



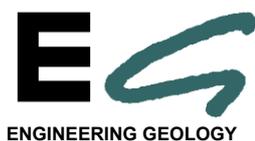
Comune di Pozzuolo Martesana

**DOCUMENTO SEMPLIFICATO
DEL RISCHIO IDRAULICO
COMUNALE**
(ai sensi dell'Art.14 comma 8 del
Regolamento Regionale n.7/2017 e
successive modifiche)

Relazione

Redatto da:
dr. geol. Monica Avanzini

Verificato da:
Ing. Adelio Pagotto



Studio Professionale Associato di Geologia e Ingegneria
Via Cesare Battisti 25, 20841 Carate Brianza (MB)
tel. 0362/800091 – fax 0362/803628 – email eg@studioeg.net

Rif. EG/R1/0221/DS/MA

Luglio 2021

INDICE

PREMESSA	4
CAPITOLO 1 - STATO ATTUALE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE.....	6
1.1 Analisi delle problematiche idrauliche e idrogeologiche nella componente geologica del PGT.....	6
1.2 Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche nei documenti del reticolo idrografico del PGT - PAI – PGRA e PUGSS	17
1.2.1 Reticolo principale di competenza Regionale	18
1.2.2 Reticolo idrografico di bonifica di competenza del Consorzio di bonifica Muzza-Bassa Lodigiana ..	20
1.2.3 Reticolo idrografico minore di competenza dei privati	21
1.2.4 Reticolo idrografico minore di competenza comunale	21
1.3 Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche della rete fognaria comunale.....	23
1.3.1 Riunione svolta in modalità a distanza sull’invarianza idraulica - 26/01/2021	23
1.3.2 Caratteristiche della rete fognaria comunale.....	25
1.3.3 Modalità di funzionamento della rete e descrizione dei bacini di raccolta	25
1.3.4 Impianti disperdenti e/o di volanizzazione	30
1.3.5 Criticità rilevate	30
1.3.5.1 Criticità evidenziate dall’attività di gestione	36
1.4 Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche desumibili dal Piano di Emergenza Comunale	38
1.5 Sintesi delle problematiche idrauliche e idrologiche a livello comunale	38
CAPITOLO 2 - INDICAZIONI SU INTERVENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE	42
2.1 Interventi strutturali a scala sovracomunale.....	42
2.2 Interventi strutturali.....	43
2.2.1 Interventi a piano investimenti CAP Holding.....	43
2.2.2 Interventi a piano investimenti Amiacque	43
2.2.3 Interventi strutturali previsti dal Documento Semplificato di Rischio Idraulico	48
2.3 Interventi non strutturali.....	49
2.2.1 INS09 - Interventi da programmare in presenza di scolmatori sulla rete fognaria	54
2.2.2 INS11 - Indicazione di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere negli ambiti di nuova trasformazione	59
2.4 Riepilogo degli interventi.....	64

TAVOLE ALLEGATE

- TAV. 1AE – SINTESI DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE
- TAV. 1AW – SINTESI DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

- TAV. 1BE – AMBITI DI REGOLAMENTAZIONE E/O ESCLUSIONE PER MISURE DI INVARIANZA IDROLOGICA (STRUTTURE DI INFILTRAZIONE)
- TAV. 1BW – AMBITI DI REGOLAMENTAZIONE E/O ESCLUSIONE PER MISURE DI INVARIANZA IDROLOGICA (STRUTTURE DI INFILTRAZIONE)

- TAV. 2AE – INFRASTRUTTURAZIONE IDRAULICA: RETICOLO FOGNARIO, NATURALE E DI BONIFICA
- TAV. 2AW – INFRASTRUTTURAZIONE IDRAULICA: RETICOLO FOGNARIO, NATURALE E DI BONIFICA

- TAV. 2BE – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA
- TAV. 2BW – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA
-
- TAV. 3E – CARTA DEGLI INTERVENTI
- TAV. 3W – CARTA DEGLI INTERVENTI.

PREMESSA

Su incarico di CAP Holding S.p.A. (contratto Rep. N. 2340 del 10/12/2019) lo scrivente studio associato EG Engineering Geology ha redatto il presente elaborato ai fini della predisposizione del Documento Semplificato del Rischio Idraulico comunale del Comune di Pozzuolo Martesana (MI) ai sensi dell'art. 14 comma 8 del Regolamento Regionale n. 7 del 2017 della Regione Lombardia "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 s.m. (Regolamento Regionale n. 8 del 19 aprile 2019, Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al 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").

