Società incaricata:
STUDIOSPS S.R.L.
via Roma, 9 - 20055 Vimodrone (MI)
www.studiosps.it - info@studiosps.it
PEC studiospssrl@legalmail.it
tel. (+39) 02 2500 872

COMUNI DI CANEGRATE (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DEFINITIVO

OPERE DI VOLANIZZAZIONE RETE FOGNARIA VIA ADIGE

R.01 – RELAZIONE TECNICA GENERALE

Ing. Matteo Danielli

Ing. Enzo Calcaterra

R.U.P.
Ing. Giovanni Vargiu - CAP Holding S.p.A.
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Sassari Sez. A n. 1265

PROGETTISTI

Ing. Matteo Danielli – StudioSPS. S.r.l.
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano, sez. A n.23228

Ing. Enzo Calcaterra – StudioSPS. S.r.l.
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano, sez. A n.10503

015046_F_G_9440_3_23_PD_01

GIUGNO 2023

INDICE

1 Premessa 2
2 Riferimenti legislativi 2
3 Inserimento nel territorio 3
3.1 Inquadramento territoriale 3
3.2 Inquadramento geologico, geotecnico e sismico 5
3.3 Inquadramento urbanistico e vincoli 8
3.4 Inquadramento catastale 12
4 Autorizzazioni e convenzioni 12
5 Indagini, rilievi ed analisi dello stato di fatto 13
5.1 Indagini e rilievi 13
5.2 Funzionamento della rete fognaria di Canegrate 14
5.3 Sfioratore n. 2523 19
6 Criteri e scelte progettuali 21
6.1 La soluzione proposta 21
6.1 Scelta del sistema di grigliatura 22
6.2 Considerazioni operative 22
7 Opere previste in progetto 23
8 Logiche di funzionamento della vasca di prima pioggia 26
9 Disponibilità delle aree ed accessibilità ai luoghi 27
10 Accessibilità utilizzo e manutenzione delle opere 27
11 Specifica materiali e modalità di posa 27
11.1 Scavi 28
11.2 Riempimento degli scavi 28
11.3 Tubazioni 28
11.4 Rinfianchi delle tubazioni 28
11.5 Camerette di ispezione 28
11.1 Vasca volano e manufatto di alloggiamento griglia 28
11.2 Chiusini stradali 28
12 Piano di gestione delle materie 29
12.1 Approvvigionamento dei materiali 29
12.2 Smaltimento terre e rocce da scavo 29
13 Spesa prevista 29

RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA

1 Premessa

Il presente progetto definitivo, che discende integralmente dal progetto di fattibilità tecnico economica redatto da CAP HOLDING nel Luglio del 2022, ha come oggetto la realizzazione di un sistema di vasche, composto da manufatto di sfioro, collettori di collegamento, vasca di prima pioggia e vasca disperdente, nel Comune di Canegrate. L'intervento nel complesso formerà un efficace sistema di smaltimento delle portate miste defluenti nel collettore intercomunale che, partendo dal comune di San Giorgio su Legnano, attraversa il comune di Canegrate e raggiunge lo sfioratore n. 2523 all'incrocio delle vie Adige e D'Annunzio. Dal punto di vista qualitativo, la vasca di prima pioggia consentirà l'accumulo provvisorio delle acque di prima pioggia e lo scarico controllato del volume accumulato ad evento meteorico concluso, in modo da garantire il controllo sulle portate in ingresso al depuratore di Canegrate. Dal punto di vista quantitativo, la vasca disperdente, che entrerà in funzione al completo riempimento della vasca di prima pioggia, consentirà di scaricare su suolo la portata eccedente la prima pioggia, ovvero una portata caratterizzata da un basso contenuto di carichi inquinanti.

Le opere in progetto mirano al miglioramento del macro-indicatore ARERA M4 "Adeguatezza del sistema fognario" definito dalla Delibera ARERA 917/2017/R/idr, in quanto consentiranno di:

- eliminare o ridurre i fenomeni di allagamento della rete fognaria dell'indicatore → M4a "Frequenza allagamenti e/o sversamenti da fognatura";
- adeguare al RR 6/2019 lo sfioratore n. 2523 → indicatore M4b "Adeguatezza normativa degli scaricatori di piena".

Le opere sono inserite tra gli interventi:

- non strutturali con il codice INS12 all'interno del Documento Semplificato del Rischio Idraulico, redatto ai sensi dell'art. 14 comma 8 del R.R. 07/17, approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 26 del 29/06/2020;
- strutturali con il codice IS12 all'interno dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico, redatto ai sensi dell'art. 14 comma 7 del R.R. 07/17, approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 15 del 04/05/2022;
- del Masterplan di cui al Programma di Riassetto delle fognature e degli sfioratori dell'agglomerato di Olona Nord, approvato da ATO con deliberazione n. 4 del 27/09/2021 e definitivamente dalla conferenza dei comuni con deliberazione n. 3 del 29/11/2021.

2 Riferimenti legislativi

I documenti di cui al presente progetto sono stati redatti in conformità alle seguenti norme vigenti in ambito nazionale e regionale:

- Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e ss.mm.ii., "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
- Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";

- Decreto Min. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145, "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici ai sensi dell'art. 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni";
- Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26, "Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche";
- 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;
- Regolamento regionale 23 novembre 2017, n.7 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)" e smi;
- Regolamento regionale 29 marzo 2019, n.6 "Disciplina e regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue urbane, disciplina dei controlli degli scarichi e delle modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, in attuazione dell'articolo 52, commi 1, lettere a) e f bis), e 3, nonché dell'articolo 55, comma 20, della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche)"

3 Inserimento nel territorio

3.1 Inquadramento territoriale

Il Comune di Canegrate è ubicato a circa 25 km a nord-ovest di Milano e rientra nella Città Metropolitana di Milano. Il territorio si estende per 5,53 kmq ed è lambito a est dal Fiume Olona, il cui corso segna il confine con il comune di San Vittore Olona. Confina a nord e nord-ovest rispettivamente con Legnano e San Giorgio Su Legnano, a sud-ovest con Busto Garolfo, a sud/sud-est con Parabiago e infine a est con San Vittore Olona.

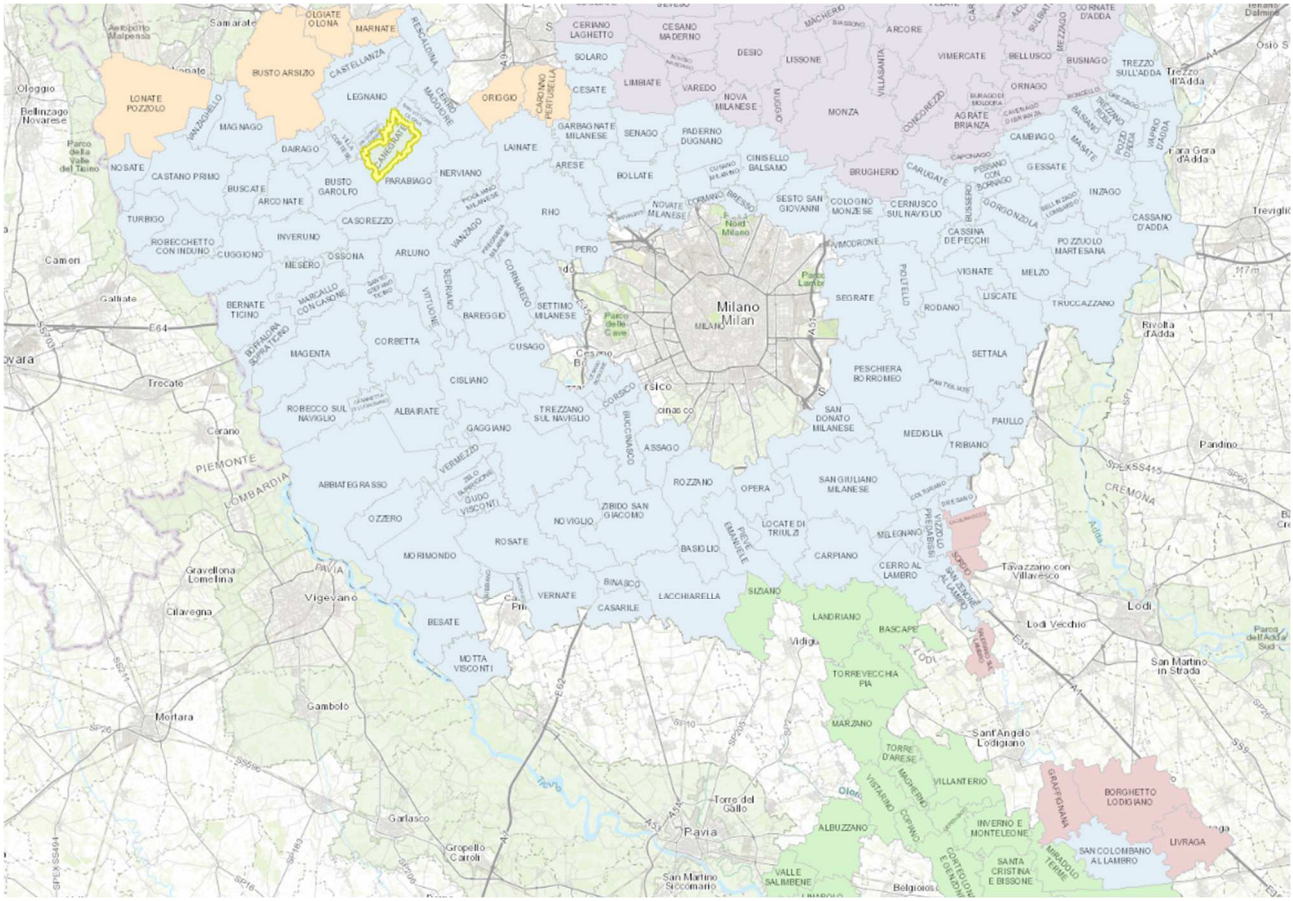


Figura 1 Inquadramento territoriale

La rete stradale primaria di Canegrate è composta da strade provinciali e da alcune direttrici di collegamento con i comuni limitrofi. La direzione dei flussi principale è nella direzione nord-sud e si incanala sui due assi paralleli ai lati della ferrovia su cui si innestano i veicoli provenienti da est e da ovest dai comuni limitrofi San Vittore Olona e Busto Garolfo. I punti di riferimento principali di Canegrate sono la ferrovia e via Fratelli Bandiera, che tagliano in due l'abitato in direzione nord/sud. Quest'ultima collega Canegrate con Legnano e Parabiago. Altri assi viari importanti sono via Magenta e via Toti, che tagliano in due l'abitato in direzione est/ovest.

Il comune è dotato di una stazione ferroviaria posta lungo la linea ferroviaria Domodossola-Milano che corre in direzione nord-sud.

Le diverse fasi dello sviluppo urbano hanno portato ad una situazione in cui la maggior parte del territorio è ad uso residenziale, intervallato dalla presenza degli edifici adibiti ad uso pubblico. Il sistema produttivo, di cui sono presenti ancora unità all'interno dell'abitato, sta seguendo un processo che vede sempre più abbandonare il tessuto urbanizzato/residenziale.

Il comparto agricolo a sud del territorio è fondamentale in quanto costituisce il cuore del PLIS Parco del Roccolo, mentre ad est del territorio comunale è presente il PLIS del Parco dei Mulini, il quale si sviluppa intorno all'Olona ed al Canale Villoresi.

L'intervento oggetto del presente progetto si inquadra in ambito periurbano ed è previsto su aree attualmente ad uso agricolo lungo via Adige.

Figura 2 Area di intervento

3.2 Inquadramento geologico, geotecnico e sismico

Sotto il profilo geomorfologico Canegrate occupa una posizione settentrionale nell'ambito della media pianura milanese ed è caratterizzato da una morfologia subpianeggiante, con quote topografiche che degradano verso sud, influenzata dai processi quaternari di deposizione fluvioglaciale e fluviale.

La morfologia del territorio comunale è caratterizzata da una piana fluvioglaciale, alternata alla piana alluvionale determinatasi per l'azione del Fiume Olona: il reticolo idrografico del territorio in esame è costituito infatti principalmente da questo corso d'acqua, che occupa la sua porzione nord / nord-orientale.

La porzione di territorio comunale oggetto del presente intervento è contraddistinta da vulnerabilità dell'acquifero superficiale molto alta. L'elevata permeabilità dei terreni superficiali e la soggiacenza della falda idrica, presente a profondità variabili mediamente tra 20 e 25 m rispetto al piano campagna e la capacità di infiltrazione delle acque superficiali nel sottosuolo favorita dalla ridotta estensione delle superfici impermeabili, determinano tale condizione. I suoli, invece, sono indicati come profondi o moderatamente profondi su substrato ghiaioso - sabbioso.

Dalle analisi della carta geomorfologica con elementi geopedologici, tavola 2 del PGT, si evince come l'area di intervento ricada nell'ambito geologico - morfologico MMI1/MNI1 dettagliata nella seguente figura.

