preferenziali a monte di tali aree (es. attraverso le carreggiate). Favorire l'insediamento di una copertura vegetale naturale sufficientemente densa da

DEFINIZIONE		MODALITA' DI REALIZZAZIONE
		resistere al flusso d'acqua e in grado di garantire una sufficiente copertura della fascia.
16	REALIZZAZIONE E GESTIONE DELLE FASCE TAMPONE RIPARIALI: le fasce tampone ripariali sono aree ricoperte da vegetazione, spontanea o seminata, situate lungo i corsi d'acqua. Queste strutture riducono efficacemente il ruscellamento favorendo l'infiltrazione dell'acqua nel suolo, trattenendo i sedimenti di suolo eroso e rallentando la velocità dell'acqua in superficie. Le fasce tampone proteggono, inoltre, le sponde dei fiumi, migliorano le condizioni ecologiche dei corsi d'acqua e aumentano la biodiversità dell'ecosistema.	Scegliere la vegetazione della fascia tra specie annuali, perenni, o loro associazioni, in relazione alla finalità di protezione. Realizzare fasce tampone con vegetazione erbacea lungo canali e torrenti di piccole dimensioni, e con vegetazione arbustiva e arborea nei grandi corsi d'acqua (grandi torrenti, fiumi). Utilizzare specie autoctone non invasive, con apparato fogliare sufficientemente rigido per resistere al flusso d'acqua e in grado di garantire una densa copertura della fascia. Non concimare o distribuire prodotti fitosanitari sulle fasce e non utilizzarle come area di passaggio per le macchine agricole.
17	REALIZZAZIONE E GESTIONE DELLE FASCE TAMPONE NEI TALWEG (LINEE DI IMPLUVIO): il talweg rappresenta la linea di fondovalle o di impluvio nella quale possono determinarsi fenomeni di erosione lineare. I talweg sono in grado di raccogliere acqua dai versanti adiacenti durante gli eventi piovosi, originando flussi concentrati di acqua.	Insediare una copertura vegetale (prato) all'interno del talweg. In situazioni di elevato rischio di ruscellamento/erosione e condizioni climatiche che originano flussi molto elevati di ruscellamento, è necessario realizzare fasce tampone di grandi dimensioni o introdurre siepi lungo i talweg.
18	INSEDIAMENTO E GESTIONE DELLE SIEPI: le siepi localizzate lungo i corsi d'acqua o lungo i pendii sono molto efficaci nel favorire l'infiltrazione dell'acqua ruscellata, nel trattenere le particelle di suolo erose e nell'intercettare la deriva. Svolgono, inoltre, un'efficace azione frangivento, migliorano il microclima, rinforzano le sponde degli argini e forniscono un habitat per la fauna selvatica.	Localizzare le siepi lungo le curve di livello, inserendole al centro di una stretta striscia erbosa (minimo 2 m) al fine di aumentare l'azione di mitigazione del ruscellamento. Preparare accuratamente il suolo prima dell'impianto per favorire lo sviluppo radicale, selezionare specie autoctone con caratteri di robustezza e normalmente diffusi nella zona in cui si opera. Effettuare potature regolari, in particolare nei primi anni successivi all'impianto.
19	INSEDIAMENTO E GESTIONE DELLE AREE BOSCHIVE: le aree boschive favoriscono l'infiltrazione dell'acqua ruscellata, trattengono le particelle di suolo erose e intercettano la deriva. Agiscono, inoltre, come barriere frangivento, migliorano il microclima, stabilizzano le sponde dei corsi d'acqua e creano un habitat favorevole alla fauna selvatica.	Insediare le aree boschive lungo i pendii ripidi ed i terreni declivi prossimi ai corsi d'acqua. Evitare che le strade e i sentieri all'interno dell'area boschiva possano costituire percorsi preferenziali per l'acqua (shortcuts).
20	GESTIONE DELLE AREE DI ACCESSO AI CAMPI: le aree di accesso ai campi rappresentano dei potenziali percorsi per lo scorrimento dell'acqua, in particolare nelle strade di accesso poste in pendenza e nelle aree del bacino in cui si originano i flussi di ruscellamento concentrato.	Ridurre il compattamento del suolo generato dalla pressione delle ruote nelle aree di passaggio delle macchine, consolidare il fondo delle carreggiate apportando su di esso uno strato di ghiaia grossa ed insediando una copertura erbacea robusta, con radici profonde, in grado di tollerare i sedimenti e di resistere al calpestamento delle macchine.

D. STRUTTURE DI RITENZIONE E DISPERSIONE

Le strutture di ritenzione e dispersione hanno l'obiettivo di rallentare la velocità del flusso di ruscellamento concentrato, disperdere e favorire la penetrazione dell'acqua nel terreno, limitandone l'ingresso nei corpi idrici superficiali.