Secondo quanto indicato nell'allegato B del RR 7/2017, il Comune di Pozzuolo Martesana (MI) ricade in area A, ovvero in un ambito ad alta criticità idraulica.

Il Documento Semplificato del Rischio Idraulico comunale contiene la determinazione semplificata delle condizioni attuali di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, consente di individuare le situazioni di rischio, per le quali proporre misure strutturali e non strutturali, atte al controllo e possibilmente anche alla riduzione delle condizioni di rischio medesime.

Nello specifico - in base ad una attenta analisi degli atti pianificatori esistenti, delle documentazioni storiche, delle informazioni disponibili presso gli uffici tecnici comunali, nonché dei dati sulla rete fognaria forniti dal gestore del Servizio Idrico Integrato (CAP Holding) - il documento semplificato è stato sviluppato prevedendo le seguenti elaborazioni, in accordo con quanto indicato dall'art. 14, comma 8 del Regolamento Regionale n.7/2017 e successiva modifica indicata nel R.R. n.8/2019:

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

Riguardo le misure strutturali il R.R. dice che esse vengono individuate dal Comune con l'eventuale collaborazione del Gestore del Servizio Idrico Integrato.

Riguardo invece le misure non strutturali esse vengono individuate dal Comune e devono essere recepite negli strumenti comunali di competenza, quali i piani di emergenza comunali.

Il documento è stato pertanto articolato nei seguenti due capitoli principali:

- *Capitolo 1 – Stato attuale del rischio idraulico e idrologico a livello Comunale*
- *Capitolo 2 – Indicazioni su interventi strutturali e non strutturali di riduzione del rischio idraulico e idrologico.*

A corredo del Documento Semplificato del Rischio Idraulico comunale sono state elaborate le seguenti cartografie in scala 1:4500:

- *TAV. 1AE – Sintesi delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche*
- *TAV. 1AW – Sintesi delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche*

- *TAV. 1BE – Ambiti di regolamentazione e/o esclusione per misure di invarianza idrologica (strutture di infiltrazione)*
- *TAV. 1BW – Ambiti di regolamentazione e/o esclusione per misure di invarianza idrologica (strutture di infiltrazione)*

- *TAV. 2AE – Infrastrutturazione idraulica: reticolo fognario, naturale e di bonifica*
- *TAV. 2AW – Infrastrutturazione idraulica: reticolo fognario, naturale e di bonifica*

- *TAV. 2BE – Carta della pericolosità idraulica*
- *TAV. 2BW – Carta della pericolosità idraulica*
-
- *TAV. 3E – Carta degli interventi*
- *TAV. 3W – Carta degli interventi.*

CAPITOLO 1 - STATO ATTUALE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE

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

Nei paragrafi che seguono si riporta pertanto un'analisi di tali problematiche dedotte dagli elaborati riferiti alla competente geologica del PGT vigente, al reticolo idrico minore, al PUGSS, al Piano di Emergenza Comunale nonché al reticolo fognario.

1.1 ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE NELLA COMPONENTE GEOLOGICA DEL PGT

L'analisi delle caratteristiche morfologiche, geologiche, idrogeologiche e idrologiche del territorio comunale di Pozzuolo Martesana – riportate nell'aggiornamento della componente geologica allegata al PGT vigente e redatta dallo Studio Associato EURO GEO dei dott. Giorgio e Guido Paglia nel giugno 2014 "*Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio*", nella quale è stato recepito sia lo studio per la "*Determinazione del reticolo idrico minore*" redatto da GeoArborStudio del dott. Geol. Carlo Leoni nel luglio 2009 sia la documentazione prodotta nel 2013 dal Consorzio ArcoTeem "*Progetto delle cave di prestito cava di ghiaia e sabbia nei Comuni di Pozzuolo Martesana e Melzo*" a supporto del Progetto esecutivo della cava di prestito per la formazione della Tangenziale Esterna Est Milano – ha permesso l'elaborazione delle seguenti tavole di sintesi in scala 1:4500:

- **TAV.1AE** e **TAV.1AW** "*Sintesi delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche*"
- **TAV.1BE** e **TAV.1AW** "*Ambiti di regolamentazione e/o esclusione per misure di invarianza idrologica (strutture di infiltrazione)*"

In particolare nelle **TAV.1A** il territorio comunale di Pozzuolo Martesana è stato suddiviso per ambiti omogenei in termini di caratteri litologici di superficie, di classi di vulnerabilità e relative classi di soggiacenza del livello della falda e di classi di conducibilità idraulica.