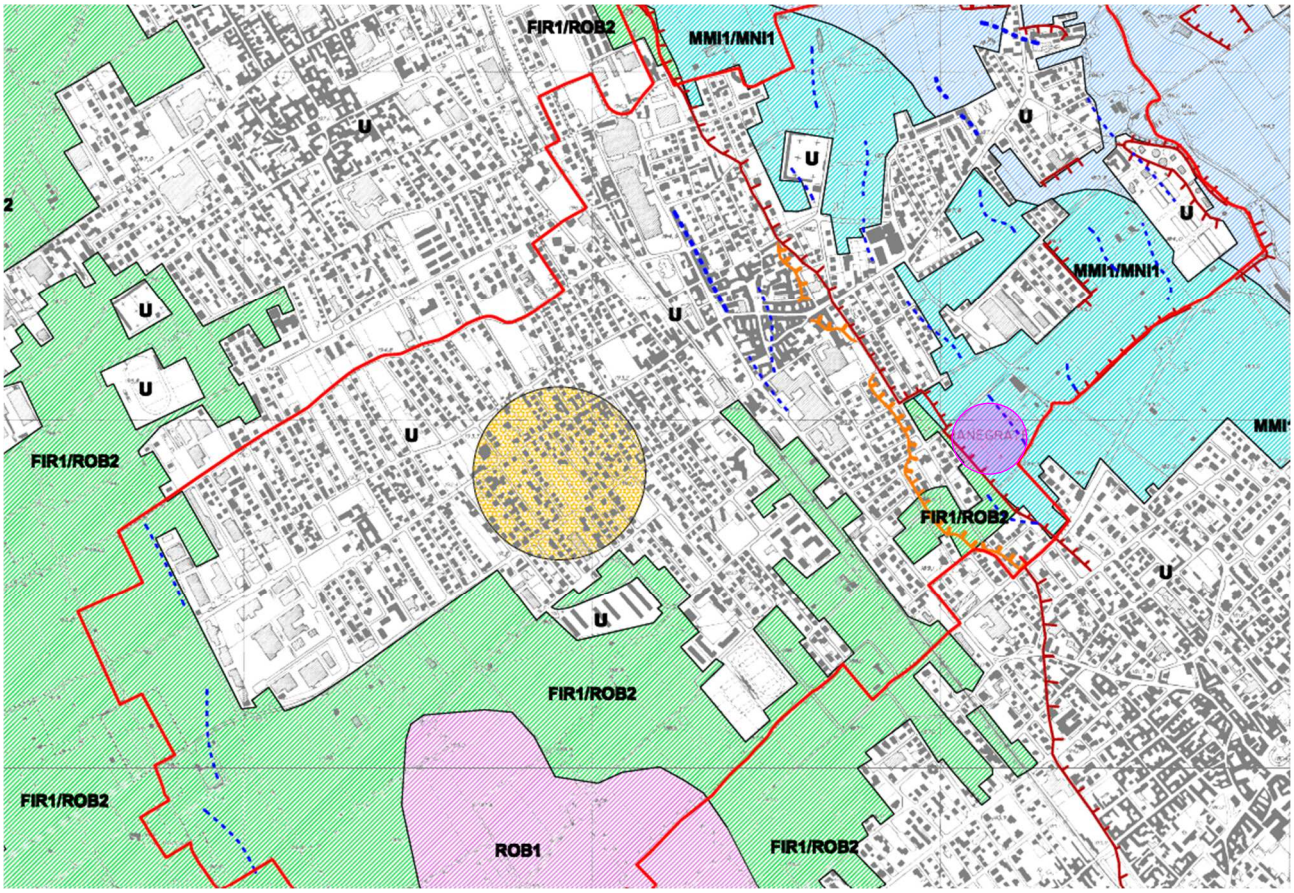
Morfologia del paesaggio: valli alluvionali oloceniche in ambiente terrazzato da alluvioni antiche. Si tratta di suoli caratteristici dei terrazzi stabili dell'Olona, a morfologia subpianeggiante con quota media di 189 m. slm e pendenza media del 0,8%, con pietrosità superficiale comune, in aree in cui l'uso a prato marcitoio è stato prassi comune fino a non molto tempo fa. Il substrato è di natura sabbiosa limosa con ghiaia, non calcareo.

Uso del suolo: prevalgono lembi boscati e prati irrigui.

Suoli: i suoli MMI1 sono suoli profondi o molto profondi, a tessitura da media a moderatamente grossolana, con scheletro comune, reazione subacida, saturazione media, CSC medio-bassa, AWC alta, con drenaggio buono e permeabilità moderata.
I suoli MNI1 sono poco profondi per tessitura fortemente contrastante, a tessitura moderatamente grossolana e scheletro da comune a frequente in superficie, tessitura grossolana e scheletro da frequente ad abbondante in profondità, con saturazione molto bassa, CSC bassa, AWC molto bassa, drenaggio rapido e permeabilità moderatamente elevata.

Classificazione tassonomica:
MMI1: Typic Argiudolls coarse loamy, mixed, superactive, mesic.
MNI1: Fluventic-humic Dystrudepts corse loamy over sandy or sandy-skeletal, mixed, superactive, mesic.

MMI1/MNI1



LEGENDA

- Limiti amministrativi
- U — Aree urbanizzate
- Aree a rischio archeologico (art. 41)

Elementi morfologici - Sistema dell'alta pianura

- Orli di scarpate principali (da PTCP): segnano il passaggio tra il livello fondamentale della pianura ed i terrazzi fluvioglaciali antichi e delimitano le principali incisioni torrentizie che attraversano questi ultimi
- Scarpate torrentizie secondarie o orli di terrazzo di incerta definizione in seguito ad interventi di urbanizzazione o rimodellamento delle superfici
- Paleoalvei fluviali

Figura 3 Estratto da "Tav. CG 2 – Carta geomorfologica con elementi geopedologici"

La carta relativa alla Fattibilità Geologica riportata nella seguente figura individua l'area di intervento nella Classe 3E – Fattibilità con consistenti limitazioni:

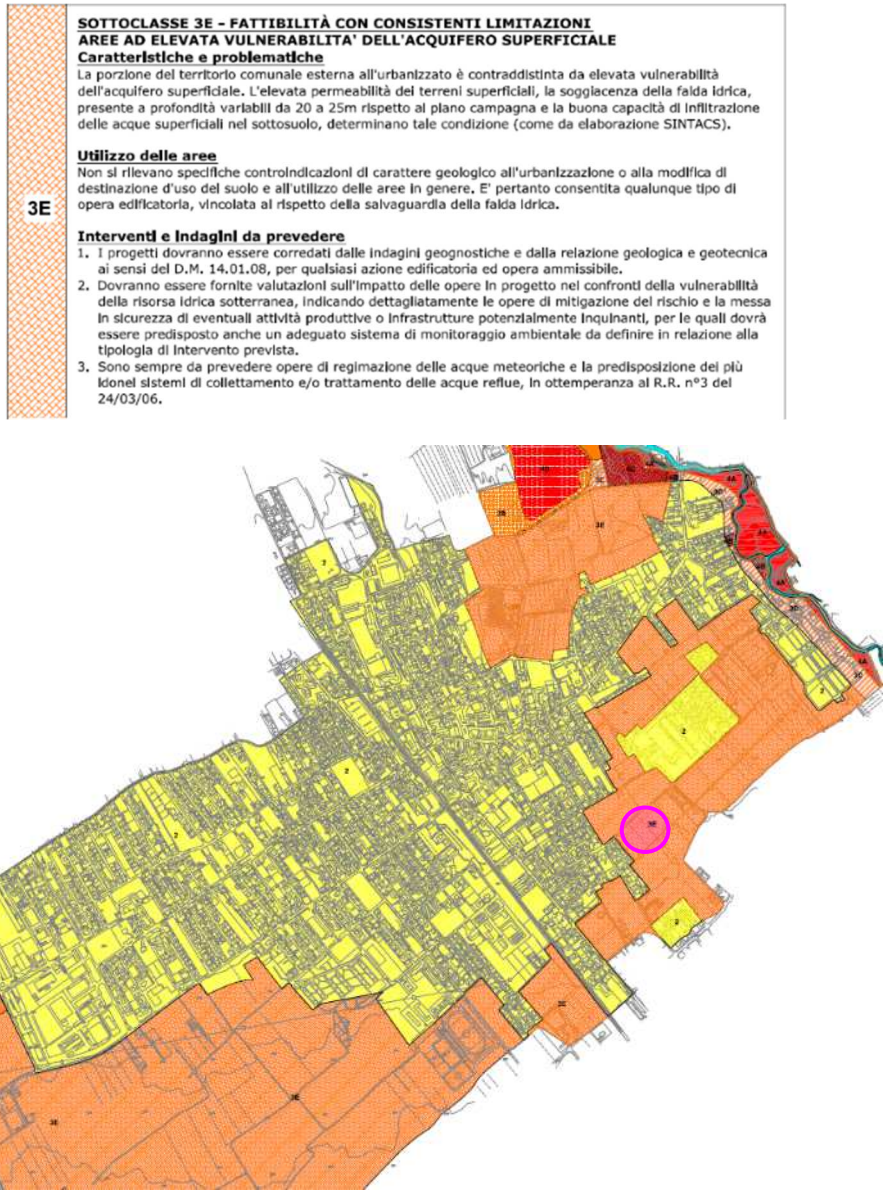


Figura 4 Estratto da "Tav. CG 9 – Carta di fattibilità geologica per le azioni di piano"

Per una valutazione più puntuale della tipologia di terreno si rinvia agli elaborati dello studio geologico del territorio comunale pubblicati sul sito internet del comune https://comunecanegrate.it/documenti/230.pdf

Sulla base della banca dati disponibile del Gruppo CAP si è rilevata una profondità minima della falda pari a circa 20 m.

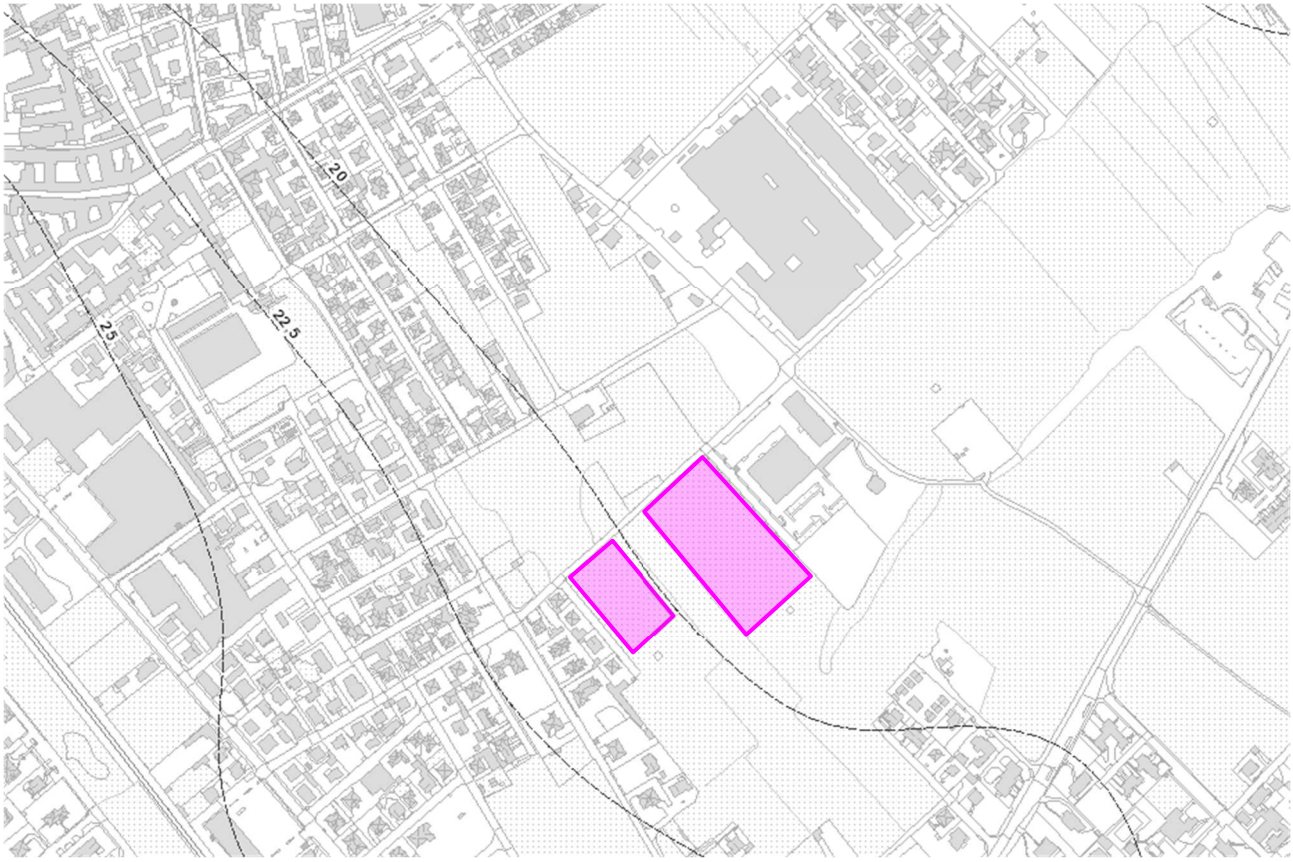


Figura 5 Isolinee di soggiacenza minima (2001-2017) in m da piano campagna (WCS 2001-2017)

3.3 Inquadramento urbanistico e vincoli

La via Adige rientra tra le "Strade da riqualificare e spazi conseguenti ad arretramenti", ovvero aree normate dall'art.9 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano delle Regole Comunale, il quale recita: "*Le strade da riqualificare, […] sono soggette a specifici progetti di riqualificazione che possono comportare allargamenti della carreggiata con conseguenti arretramenti del filo stradale, nuovi allineamenti, nuove attrezzature quali i marciapiedi, le piste ciclabili e gli attraversamenti pedonali attrezzati, recupero di spazi per la sosta, ecc.*". Pertanto, l'area oggetto d'intervento è inserita in un contesto in cui sono già previste delle strategie di rigenerazione e rivalorizzazione urbana volte al miglioramento ambientale, paesaggistico e funzionale delle aree.