	DEFINIZIONE	MODALITA' DI REALIZZAZIONE
21	INSEDIAMENTO E GESTIONE DI CANALI E FOSSI VEGETATI: i canali e i fossi vegetati hanno lo scopo di trattenere i sedimenti erosi e favorire l'infiltrazione e l'evaporazione dell'acqua di ruscellamento o di drenaggio in modo da proteggere le aree poste a valle dall'apporto di acqua e sedimenti.	Dimensionare i canali e i fossi per garantire la trattenuta dell'acqua di ruscellamento e dei sedimenti di suolo con essa trasportati, in relazione agli eventi piovosi tipici dell'area. Rimuovere periodicamente i sedimenti trasportati dalle acque, limitare lo scambio idrico con la falda acquifera e insediare una copertura vegetale in grado di tollerare le condizioni di sommersione.
22	INSEDIAMENTO E GESTIONE DI BACINI DI RITENZIONE/AREE UMIDE ARTIFICIALI: le strutture di ritenzione naturali e artificiali hanno l'obiettivo di trattenere e accumulare l'acqua e i sedimenti ruscellati o provenienti dagli impianti di drenaggio artificiale nei campi posti a monte, favorendo la successiva evaporazione e infiltrazione.	Dimensionare l'area di accumulo in funzione degli eventi piovosi tipici dell'area considerata. Regolare opportunamente il tempo di permanenza dell'acqua all'interno delle strutture di accumulo mediante stramazzi e barriere, e favorire lo sviluppo di vegetazione. Provvedere alla rimozione dei sedimenti e dei materiali organici trasportati ed evitare il contatto dell'acqua accumulata con la falda acquifera.
23	REALIZZAZIONE E GESTIONE DI BARRIERE PROTETTIVE A BORDO CAMPO: le barriere protettive a bordo campo sono rappresentate da piccoli argini o altri sbarramenti in terra posti in prossimità del bordo inferiore del campo e hanno lo scopo di trattenere l'acqua di ruscellamento e i sedimenti erosi provenienti dal campo sovrastante.	Realizzare piccoli argini o sbarramenti aventi una larghezza di circa 30-50 cm e una lunghezza sufficiente a raggiungere i bordi laterali del campo. Dimensionare l'altezza dell'argine e le distanze necessarie alla sua costruzione in relazione all'entità del volume stimato di ruscellamento.
24	REALIZZAZIONE DI STRUTTURE DI DISPERSIONE: le strutture di dispersione sono barriere artificiali costruite da fascine e mini-dighe realizzate con tronchi, rami e pietre allo scopo di rallentare e disperdere l'acqua di ruscellamento e di trattenere le particelle di suolo trasportate dall'acqua.	Disporre le fascine in senso perpendicolare alla pendenza, sistemandole tra tronchi di legno fissati al terreno in modo da formare strutture simili ad argini permeabili ed interrando parzialmente. Le mini-dighe sono strutture permeabili costituite da pietre e tronchi di legno collocate lungo fossi o piccoli canali. Vengono posizionate in modo da occupare l'intera sezione del fosso, collegando i tronchi di legno con gli argini e con il fondo.

F. IRRIGAZIONE

L'adozione di tecniche di irrigazione e di volumi di acqua ottimali in relazione alle esigenze delle colture e delle caratteristiche dei suoli sono fattori fondamentali nella prevenzione del rischio di ruscellamento e di drenaggio dell'acqua.

DEFINIZIONE		MODALITA' DI REALIZZAZIONE
28	SCELTA DELLE TECNOLOGIE DI IRRIGAZIONE PIÙ APPROPRIATE: i metodi di irrigazione si differenziano tra loro per i volumi di acqua impiegati, che possono variare da 300 - 500 m ³ /ha, negli interventi di irrigazione a pioggia, a 800 - 1200 m ³ /ha in quelli a scorrimento.	Impiegare tecniche di irrigazione che permettono un basso consumo idrico: sprinkler, micro-sprinkler, irrigazione a goccia.
29	OTTIMIZZAZIONE DEI TEMPI E DEI VOLUMI DI IRRIGAZIONE: i fattori chiave per una corretta gestione dell'irrigazione sono l'umidità, la capacità di ritenzione idrica del suolo e il fabbisogno idrico delle colture.	Pianificare accuratamente gli impianti di irrigazione e stimare la corretta quantità di acqua necessaria alla coltura in funzione dell'umidità e del potenziale matriciale del suolo, tenendo conto delle eventuali precipitazioni previste.