Inoltre sempre nelle **TAV.1A** è stata riportata l'ubicazione dei pozzi ad uso idropotabile, nonché l'ubicazione dei piezometri, delle prove penetrometriche dinamiche e dei pozzetti esplorativi, richiamati ed allegati nello studio della componente geologica del 2014.

Nella tavola sono stati individuati anche tutti quegli elementi di potenziale pericolo per la falda, come ad esempio, le aree di escavazione aperte, come l'ambito estrattivo ATeg20 "Cava Bisentrato", l'area adibita a cava di prestito di ghiaia e sabbia a supporto dei fabbisogni di inerti per la realizzazione della TEEM, le aree di escavazione già cessate e le aree cimiteriali.

Inoltre sono state riportate le aree adibite ad impianti di allevamenti, le aree dismesse di stoccaggio idrocarburi, le stazioni di servizio ed infine le aree industriali di importanza rilevante nel settore alimentare, metalmeccanica leggera ed elettronica.

La maggior parte del territorio è occupata da aree a destinazione agricola, i centri urbani comprendono il nucleo principale (Pozzuolo) e le due frazioni: Trecella e Bisentrato.

Un elemento significativo è rappresentato dal lago della cava R.P.R. (Cave Rocca) in località Bisentrato che rappresenta l'affioramento del livello della falda freatica superficiale.

L'area di studio può essere inquadrata nel settore della media pianura poiché si colloca subito a valle delle estreme propaggini terrazzate dell'alta pianura milanese che arrivano fino ai Comuni di Gessate e Bellinzago

Lombardo. Si tratta di un settore caratterizzato da una morfologia blanda con pendenza generalizzata verso sud variabile intorno al 3 per mille.

Questo settore della media pianura risulta essere omogeneo essendo costituito interamente dai depositi attribuibili al Fluvioglaciale e Fluviale würmiano (Pleistocene superiore) che nel loro insieme costituiscono il cosiddetto Livello Fondamentale della Pianura (LFP) (cfr. Fig. 1.1). Si tratta di sedimenti fluviali composti da alternanze di sabbie e ghiaie miste con orizzonti a forte percentuale di limo sabbioso entro cui si rinvencono sovente degli orizzonti metrici di sabbia pulita, priva di limo e di ciottoli.

I depositi fluvioglaciali presentano in genere una fascia superiore di sabbia mista a ghiaia alterata di colore bruno rossiccio.

Nel complesso la geomorfologia del territorio comunale di Pozzuolo è priva di variazioni significative; si è infatti in presenza di un territorio pianeggiante che rivela la presenza di una grossa conca con asse nord-sud in corrispondenza dell'abitato di Pozzuolo. Morfologicamente il territorio comunale si può distinguere in due zone: la zona occidentale che comprende l'abitato di Pozzuolo Martesana e la frazione di Bisentrato con quote topografiche nettamente inferiori (di circa 10 m) e la zona orientale in cui ricade l'abitato di Trecella. Questo dislivello tuttavia non si manifesta in alcuna forma geomorfologica particolare nel territorio e la differenza di quota è data solo da un leggero pendio che sale progressivamente verso Est per stabilizzarsi nel territorio di Truccazzano e Cassano D'Adda.

I dati di soggiacenza della falda proposti in **TAV. 1AE** e **TAV.1AW** sono quelli forniti da CAP sulla base dall'interpolazione dei dati di profondità del livello della falda dal piano campagna (p.c.) relativi agli ultimi diciassette anni (2001-2017).

L'andamento della soggiacenza nel Comune di Pozzuolo Martesana diminuisce procedendo da Est verso Ovest con valori compresi tra 5 m nel settore più orientale del Comune a valori compresi tra 0-2.5 m dal p.c. nel settore più occidentale.