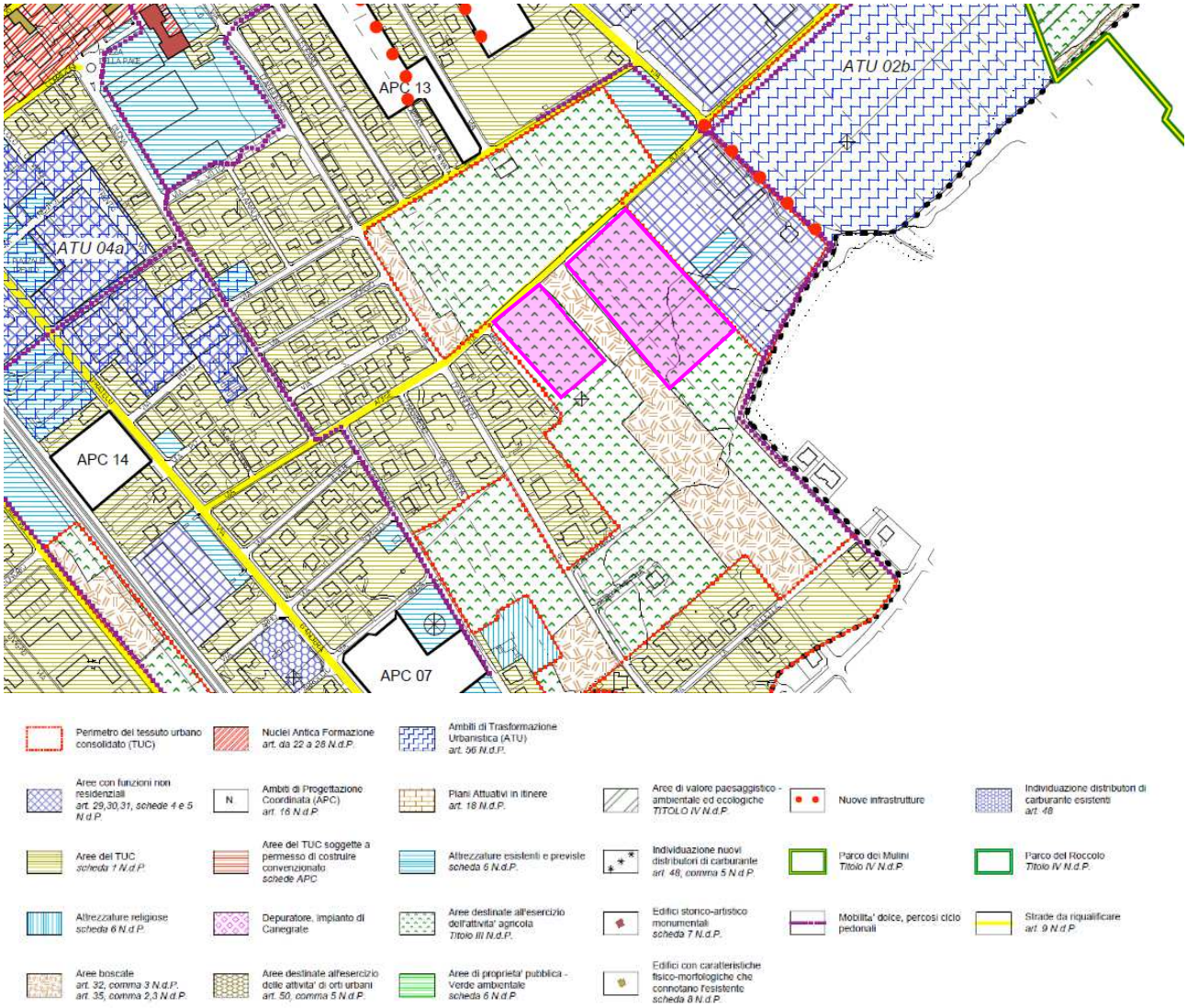


Figura 6 Estratto da "Tav. PR 3.1 – Individuazione degli ambiti e delle aree da assoggettare a specifica disciplina"

Inoltre, le aree oggetto del presente intervento sono identificate dal Piano delle Regole come "aree destinate all'esercizio dell'attività agricola" soggette al Titolo III delle Norme di Piano (N.d.P.). In particolare, all'art.32 delle N.d.P., è specificato che "*Nelle aree boscate presenti nelle aree destinate all'esercizio delle attività agricole, non è ammessa alcuna edificazione e le operazioni agricole sono limitate alla reintegrazione ed alla buona conduzione agro forestale; per ogni altro dettaglio di gestione occorre far riferimento alla L.R. 5.12.2008, n. 31 per quanto di competenza*.".

Il Piano dei Servizi non fornisce indicazioni o limitazioni circa la realizzazione di interventi di qualsiasi genere sulle aree oggetto del presente progetto; tuttavia, il documento segnala la presenza di due fasce verdi di connessione poste in corrispondenza di Via Brenta e Via Adige indicate come separazione fra l'attività agricola e le altre attività (es. residenziale, produttiva, terziaria, viabilistica, ecc.) e come unione fra città e campagna.

Tali aree **non** saranno interessate dalle opere in progetto

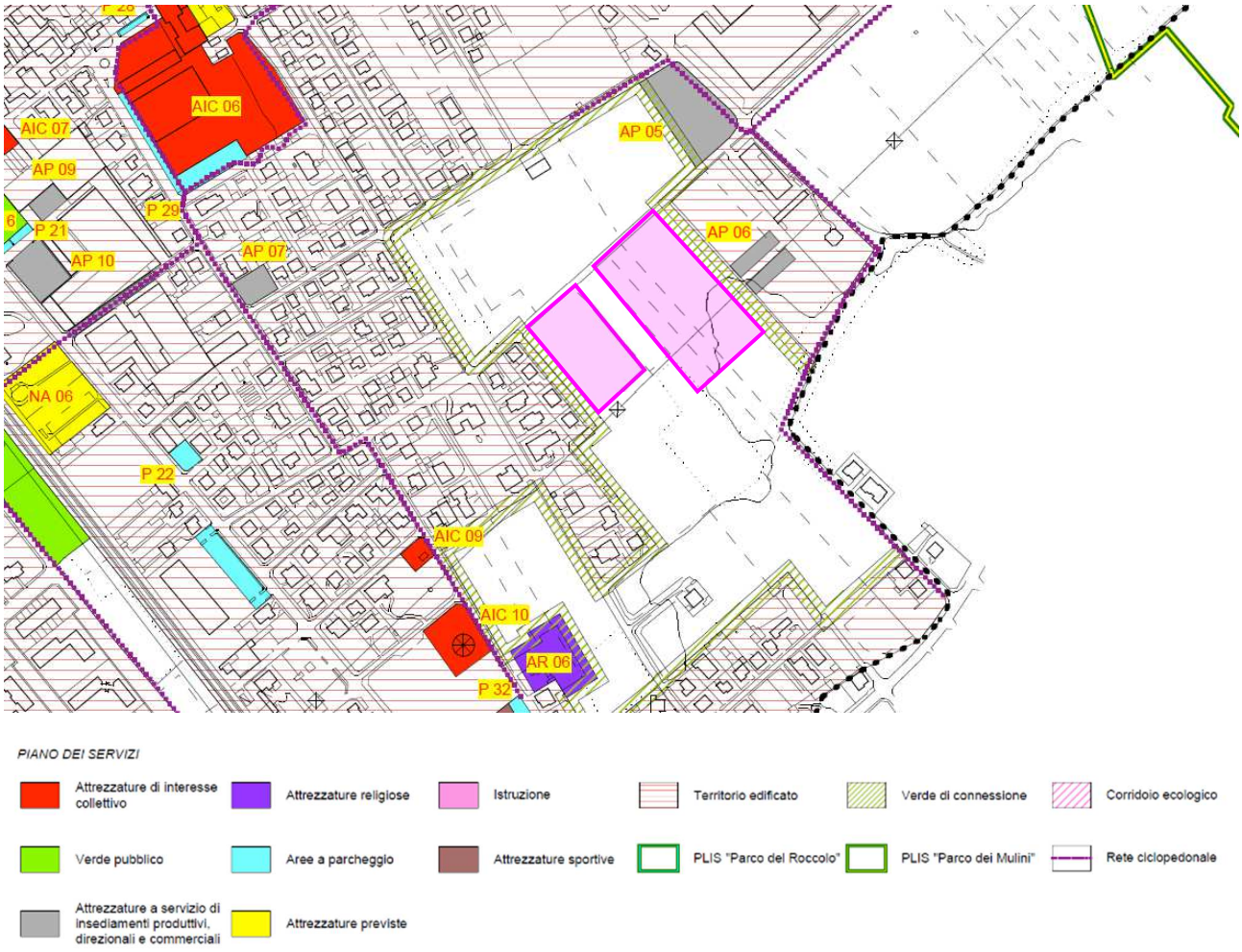


Figura 7 Estratto da "Tav. PS 3 – Attrezzature esistenti e previste, ecosistema, corridoi ecologici e verde di connessione tra territorio rurale e quello edificato"

In particolare, sulle aree verdi di connessione, il Piano dei Servizi specifica che "deve essere messa in atto ogni possibile cautela per ridurre gli effetti negativi relativi ai differenti utilizzi del suolo perseguendo, per esempio, i seguenti obiettivi:

- riduzione dei passaggi di sostanze reciprocamente pericolose prodotte dai differenti tipi di aree come, per esempio, impiego di sostanze di sintesi in agricoltura, emissioni dovute a traffico automobilistico, emissioni dovute a presenze di allevamenti di animali;
- valorizzazione ambientale delle frange periferiche dei due utilizzi di suolo.

Tale fascia sarà, a seconda delle varie attività urbane e rurali insediate, maggiore o minore, arrivando, in alcune situazioni particolari, debitamente indagate, a non essere del tutto prevista."

Per quanto concerne i vincoli, le aree oggetto di intervento non rientrano nella fascia di rispetto dei pozzi pubblici e non sono interessati da altri vincoli definiti dalla Componente Geologica del PGT.

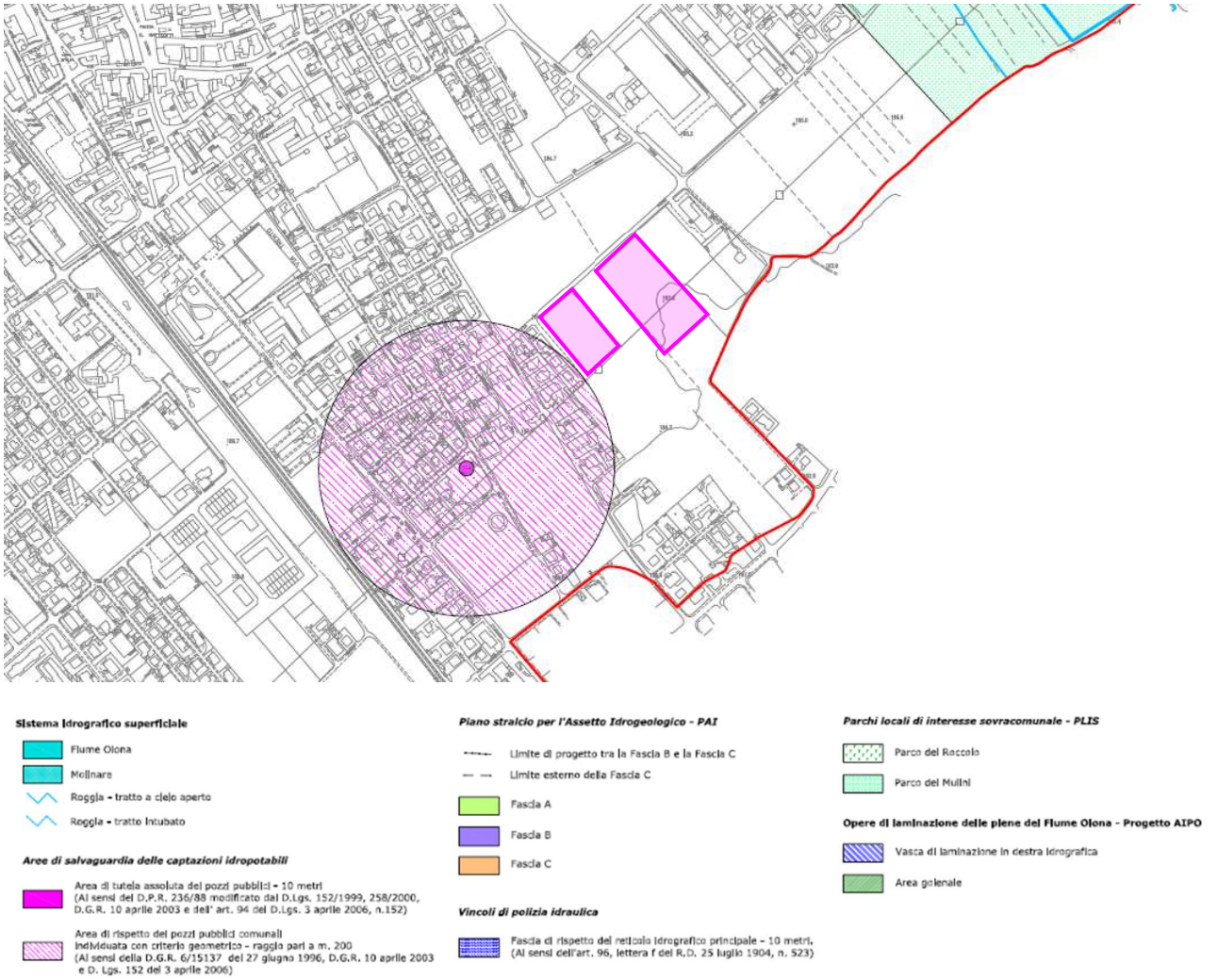


Figura 8 Estratto da "Tav. 7 Componente geologica, idrogeologica e sismica – Carta dei Vincoli"

Per quanto riguarda i **vincoli imposti dal Piano delle Regole**:

- l'intervento ricade nelle vicinanze di un'area boschiva assoggettata a vincoli di tipo paesaggistico/ambientale e disciplinata dal D.lgs. 42/2004 **pur essendo ad essa completamente esterno.**
- La vasca disperdente interferisce invece con la fascia di rispetto di un elettrodotto, tale vincolo non pone però restrizioni per la tipologia di opera prevista

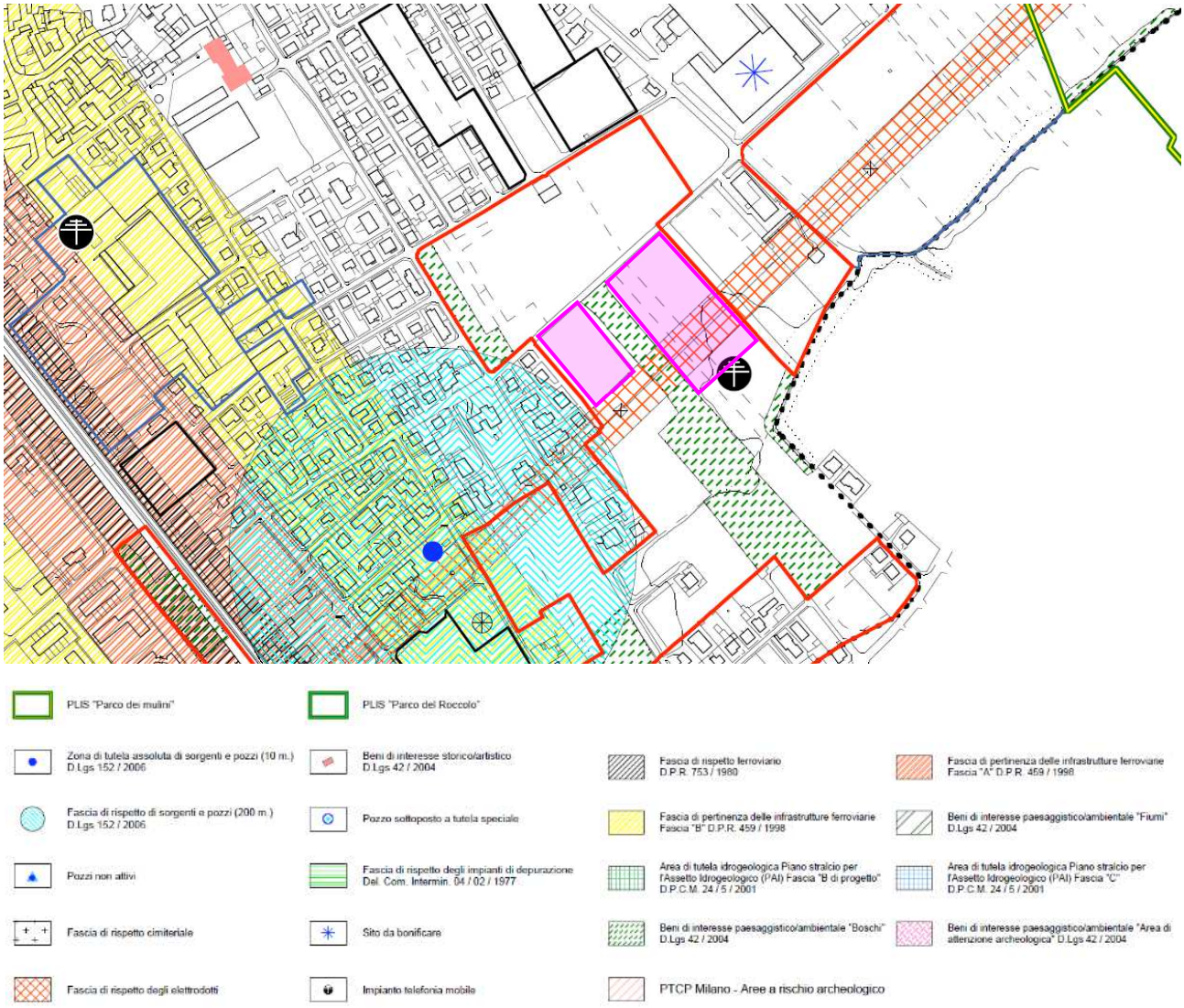


Figura 9 Estratto da "Tav. PR 2 – Individuazione dei contenuti prescrittivi sovraordinati e dei vincoli"

3.4 Inquadramento catastale

Le opere previste ricadono:

- su strade pubbliche per quanto concerne i collettori
- su aree private per quanto concerne le due vasche

E' stato quindi predisposto il piano particellare al fine di consentire alla Committenza di stipulare gli appositi accordi di acquisizione.

Va sottolineato che alcuni dei tratti stradali su cui ricadono le opere risultano catastalmente privati, tuttavia essendo di fatto viabilità pubblica urbanizzata (al di sotto di essa sono presenti diversi sottoservizi), non sono tate previste né servitù né occupazioni considerando le aree come pubbliche di fatto.

4 Autorizzazioni e convenzioni

Ai sensi della Delibera ATO n°9 del 17/03/2018 "Regolamento per l'approvazione dei progetti degli interventi del Piano d'Ambito ai sensi dell'art. 158 bis del D.Lgs 152/06", il presente progetto definitivo rientra nella categoria di intervento definita a "medio impatto", per la quale il Gestore del S.I.I. richiederà approvazione con Delibera di Giunta Comunale e le eventuali autorizzazioni necessarie agli Enti coinvolti. Per quanto riguarda i vincoli presenti e l'acquisizione dei necessari

pareri amministrativi, si riassumono le risultanze nella tabella seguente.

TIPO DI VINCOLO	SI/NO		NOTE
VINCOLO PAESAGGIO (art. 142 D.Lgs. 42/2004)	NO	PARCO SUD	
	NO	PARCO NORD	
	NO	TICINO	
	NO	ADDA	
	NO	altro	
LAVORI SU SEDE STRADALE	SI	COMUNALE	Richiesta manomissione suolo
	NO	PROVINCIALE	
	NO	STATALE -ANAS	
	NO	AUTOSTRADALE	
LAVORI IN PROSSIMITA' DI LINEA FERROVIARIA	NO	ATM	
	NO	FS	
	NO	FERROVIE NORD	
	NO	altro	
LAVORI IN PROSSIMITA' DI ELETTRODOTTO/ OLEODOTTO/OSSIGENODOTTO	SI	TERNA	Richiesta di nullaosta per realizzazione vasca
	NO		
	NO		
SPOSTAMENTO SOTTOSERVIZI	SI	AEMME GAS	Necessità di richiesta di spostamento tubazione gas BP in via D'Annunzio
	SI	AMIACQUE ACQUEDOTTO	Necessità spostamento n. 2 tubazioni interferenti in via Adige
AUTORIZZAZIONE SCARICO DI ACQUE PIOVANE	NO		
AUTORIZZAZIONE SCARICO DI ACQUE MISTE DI SFIORO	SI	CMM	
ZONA DI RISPETTO ACQUE PUBBLICHE (ex art. 96 R.D.)	NO		
ZONA DI RISPETTO AREA DI CAPTAZIONE POZZI	NO		
OPERE IN CEMENTO ARMATO E A STRUTTURA METALLICA (art. 64-76 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i)	SI		Demandato all'impresa
TERRE E ROCCE DA SCAVO (D.M. 10 agosto 2012 n°161)	SI		Demandato all'impresa
VINCOLO IDROGEOLOGICO (D.L. 03.02.1985 n°312)	NO		
VINCOLO IDRAULICO (R.D. 3267/23)	NO		
VINCOLO BELLEZZE ARTISTICHE (D.Lgs. 42/04)	NO		
VINCOLO FORESTALE (art. 41-42-43 L.R. 31/2008)	NO		

Tutte le opere previste in progetto interessano, come detto, il sedime stradale o aree di proprietà privata, per le quali è stato redato il piano particellare allegato al presente progetto.

5 Indagini, rilievi ed analisi dello stato di fatto

5.1 Indagini e rilievi

La definizione degli interventi contenuti nel presente progetto ha richiesto una campagna di indagini preliminari per la definizione dello stato di fatto, composta da:

- Sopralluoghi
- coordinamento sottoservizi
- tracciamento delle tubazioni acquedotto da parte di Amiacque, e delle tubazioni gas P e BP da parte di Aemme,
- rilievo georefereziato mediante laserscan dell'interno delle tubazioni fognarie lungo via Adige
- rilievi plano-altimetrici dello stato di fatto e delle evidenze dei sottoservizi, compresi i tracciamenti sopra menzionati
- indagini geologiche-geotecniche

Per la ricostruzione del reale stato dei luoghi ci si è anche basati:

- sul modello idrodinamico della rete fognaria di Canegrate e San Giorgio su Legnano elaborato e tarato da CAP
- sul webGis di CAP HOLDING relativamente alle reti fognarie e di acquedotto

Grazie ai dati raccolti si è riusciti ad ottenere una soddisfacente definizione dello stato di fatto attuale, riportata nel dettaglio nelle tavole di progetto allegate.

5.2 Funzionamento della rete fognaria di Canegrate

Il bacino urbano del comune di Canegrate, appartenente all'agglomerato di Olona Nord, è drenato da due collettori principali che afferiscono al depuratore C.I. 5975 ubicato in comune di Canegrate, in via Cascinette (indicato con il n. 12 nell'immagine sottostante). I due terminali delle condotte in uscita dal depuratore recapitano in Fiume Olona in territorio comunale di Parabiago.

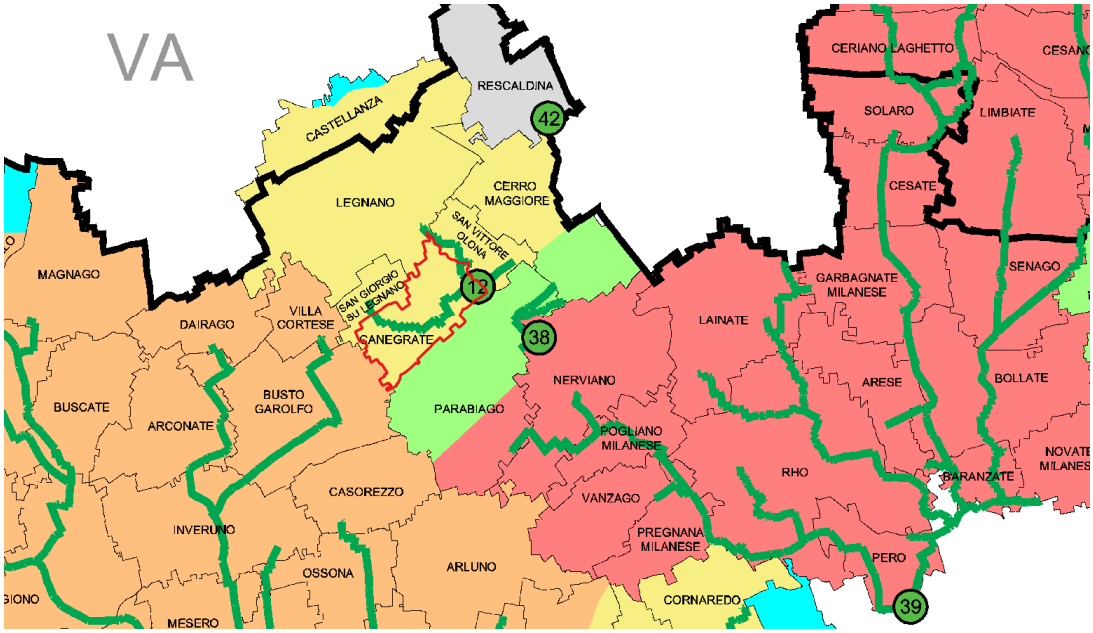


Figura 10 Macrobacino di afferenza del comune di Canegrate

La rete fognaria risulta distribuita in modo omogeneo su tutto il territorio urbanizzato per un'estensione di circa 48,186 km, a cui si aggiungono circa 5,175 km di collettore consortile, per un totale di circa 53,361 km.