Stesso andamento sull'areale ma con valori di soggiacenza mediamente più elevati sia nei valori minimi che massimi stagionali sono quelli riportati invece nello studio geologico a corredo del PGT vigente in base al quale si individueranno i seguenti tre settori (cfr. Figura 1.2):

- porzione più orientale del Comune che comprende quasi totalmente la frazione di Trecella sino al confine con Inzago, Cassano d'Adda e Truccazzano: si osservano mediamente valori di minima e massima soggiacenza compresi tra 5 e 7 m dal p.c. (zona Villaggio Farinotti) e tra 14 e 16 m nella zona a nord-est di Trecella;
- porzione centrale del territorio comunale con valori mediamente di minima e massima soggiacenza compresi tra 3 e 5 m (margine più occidentale) e 5-7 m dal p.c. (margine più orientale)
- porzione centro-meridionale del territorio comunale interessata dalla presenza dell'ambito estrattivo ATEg20 e della cava di prestito per la realizzazione della Tangenziale Est Esterna di Milano con valori di soggiacenza mediamente compresi tra 0 e 3-5 m dal p.c..

Sulla base di queste ultime informazioni sono stati identificati entro il territorio comunale di Pozzuolo Martesana n. 3 ambiti aventi diverso grado di vulnerabilità della falda, in quanto in superficie si rinvencono perlopiù litologie ghiaiose (cfr. Figura 1.3).

Ne consegue che in base ai valori di soggiacenza del livello della falda sono state così individuate sul territorio di Pozzuolo tre porzioni aventi grado di vulnerabilità crescente spostandosi da Est verso Ovest:

Vulnerabilità moderata: soggiacenza della falda maggiore di 10 metri dal p.c..

Vulnerabilità elevata: soggiacenza della falda compresa tra 5 – 10 metri dal p.c. .

Vulnerabilità molto elevata: soggiacenza della falda compresa tra 0 – 5 metri dal p.c..

Infine, con riferimento ai valori di conducibilità idraulica dei litotipi superficiali si è fatto riferimento ai risultati di uno studio condotto dall'Università degli Studi di Milano del 2011 a partire da una base dati di 1597 stratigrafie fornite dal CAP. Come si evince nella figura riportata in **TAV.1AE**, i valori di conducibilità idraulica aumentano progressivamente procedendo da ENE a OSO secondo le seguenti tre classi:

- settore nord-orientale: da $1.1 \cdot 10^{-5}$ a $1.3 \cdot 10^{-4}$ m/s
- settore centrale: da $1.3 \cdot 10^{-4}$ a $1.5 \cdot 10^{-3}$ m/s
- settore sud-occidentale: da $1.51 \cdot 10^{-3}$ a $1.2 \cdot 10^{-1}$ m/s

Stesso andamento sebbene con delimitazioni sull'areale differenti si osserva nella carta geotecnica allegata al PGT vigente (cfr. Figura 1.4) laddove si evince l'identificazione di n.3 differenti classi geotecniche UG1, UG2 e UG3 procedendo da Est verso Ovest, le cui caratteristiche peculiari sono riportate sinteticamente nella legenda allegata alla suddetta figura.