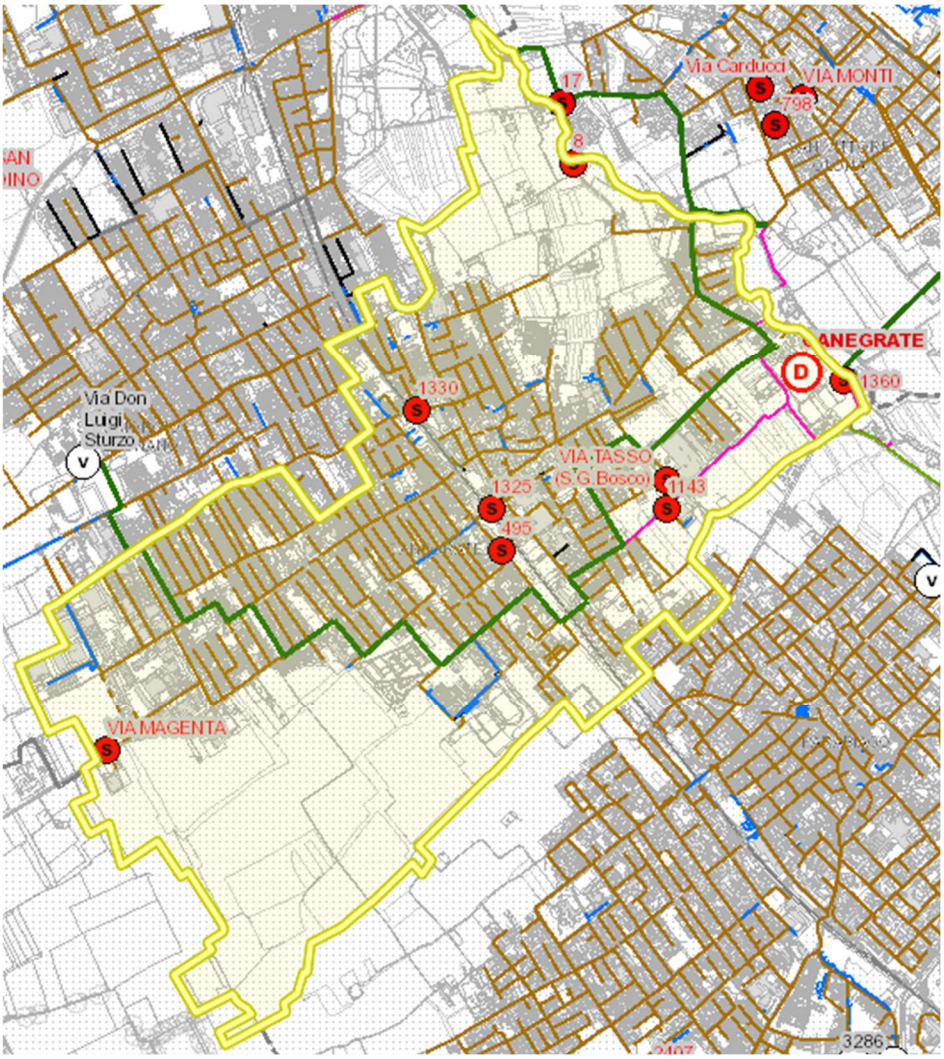


Figura 11 Rete di fognatura

Le tipologie di rete fognaria riscontrate sono quelle sintetizzate nella tabella seguente.

Tipologia	Estensione [km]
Bianca	3.469
Depurata	0.003
Mista	42.476
Nera	0.213
Sfiorata	2.026
Totale	48.186

La rete di acque meteoriche, ove presente, confluisce nella rete di acque miste, oppure convoglia le acque raccolte nel sottosuolo mediante pozzi disperdenti previo passaggio in appositi manufatti disoleatori o separatori.

La rete di raccolta delle acque reflue del comune di Canegrate può essere divisa in 17 bacini di raccolta principali, evidenziati nella figura seguente, che recapitano quasi tutti al collettore intercomunale proveniente da San Giorgio su Legnano e solo in minima parte (settore orientale) a quello che ha origine in Legnano.

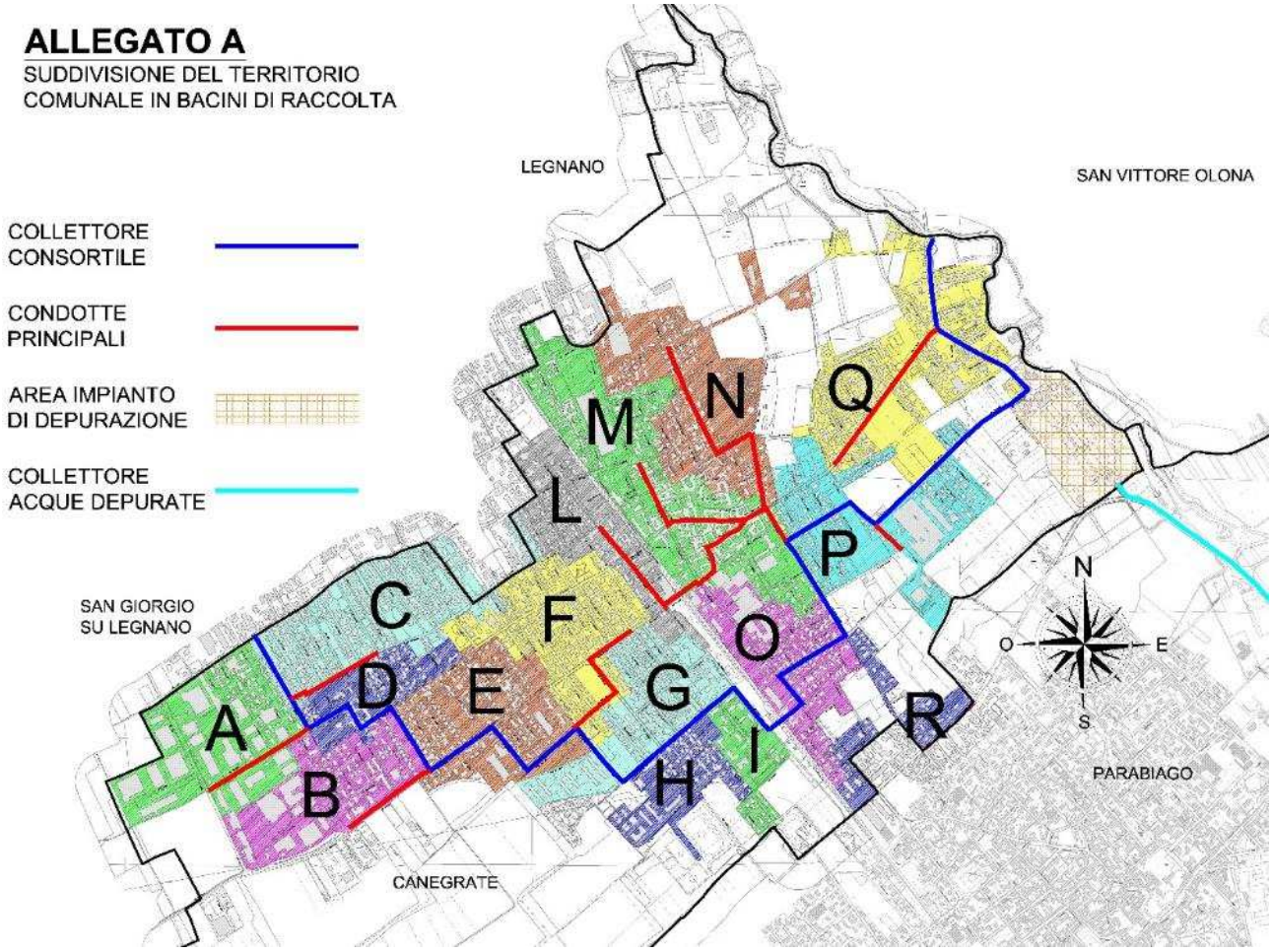


Figura 12 Bacini di raccolta

In particolare:

Il **bacino A** raccoglie le acque reflue della zona industriale situata a ovest del territorio comunale, compresa tra via Belluno e via Vercelli e confinante a nord con il comune di San Giorgio Su Legnano, in cui le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto. Queste sono raccolte e convogliate nel collettore nella cameretta d'ispezione n°123 di via Vercelli per mezzo di una condotta principale che percorre tutta via Vercelli raccogliendo le acque reflue provenienti da tutto il bacino di raccolta.

Il **bacino B** raccoglie le acque reflue della zona situata a ovest del territorio comunale, delimitata da via Forlì, via Magenta, via Garibaldi e via Vesuvio. In questo bacino le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto, sono raccolte e convogliate nel collettore nella cameretta d'ispezione n°251 di via Magenta per mezzo di una condotta principale che percorre tutta via Spluga e parte di via Magenta raccogliendo le acque reflue provenienti da tutto il bacino di raccolta.

Il **bacino C** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio comunale delimitata da via Goito, via F.lli Rosselli e via Mestre, confinante a nord con il comune di San Giorgio Su Legnano. In questo bacino le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto, sono raccolte e convogliate nel collettore nella cameretta d'ispezione n°113 di via Goito per mezzo di una condotta principale che percorre via F.lli Rosselli raccogliendo le acque reflue provenienti da tutto il bacino di raccolta.

Il **bacino D** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio comunale delimitata da via Goito, via F.lli Rosselli, via Garibaldi e vicolo San Gottardo, in cui le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto. Queste sono in parte raccolte e convogliate nel collettore nella cameretta d'ispezione n°246 di via Garibaldi per mezzo della condotta principale che

percorre via Garibaldi, mentre altre sono raccolte dalle tubazioni presenti nelle restanti vie che confluiscono direttamente nel collettore.

Nel **bacino E** le acque reflue sono raccolte dalle tubazioni presenti nelle vie che confluiscono direttamente nel collettore consortile nel tratto di percorrenza di via Magenta e via Bologna. Quest'area di raccolta, in cui le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto, è delimitata da via Vesuvio, via Bologna, via Garibaldi e via Gran Sasso.

Il **bacino F** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio comunale che si sviluppa attorno a via Garibaldi da via Asiago a via Galilei e delimitato a nord da via F.lli Rosselli e a sud da via Magenta e via Bologna. In questo bacino le acque reflue di tipo misto sono raccolte e convogliate nel collettore nella cameretta d'ispezione n°259 di via Pesaro per mezzo di una condotta principale che percorre via Magenta, via Firenze e via Bologna raccogliendo le acque reflue provenienti da tutto il bacino di raccolta. Le acque meteoriche raccolte dalle reti di questo bacino di raccolta sono smaltite in differenti modi:

- Le acque meteoriche raccolte nell'area di parcheggio situata di fronte all'area del parchetto di via Garibaldi sono convogliate in un pozzo perdente;
- Le acque meteoriche raccolte dalla rete di via Magenta sono convogliate nel bacino di raccolta L in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 489 di via IV Novembre.

Nel **bacino G** le acque reflue sono raccolte dalle tubazioni presenti nelle vie che confluiscono direttamente nel collettore consortile nel tratto di percorrenza di via Ancona, via Sondrio e via Redipuglia. Quest'area di raccolta, in cui le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto, è rappresentata dall'area che si sviluppa a nord di via Sondrio e delimitata a est dalla ferrovia Milano-Arona e a nord da via Magenta.

Nel **bacino H** le acque reflue sono raccolte dalle tubazioni presenti nelle vie che confluiscono direttamente nel collettore consortile nel tratto di percorrenza di via Ancona e via Sondrio. Quest'area di raccolta, in cui le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto, è rappresentata dall'area che si sviluppa a sud di via Sondrio e delimitata a est da via Cuneo e a ovest da via Terni.

Il **bacino I** raccoglie le acque reflue della zona situata a sud del territorio comunale, delimitata da via Bormio, via Sondrio, via Cuneo e via Redipuglia. In questo bacino le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto, sono raccolte e convogliate nel collettore nei pressi della cameretta d'ispezione n°619 di via Redipuglia per mezzo di due condotte.

Il **bacino L** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio comunale che si sviluppa attorno a via XXV Maggio e via IV Novembre dal confine comunale di San Giorgio su Legnano a via Magenta. In questo bacino le acque reflue di tipo misto sono raccolte e convogliate nel bacino di raccolta M nella cameretta d'ispezione n°946 di via Novara per mezzo di una condotta principale che percorre via XXV Maggio e via IV Novembre raccogliendo le acque reflue provenienti da tutto il bacino di raccolta.

Le acque meteoriche raccolte dalle reti dedicate in questo bacino di raccolta sono smaltite in differenti modi:

- Le acque meteoriche raccolte nell'area di parcheggio di fronte all'area del parchetto in via F.lli Rosselli sono convogliate in un pozzo perdente.
- Le acque meteoriche raccolte dalla rete di via XXV Maggio, piazza Donatori e via Varese sono convogliate direttamente nella rete di acque miste.

Il **bacino M** è rappresentato dall'area situata a est della ferrovia Milano-Arona, delimitata a nord dal territorio comunale di

Legnano e comprensiva dell'area che si sviluppa attorno al centro storico fino a via D'Annunzio a est e a via Corridoni a sud. In questo bacino le acque reflue di tipo misto sono raccolte per mezzo di due condotte principali, che provengono da via Manzoni e da via Roma e si uniscono in Largo Sant'Angelo, e convogliate nel collettore consortile nella cameretta d'ispezione n°988 di via D'Annunzio.

Le acque meteoriche raccolte dalle reti dedicate in questo bacino di raccolta sono smaltite in differenti modi:

- Nella nuova area di parcheggio di via Piave le reti di raccolta delle acque meteoriche convogliano le acque di prima pioggia direttamente nella rete di fognatura nera tramite manufatto separatore mentre le restanti piogge confluiscono in appositi pozzi perdenti.
- Le acque meteoriche raccolte dalle reti in via D'Annunzio, in Piazza Unità d'Italia e nei due sottopassi ferroviari di via Novara e di via Marconi sono convogliate in pozzi perdenti.
- Le acque meteoriche raccolte dalle restanti reti sono convogliate direttamente nella rete di acque miste.

Il **bacino N** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio comunale delimitata da via Fermi, via Damiano Chiesa e via Toti, che comprende la zona urbanizzata di via San Pietro. In questo bacino le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto, sono raccolte e convogliate nel collettore consortile nella cameretta d'ispezione n°961 di via Damiano Chiesa nel bacino di raccolta M per mezzo di una condotta principale che percorre via Petrarca, via Vittorio Veneto e via Damiano Chiesa raccogliendo le acque reflue provenienti da tutto il bacino di raccolta. Le acque meteoriche raccolte dalle reti di questo bacino sono smaltite in differenti modi:

- Nella nuova area di parcheggio di via Fermi le reti di raccolta delle acque meteoriche convogliano le acque di prima pioggia direttamente nella rete di fognatura nera tramite manufatto separatore mentre le restanti piogge confluiscono in appositi pozzi perdenti;
- Le acque meteoriche raccolte dalle restanti reti sono convogliate direttamente nella rete di acque miste.

Il **bacino O** è rappresentato dall'area che si estende a est della ferrovia Milano-Arona, delimitato dal territorio comunale di Parabiago a sud, da via Novara a nord e da via D'annunzio a ovest. In questo bacino le reti di raccolta sono esclusivamente di tipo misto e sono raccolte dalle tubazioni presenti nelle vie che confluiscono direttamente nel collettore consortile nel tratto di percorrenza di via Arno, via F.lli Bandiera e via Adige.

Il **bacino P** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio comunale delimitata da via Adige, via D'Annunzio, via Toti e via Leoncavallo. In questo bacino le acque reflue di tipo misto sono raccolte dalle tubazioni presenti nelle vie che confluiscono direttamente nel collettore consortile nel tratto di percorrenza di via Ariosto, via Tasso e via Bellini.

Il **bacino Q** è rappresentato dalla porzione di territorio meno densamente urbanizzato situato a nord est del territorio comunale e confinante con il comune di San Vittore Olona. In questo bacino le acque reflue di tipo misto sono raccolte dalle tubazioni presenti nelle vie che confluiscono direttamente nei collettori consortili nei tratti di percorrenza di via Toti e via Cascinette e nel tratto di percorrenza di via Bellini.

Tutte le acque meteoriche raccolte in questo bacino sono convogliate direttamente nella rete di fognatura mista.

Il **bacino R** è rappresentato dalle piccole aree urbanizzate situate a est della ferrovia Milano-Arona al confine comunale di Parabiago. In questo bacino le acque reflue di tipo misto sono raccolte dalle tubazioni presenti in via Terminillo e in via La Valletta e in via Brenta e convogliate nella rete di fognatura del comune di Parabiago.

La ferrovia Milano-Arona che taglia in due il territorio comunale di Canegrate è attraversata dalla rete di fognatura in due

punti:

- in via Novara tra le camerette d'ispezione n°522 e n°946 con una tubazione Ø80 in cls (bacini di raccolta L e M).
- tra le camerette d'ispezione n°619 di via Redipuglia e la n°695 di via Arno con una tubazione Ø180 in cls (collettore consortile - bacini di raccolta I e O).

Le opere contenute nel presente progetto sono tutte localizzate all'interno del bacino O; in particolare il bacino scolante di interesse è costituito dall'area drenata dalla rete sottesa dall'innesto di rete IC 10022 di via Adige, in cui ha origine il collettore di alleggerimento che dal pozzetto 2523 giunge fino al bypass del depuratore di Canegrate.

Gli interventi previsti hanno infatti lo scopo di migliorare la funzione di alleggerimento di tale collettore, riducendo drasticamente le portate che proseguono a valle del citato nodo IC10022 nel collettore scatolare di via D'Annunzio.

5.3 Sfioratore n. 2523

Lo sfioratore di piena n. 2523 è, come detto precedentemente, il nodo di rete di maggiore interesse per il dimensionamento delle opere in progetto: esso, infatti, ha la funzione di alleggerire il collettore di via D'Annunzio che attualmente versa in condizioni di grave sofferenza ed è causa di frequenti allagamenti nella zona, anche a fronte di eventi meteorici non particolarmente intensi.

Il manufatto, situato su via Adige all'incrocio con via D'Annunzio, è costituito in realtà dalla cameretta di valle 2523 (da cui prende nome) e dall'innesto di rete IC10022 da cui hanno origine le 3 tubazioni DN600 di troppo pieno che derivano parte delle acque defluenti nella dorsale di via Adige - via D'Annunzio per collettarle tramite una tubazione in CLS RETT 2000x850 mm nel bypass del depuratore di Canegrate.

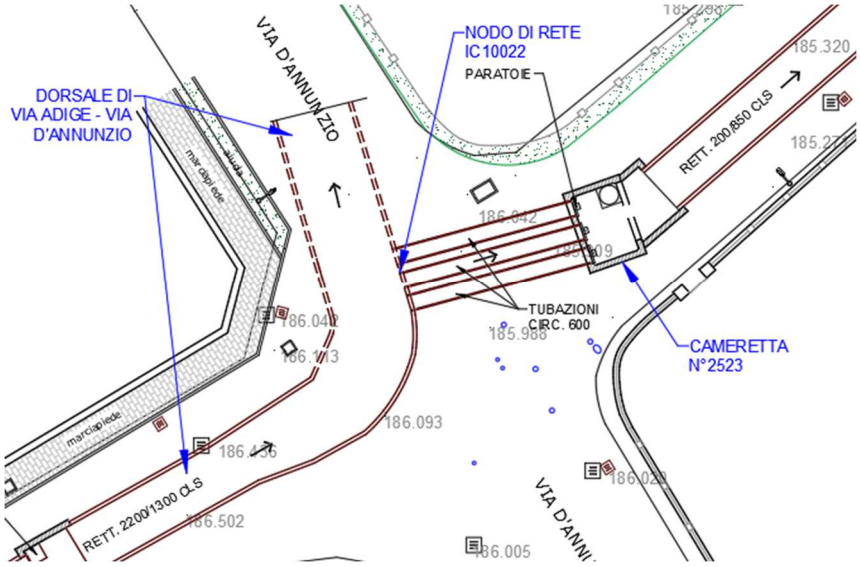


Figura 13 Estratto planimetrico del rilievo laser scan dei condotti fognari di via Adige

Si riporta di seguito la scheda dello sfioratore redatta nel piano di riassetto dell'agglomerato di Olona Nord, che contiene tutti i dati su tipologia, AE, autorizzazione.

N sfioratore	2523B
N° scarico	Scarico depuratore
Codice SIRE	DP01504601
Comune	Canegrate
Indirizzo	Via Adige
Autorizzazione allo scarico	-

***Sup. scolante (ha)**	-
***Abitanti equivalenti**	-
***Qsoglia (l/s)**	-
***Qmax scaricata (l/s)**	-
***Annotazioni / Prescrizioni particolari**	
Tipologia sfioratore	Alleggerimento
Recapito	Bypass depuratore - fiume Olona
Nome recapito	fiume Olona
Criticità recapito	Pressione significativa Tab.19 cap.5 PTUA – R1
AE (sottobacino proprio)	10275
Sup. (sottobacino proprio) [ha] [ha]	203,2
AE (cumulati)	15877
Sup. (cumulati) [ha]	319,8
AE (serviti da vasca)	0
Sup. (servita da vasca) [ha]	0
Q soglia [l/s]	3200
Qth [l/s] (RR 6/19)	137,8
Volumi utili VPP [mc] (se presente)	0
Volumi utili VD [mc] (se presente)	0
Volumi utili VV [mc] (se presente)	0
Conformità a RR n°6	NO

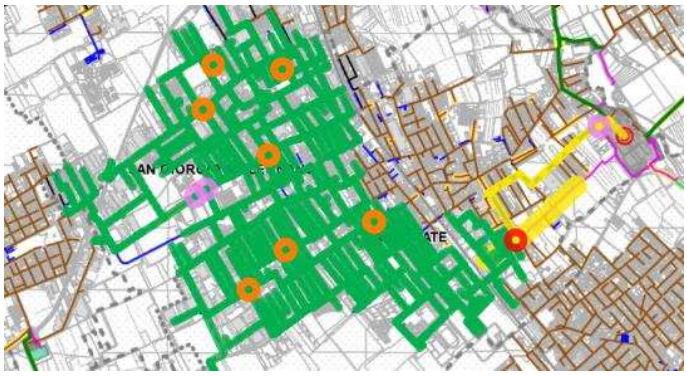


Figura 1. Rete totale afferente sfioratore 2523B

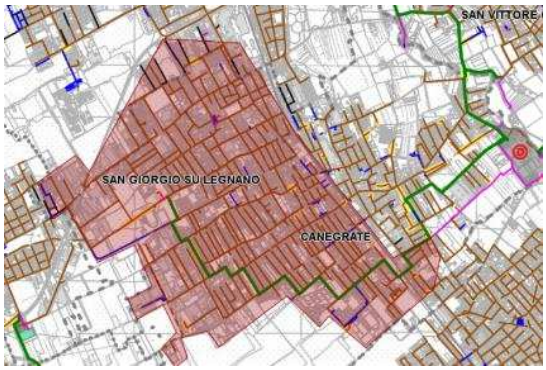


Figura 2. Area propria sottobacino afferente sfioratore 2523B

Come si evince, la portata di attivazione dello scolmatore è molto alta, tanto da rendere poco efficace il collettore di collegamento al by-pass dell'impianto di Depurazione.

In aggiunta, lo sfioratore sottende un bacino superiore ai 10.000 AE e non essendo provvisto di vasca di prima pioggia, pertanto, risulta ad oggi non conforme al RR 6/2019.

6 Criteri e scelte progettuali

6.1 La soluzione proposta

La situazione di grave insufficienza del collettore di via D'Annunzio impone una drastica riduzione delle portate in esso fluenti e provenienti dal collettore di via Adige e l'assenza di una vasca di prima pioggia ne impone l'adeguamento al regolamento regionale 6/2019.