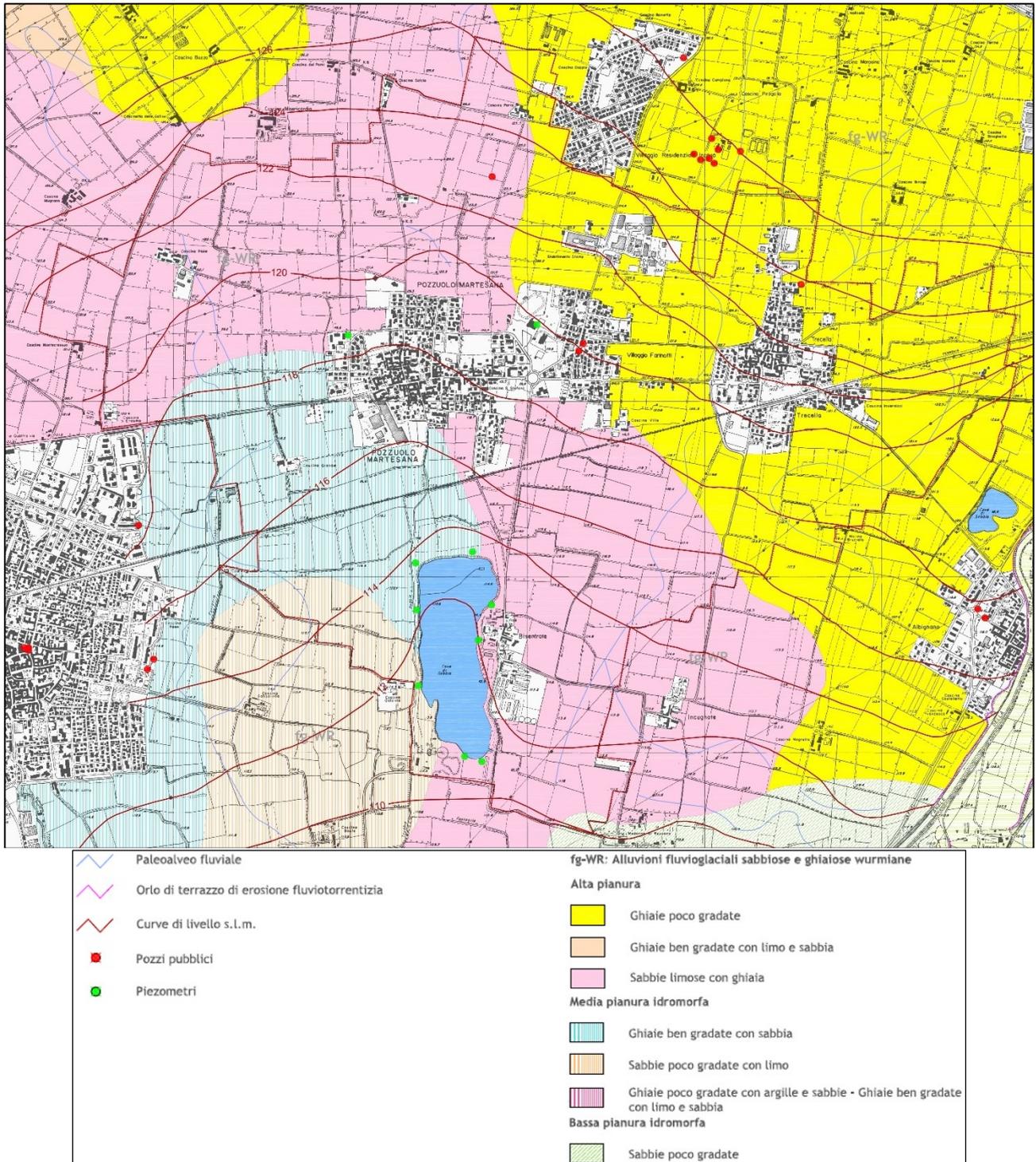


Fig. 1.1 – Caratteristiche geologiche e litologiche del Comune di Pozzuolo Martesana (tratta da Tav. Obis, luglio 2014)