La soluzione proposta ha pertanto lo scopo di superare entrambe queste criticità grazie ai seguenti interventi:

- Rifacimento del manufatto scolmatore, prevedendone contemporaneamente, un arretramento verso la parte "alta" di via Adige (nel tratto terminale di via Adige, verso l'incrocio con D'Annunzio il piano stradale scende di quai 1 m in poco meno di 30 m, una conformazione piuttosto inusuale dovuta alla presenza di un antico orlo di scarpata) in modo da migliorarne l'efficienza di funzionamento; il manufatto avrà le seguenti caratteristiche idrauliche fondamentali:
  - portata di attivazione corrispondente a due volte 1000 l/AE*giorno (il valore si rende necessario in quanto la realizzazione della nuova vasca disperdente di cui sotto, impone la derivazione di 1000 l/AE*giorno come previsto da RR 6/2019) ovvero pari a 367 l/s; si tratterà quindi ai sensi dell'art. 12 RR 6/2019 di uno scolmatore di alleggerimento;

    la scelta di avviare a depurazione il doppio della portata minima richiesta da normativa deriva anche dalla volontà di ottenere un refluo scolmato maggiormente diluito in ragione della vulnerabilità dell'acquifero superficiale nell'area dove avverrà la dispersione nel sottosuolo;
  - portata massima avviata a depurazione derivante dalle simulazioni idrauliche ammonta a circa 510 l/s circa; la regolazione delle portate avverrà tramite una paratoia ad apertura fissa tarata, posta all'imbocco del derivatore; la scelta di una paratoia fissa anziché un regolatore di portata dinamico deriva dall'impossibilità di installare tale macchinario, viste le dimensioni ridotte dello scolmatore a loro volta obbligate dalle preesistenze (calibro stradale ridotto, presenza di sottoservizi come la linea Gas MP);
- Realizzazione di una vasca di prima pioggia in c.a. gettato in opera con volume totale pari a 9000 m³ circa, ai sensi del RR 6/2019 trattandosi di scolmatore di alleggerimento con un bacino proprio con potenzialità superiore a 10.000 AE; la vasca, rispetto al PFTE, è stata ridotta planimetricamente al fine di avere lo spazio per eseguire scavi di sbancamento aperti, senza necessità di opere provvisionali, ed abbassata come quota di fondo, a causa della nuova livelletta imposta dai condotti di alimentazione di monte; questo ha permesso di ottenere un volume utile di 6890 m³, superiore a quello minimo richiesto da normativa di 5700 m³(derivante dal prodotto di 50 m² per gli ha di superficie impermeabile derivanti dal modello idraulico);

  Anche in questo caso la scelta di assumere un volume superiore dal minimo di legge deriva dalla volontà di proteggere l'acquifero accumulando un'aliquota superiore di acque sfiorate da reinviare alla depurazione, prima di attivare la vasca disperdente.
- Realizzazione di una vasca disperdente in terra di volume complessivo pari a circa 33.000 m³, per lo smaltimento nel sottosuolo dei volumi eccedenti quello di prima pioggia; rispetto al progetto preliminare è stata ridotta la pendenza delle scarpate in modo da evitare interventi di consolidamento delle stesse ed è stata approfondita di 1 m per mantenere circa invariato il volume complessivo.

6.1 Scelta del sistema di grigliatura

Per limitare l'ingresso di materiale flottante e grossolano nelle vasche in progetto è stato previsto un sistema di grigliatura della portata in ingresso ad esse. A causa dei ridotti spazi disponibili e delle elevate portate da trattare le griglie sono state alloggiate in un apposito manufatto a monte dell'ingresso nella vasca di prima pioggia.

La posizione del nuovo manufatto, in vicinanza di edifici già esistenti, impone la copertura dei cassoni e delle griglie sporgenti da terra.

Il sistema scelto prevede due griglie di tipologie differenti:

- Una griglia verticale con estrazione del grigliato rimosso GRI02 di capacità pari a circa 1400 l/s
- Una griglia orizzontale autopulente GRI01 in grado di ributtare il grigliato nel flusso idrico in modo che possa essere convogliato alla prima (GRI02) di capacità pari a 6000 l/s

Questo sistema, rispetto ad un sistema tradizionale di griglie tutte con estrazione del grigliato, presenta i seguenti vantaggi:

- Possibilità di modulare il funzionamento delle griglie in modo che per portate ridotte fino a circa 200 l/s (quindi nei primi momenti dopo l'attivazione della soglia di sfioro) le acque verranno trattate dalla sola griglia GRI02; questo consente, con un opportuno restringimento a valle della griglia, di avere sufficienti tiranti idrici in corrispondenza della sezione grigliante, ottimizzandone il funzionamento in ogni condizione; all'aumentare della portata in arrivo, si attiva la seconda griglia orizzontale (GRI01) in grado di trattare l'eccedenza di portata non trattata dalla GRI02;
- Riduzione delle dimensioni del capannone per l'alloggiamento delle griglie e dei relativi cassoni, visto che solo una griglia fuoriesce dal terreno;
- Minori costi di fornitura delle macchine e di realizzazione del capannone di copertura.

6.2 Considerazioni operative

Le opere da realizzare sono quasi interamente realizzabili "fuori linea" solo i tratti di collettori di collegamento ed il manufatto sfioratore SF01 prevedono la demolizione di tratti fognari esistenti.

Di questi il primo tratto di via Adige dallo scolmatore al pozzetto di raccordo P02 risulta particolarmente complicato in quanto:

- Il tratto di fognatura da demolire è attivo e sottende un ampio bacino che genera portate non trascurabili anche in tempo secco
- Il calibro stradale è piuttosto ridotto, sono presenti diverse linee di sottoservizi tra le quali si segnala la presenza di una linea del gas MP, una BP ed ben due linee di acquedotto
- È necessario posare n. 2 tubazioni: uno scatolare 150x100 cm per le acque sfiorate ed un condotto DN630 mm per le acque avviate a depurazione.

E' stato quindi necessario studiare nel dettaglio le sequenze di cantiere già in questa fase definitiva.

Si procederà come segue:

1. Costruzione della vasca di prima pioggia, utilizzando l'area della vasca disperdente per lo stoccaggio delle terre da riutilizzare per il reinterro
2. Scavo della vasca disperdente
3. Realizzazione del condotto di alimentazione della vasca di prima pioggia, partendo dalla vasca sino al pozzetto

P02 escluso, realizzando un collegamento provvisorio a cielo aperto tra il nuovo condotto ed il vecchio condotto scatolare di alleggerimento, e contestuale completamento del condotto di svuotamento della vasca stessa

4. Realizzazione del collegamento tra vasca di prima pioggia e vasca disperdente, con contestuale demolizione del collettore scatolare esistente,
5. Realizzazione del manufatto scolmatore SF01 a cavallo della tubazione esistente diam 180 cm, mediante scavo in sezione con l'ausilio di blindoscavi a cassa chiusa con elementi portapalancole, getto della platea di fondazione dei muri perimetrali contro i blindi di armatura, attorno alla tubazione esistente, successiva demolizione del tratto di tubazione in cameretta; **prima della realizzazione di questa fase sarà necessario completare lo spostamento delle n. 2 tubazioni dell'acquedotto da parte di Amiacque**
6. Realizzazione dei tratti collegamento SF01-P02 ed SF01-P01 mediante scavo in sezione con l'ausilio di opportuni blindoscavi in grado di garantire una larghezza di scavo aperto pari a circa 380 cm, demolizione a tratti di circa 12 m della tubazione esistente previa realizzazione di un pompaggio per il by-pass dei reflui, realizzazione della platea di fondazione armata per le nuove tubazioni, posa dei condotti scatolari 150x100/h cm e della tubazione DN630 mm in PVC;
7. A completamento del tratto di scatolare 150x100/h verrà realizzata la cameretta di raccordo P02 con il tratto scatolare di valle e verrà completata la cameretta SF01 con posa della paratoia di regolazione, realizzazione della soglia di sfioro e della soletta di copertura.
8. Infine, verrà posata la tubazione premente per lo svuotamento della vasca e realizzate tutte le opere di finitura e sistemazione superficiale.

7 Opere previste in progetto

Le opere previste in progetto sono così costituite:

- Realizzazione di nuovo manufatto scolmatore SF01 in c.a. gettato in opera a cavallo della tubazione esistente DN1800 mediante scavo in sezione con ausilio di blindoscavo a cassa chiusa, previa spostamento delle n.2 tubazione di acquedotto interferenti con le opere (spostamento a cura di Amiacque); il manufatto sarà dotato di una soglia di sfioro in c.a. gettato in opera e di una paratoia di regolazione PAR01 della portata derivata con apertura fissa; il manufatto sarà dotato di un passo d'uomo DN800 con relativo chiusino e botola di estrazione della paratoia con chiusino tipo TELECOM 120x60 cm entrambi classe D400
- Realizzazione di nuovo condotto derivatore DN630 mm in PVC SN8 per il collegamento del nuovo scolmatore SF01 con il tratto di collettore scatolare di via D'Annunzio esistente che verrà mantenuto, realizzando un muro di chiusura c.a. gettato in opera.
- Realizzazione di un nuovo condotto scatolare in c.a. prefabbricato con giunti maschio/femmina dotati di una fascia di liner in PE integrata nel getto, da saldare a valle della posa per la perfetta tenuta idraulica, per il collettamento delle acque sfiorate verso la vasca di prima pioggia; la sezione del condotto per il primo tratto SF01-P02 sarà pari a 150x100/h cm per poi aumentare a 200x150/h da P02 alla vasca; I condotti saranno posati su un massetto in cls di spessore 20 cm armato con un foglio di rete elettrosaldata diam 10 mm maglia 20x20 cm; la curva a 45° per la deviazione verso la vasca sarà anch'essa realizzata mediante pezzo speciale in c.a. prefabbricato dotato di liner in PE sui giunti e foro di ispezione diam. 80 cm con chiusino in ghisa sferoidale classe D400
- Costruzione di cameretta di raccordo in c.a. prefabbricato P02 tra le due sezioni di scatolari, completa di chiusino di

accesso diam. 80 cm in ghisa classe D400

- Costruzione di vasca di prima pioggia di dimensioni interne 39.6x58x4/h m in cemento armato gettato in opera costituita da:
    - n.10 corsie separate da setti in c.a. di altezza media 50 cm, di larghezza pari a 3.60 m;
    - n.10 comparti di accumulo dell'acqua di lavaggio con pendenza del fondo del 20% verso le corsie, separati da setti di altezza pari a 2.05 m;
    - n.10 paratoie a clapet (LAV01) 2500 x 400 mm incernierate sul lato superiore lungo in acciaio inox AISI 304, con guarnizione in gomma e sistema oleodinamico di apertura rapida;
    - n.10 troppo pieno DN100 in PVC per la regolazione del livello dell'acqua di lavaggio;
    - n.1 comparto unico di raccolta delle acque di lavaggio, ribassato e dimensionato per accoglie il volume di lavaggio di n. 5 piste in contemporanea;
    - n.1 centralina oleodinamica e quadro di comando, alloggiati nel locale elettrico.

  La soletta della vasca è stata dimensionata per un sovraccarico di 500 Kg/m² sufficiente quindi ad reggere un mezzo per la manutenzione di medie dimensioni o un parcheggio per auto.

- Costruzione di stazione di sollevamento di svuotamento annessa alla vasca di prima pioggia dotata di n. 2 pompe PMP01 – PMP02 (di cui n.1 di riserva) da 5.9 KW di potenza nominale e punto di lavoro Q=38.1 l/s, H=9.96 m complete di tubazioni di mandata in acciaio inox AISI304 DN150-200 mm, n. 2 saracinesche e n. 2 valvole antireflusso DN150 mm, condotto di svuotamento premente DN80 mm in AISI304 completo di saracinesca DN80 mm, misuratore di livello radar (LVL01), misuratore di portata magnetico DN200 mm (MIS01) e paratoia manuale (PAR01) 40x40 cm per escludere la stazione di sollevamento dalla vasca di prima pioggia per le operazioni di manutenzione;
- Realizzazione di condotta premente per lo svuotamento della vasca e l'avvio delle acque accumulate a depurazione; la tubazione in PE100 PN10 DN225 sarà posata con sottofondo e rinfianco completo in sabbia e terminerà nel tratto esistente di collettore scatolare di via D'Annunzio che verrà mantenuto
- Costruzione di manufatto di alimentazione e di grigliatura in c.a. gettato in opera per il collegamento tra condotti scatolari e vasca di prima pioggia e per l'alloggiamento delle griglie automatiche e delle paratoie di chiusura; il manufatto sarà infatti equipaggiato con:
    - N. 1 griglia oleodinamica verticale GRI02 con estrazione del grigliato larghezza 2.5 m e spaziatura 10 mm dimensionata per una portata massima di 1400 l/s; questa macchina è stata pensata per trattare le prime portate sfiorate, mantenendo sempre un'altezza d'acqua compatibile con un corretto funzionamento; a tale scopo è stato realizzato opportuno restringimento nel canale a vale al fine di aumentare il battente a valle della griglia;
    - N. 1 Coclea trasportatrice CLC01 asservita alla griglia GRI02 per il trasporto e lo scarico del grigliato nel vicino cassone o big bag
    - La griglia GRI02 e la coclea CLC01 saranno gestiti da un proprio quadro dedicato QEGR02; un misuratore di livello installato a monte della griglia ne controllerà il funzionamento
    - N. 1 Griglia oleodinamica orizzontale GRI01 autopulente lunghezza 6 m spaziatura 8 mm con portata massima 4000 l/s installata su una soglia di sfioro con altezza tarata sulla capacità grigliate della griglia verticale; la macchina tratterà i picchi di piena trattenendo il grigliato e ributtandoli nel flusso che a verso la

GRI02 per l'asportazione dal flusso idrico; la griglia è sormontabile come una normale soglia di sfioro per fare fronte ad eventuali malfunzionamenti; la griglia sarà gestita da un proprio quadro QGR01 e sarà asservita ad un misuratore di livello installato a monte di essa

- misuratore di livello radar (LVL02) a monte della grigliatura
- N. 5 paratoie meccanizzate apri/chiudi (PAM01-05) dim 100x100 cm una ogni 2 piste di lavaggio, per l'esclusione della vasca a pieno riempimento; le paratoie saranno asservite al misuratore di livello LVL01 e gestite dal quadro generale Q00

Il manufatto avrà in gran parte soletta in c.a. a filo terreno, ad esclusione della zona di installazione della griglia orizzontale dove la copertura sarà realizzata in pannelli di alluminio piegato completamente rimovibili per le operazioni manutenzione/ estrazione della griglia

- Realizzazione di platea in c.a. gettato in opera spessore 30 cm dotata di piastre in acciaio spessore 15 mm annegate nel getto per lo scorrimento dei cassoni
- Fornitura e posa di un capannone di chiusura della griglia verticale e del cassone, costituito da struttura portante in archi metallici tubolari collegati tra loro da barre a pantografo, coperto da un telo in poliestere spalmato su entrambi i lati con PVC laccato lucido. La struttura è dotata di due binari di scorrimento realizzati in profili pressopiegati di sp. 5 mm, che garantiscono un "impacchettamento" della struttura di circa 480 cm tale da scoprire completamente l'area di alloggiamento della griglia e della coclea in caso di necessità estrazione/manutenzione di queste ultime; il capannone sarà dotato di tenda apribile per l'accesso carraio al cassone e porta pedonale;
- Al fine di contenere la propagazione di eventuali odori generati dal materiale grigliato all'esterno del capannone, è prevista la realizzazione di un impianto di trattamento dell'aria da 1000 m^3/h a installato all'esterno della struttura, composto da un adsorbitore cilindrico a carbone attivo dotato di bocchello flangiato per l'ingresso dell'aria esausta, tronco di camino per l'espulsione dell'aria trattata al di fuori del capannone e ventilatore da 1.1 KW
- Realizzazione di un nuovo condotto scatolare in c.a. prefabbricato con giunti maschio/femmina dotati di una fascia di liner in PE integrata nel getto, da saldare a valle della posa per la perfetta tenuta idraulica, per il collegamento tra vasca prima pioggia e vasca disperdente, sezione 200x150/h posato su un massetto in cls di spessore 20 cm armato con un foglio di rete elettrosaldata diam 10 mm maglia 20x20 cm; anche in questo caso le curve saranno costituite da pezzi speciali in c.a. prefabbricato delle medesime caratteristiche dei tratti rettilinei; ogni curva sarà dotata di foro di ispezione diam. 80 cm con chiusino in ghisa sferoidale classe D400
- Realizzazione di vasca disperdente in terra di volume complessivo pari a 33.000 mc, inclinazione delle sponde b/h 2/1, completa di rampa di discesa in terra, protezione spondale e vaschetta di dissipazione in massi ciclopici intasati in cls, in corrispondenza del punto di ingresso dell'acqua, collegamento di troppo pieno al collettore esistente 200x75/h costituito da tubazioni in PVC SN8 DN400 mm e in CLS DN400 mm con valvola a clapet DN400 alloggiata in apposito pozzetto di ispezione con chiusino di accesso tipo TELECOM 120x60 cm
- Costruzione di locale di alloggiamento quadri elettrici, realizzato in blocchetti di muratura autoportanti, pavimento in piastrelle di grès, dotato di cunicolo passacavi 50x50 cm coperto da griglia in PRFV, serramento 100x100 cm, porta d'ingresso 120x220/h, n. 2 griglie di aerazione 100x50 cm, copertura in c.a. gettato in opera con manto impermeabilizzante ardesiato, completo di gronde e pluviale
- Opere elettriche comprendenti: realizzazione di quadro elettrico generale di comando e controllo e collegamenti

elettrici come meglio descritto negli specifici elaborati elettrici;

- Completano le opere inerenti le due vasche i seguenti interventi di finitura:
    - realizzazione delle recinzioni di chiusura in rete plastificata romboidale di entrambe le vasche con i relativi cancelli carrabili di accesso,
    - sistemazione e inerbimento delle aree a verde al di sopra ed intorno alla vasca di prima pioggia,
    - esecuzione di nuovo scatto dalla linea acquedotto pubblica per realizzazione di n.2 punti d'acqua presso la grigliatura ed il sollevamento della vasca di prima pioggia,
    - realizzazione di percorsi di accesso in spaccato di roccia all'interno dell'area della vasca di prima pioggia,
    - realizzazione del piazzale in asfalto per l'accesso alla vasca di prima pioggia completo di cordoli in cls e sistema di raccolta delle acque meteoriche da collegare alla vasca di prima pioggia,
    - posa di un cordolo h 50 cm a protezione del bordo della rampa di discesa della vasca disperdente
    - realizzazione di staccionata in legname a croce di Sant'Andrea lungo il brodo interno della vasca disperdente
- Sistemazione della viabilità pubblica interessata dai lavori:
    - ripristino delle pavimentazioni bituminose manomesse durante i lavori,
    - realizzazione di un marciapiede in asfalto colato lungo via Adige con contestuale arretramento dei pali dell'illuminazione pubblica,
    - la realizzazione di una rete di drenaggio della strada con recapito diretto in vasca
    - messa a dimora di alberi ad alto fusto tipo Carpino Piramidale nell'aiuola pubblica adiacente alla vasca di prima pioggia quale opera di mascheramento dei manufatti

Le tavole allegate alla presente mostrano le opere previste.

8 Logiche di funzionamento della vasca di prima pioggia

La logica di funzionamento della vasca, che dovrà essere implementata nel dettaglio nel software di gestione inserito nel quadro elettrico generale viene di seguito descritta.

1. **Fase di riempimento**: in occasione di eventi meteorici tali da attivare la soglia di sfioro dello scolmatore SF01 il sistema si comporterà nel seguente modo:
    - Ad inizio evento le paratoie PAM01-05 sono completamente aperte, l'acqua sfiorata, grazie alla differenza di quota del canale di alimentazione, confluisce in toto nella vasca di prima, finché il livello misurato dal misuratore di livello LVL01 raggiunge la quota massima di riempimento prevista di 182.50 mAD
    - Raggiunta la quota di massimo riempimento le paratoie PAM01-05 si chiudono, pertanto il canale di alimentazione di riempie attivando il condotto scatolare di collegamento alla vasca disperdente posto a quota 182.50 mAD.
    - Le due griglie vengono gestite da un proprio misuratore di livello o dal misuratore LVL02 che ne attiva il lavaggio al superamento di un livello di rigurgito prestabilito (in genere consigliato dal produttore)
    - Il sistema di gestione determina la "fine evento" quando si verificano una delle seguenti condizioni:
        - Il livello LVL02 è a fondo scala (canale di grigliatura vuoto)
        - Il livello LVL02 non subisce variazioni per un tempo ragionevolmente lungo (p.e. mezzora)

2. Fase di svuotamento:
    - Al verificarsi delle condizioni di "fine evento" il sistema inizia il coutdown di 48 ore prima dell'attivazione del sistema di svuotamento
    - Al termine delle 48 ore si attiva il sollevamento che vuota la vasca (le pompe vengono controllate dal LVL01)
    - Svuotata la vasca le paratoie PAM01-05 si aprono ripristinando le condizioni iniziali
3. **Fase di lavaggio,** una volta svuotata la vasca si attiva il sistema di lavaggio:
    - Il sistema di lavaggio attiva in serie n. 5 piste di lavaggio alla volta; le paratoie, partendo dalla più lontana rispetto al sollevamento di aprono rapidamente creando l'onda di lavaggio;
    - L'impianto di sollevamento svuota completamente la vasca al termine del primo ciclo di lavaggio;
    - Si attiva il secondo gruppo di 5 piste di lavaggio analogamente alle prime 5;

In caso di mancanza di corrente o malfunzionamenti, l'opera è stata dotata di sfiori di emergenza/ troppo pieni in grado di evitare il sovrariempimento della vasca:

- La griglia orizzontale GRI01 è sormontabile, pertanto in caso di malfunzionamento o completo intasamento delle due griglie l'acqua può comunque procedere a valle senza creare problemi di esondazione
- In caso mancasse corrente o vi fosse un guasto che impedisce la chiusura delle paratoie PAM01-05, le acque in arrivo dallo scolmatore possono defluire, grazie alla configurazione geometrica del manufatto di alimentazione, nel collettore di alimentazione della vasca volano in terra solo una volta che la vasca di prima pioggia sarà completamente piena

9 Disponibilità delle aree ed accessibilità ai luoghi

Tutti i collettori con i relativi pozzetti e buona parte della condotta premente di svuotamento della vasca sono situati al di sotto di strade pubbliche già urbanizzate.

Il manufatto di alimentazione e grigliatura, la vasca di prima pioggia e quella disperdente ricadono invece in aree private per le quali è prevista l'acquisizione prima dell'inizio dei lavori.

L'accesso alle opere avverrà quindi attraverso la viabilità pubblica e tramite i varchi appositamente creati per le nuove vasche all'interno delle aree acquisite per le quali è prevista la chiusura tramite recinzione in rete metallica plastificata

10 Accessibilità utilizzo e manutenzione delle opere

L'accessibilità delle reti per lo svolgimento delle normali attività di ispezione e manutenzione verrà garantita dalla presenza dei pozzetti di ispezione dei manufatti opportunamente dimensionati allo scopo.

Col progetto esecutivo sarà redatto il manuale di manutenzione delle opere, documento di programmazione che consente di monitorare la rete di fognatura realizzata, nonché di impostare e gestire al meglio i servizi di manutenzione programmata.

11 Specifica materiali e modalità di posa

Vengono qui di seguito sintetizzate le modalità di esecuzione dei lavori ed i materiali previsti nella progettazione generale alla base del presente progetto preliminare:

11.1 Scavi

Gli scavi per la realizzazione dei condotti fognari saranno interamente armati con pannelli metallici autoaffondati, palancole, tavole in legno, scudi di trascinamento, etc..per garantire gli operatori dai rischi di seppellimento. Per la realizzazione delle vasche invece, dove le aree di cantiere lo consentiranno, verranno effettati scavi aperti con scarpate aventi pendenza paria all'angolo di natural declivio.

11.2 Riempimento degli scavi

Il riempimento degli scavi sarà effettuato:

- mediante rinterro del terreno scavato fino alla quota del terreno preesistente per le opere realizzate al di sotto di aree verdi
- mediante fornitura e posa di misto reciclato là dove gli scavi ricadranno su strade pubbliche

11.3 Tubazioni

Le tubazioni saranno:

- In PE100 PN10 per la deviazione dei tratti in pressione
- In PVC per il tratto di collegamento delle acque derivate al collettore esistente;
- In C.A. prefabbricato con giunti a saldare in liner in PE integrati nel getto, per i nuovi condotti scatolari di collegamento delle acque sfiorate alle vasche

11.4 Rinfianchi delle tubazioni

Il sottofondo ed il rinfianco delle tubazioni è previsto:

- completo in sabbia per tubazioni in PE100 e PVC
- mediante realizzazione di platea di fondazione in cls armata con rete elettrosaldata per i condotti scatolari in CA

ed è riportato nella specifica tavola dei rinfianchi (a cui si rimenda per i disegni esplicativi e la quantificazione volumetrica).

11.5 Camerette di ispezione

Le camerette di ispezione saranno in c.a. prefabbricato o gettato in opera; le solette saranno carrabili resistenti a carichi di 1° categoria.

I calcoli statici degli eventuali elementi prefabbricati da installare saranno a cura e spese dell'Appaltatore che ne assumerà tutte le responsabilità inerenti e conseguenti.

11.1Vasca volano e manufatto di alloggiamento griglia

Le vasche saranno realizzate in c.a. gettato in opera. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione strutturale allegata al presente progetto.

11.2 Chiusini stradali

I chiusini stradali per le camerette di ispezione e per i manufatti di coronamento saranno in ghisa grigia sferoidale conformi alle Norme UNI EN124 di classe di resistenza D400 o in grigliato chiuso in PRFV.

I chiusini per "passo d'uomo" saranno circolari diam. 80 cm in ghisa sferoidale classe D400, con apertura a cerniera con

blocco di sicurezza a 90° e guarnizione antiodore e antirumore.

Il manufatto di grigliatura sarà inoltre dotato di una copertura pedonale completamente rimovibile in profilati di alluminio, prevista per consentire l'estrazione della griglia orizzontale.

12 Piano di gestione delle materie

12.1 Approvvigionamento dei materiali

I lavori in progetto prevedono l'approvvigionamento di materiali inerti e precisamente:

a) sabbia per la realizzazione del bauletto di protezione dei tubi;

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle cave di sabbia e ghiaia più vicine al cantiere in oggetto.

CAVA	DISTANZA CAVA - CANTIERE
CAVE DI S. LORENZO	**4 KM**
CAVE VILLORESI SRL	**4 KM**
CAVA FUSI SPA	**7 KM**

12.2 Smaltimento terre e rocce da scavo

Per quanto riguarda lo smaltimento dei materiali di risulta inerti proveniente dagli scavi, con riferimento alle sezioni di scavo e ripristino, si prevede di mandare a rifiuto conferendo in discarica o presso impianti autorizzati per il trattamento di rifiuti inerti, tutto il volume di materiale scavato non rinterrato.

Per le cave di recupero delle terre si veda la precedente tabella.

13 Spesa prevista

L'importo dei lavori in progetto ammonta ad un totale di:

€ 6.507.384,72

come risulta dal riepilogo dell'allegato computo metrico estimativo.