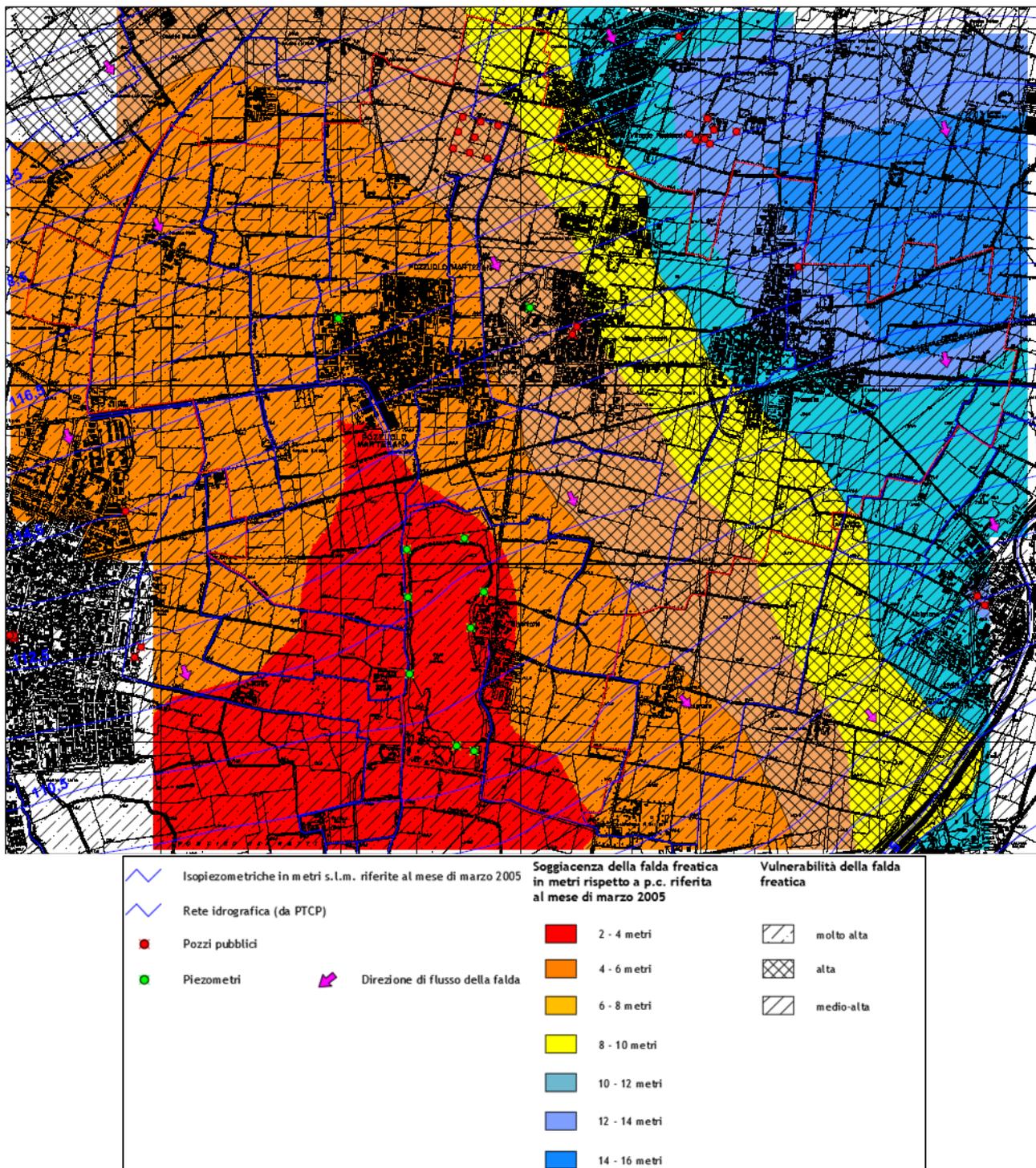


Fig. 1.2 – Caratteristiche idrogeologiche – andamento piezometrico della falda e classi di soggiacenza nel Comune di Pozzuolo Martesana (tratta da Tav. Osexies, luglio 2014)

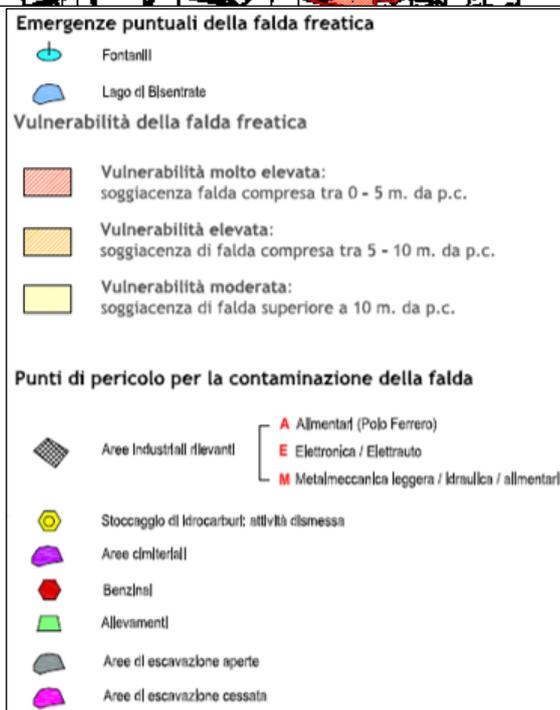
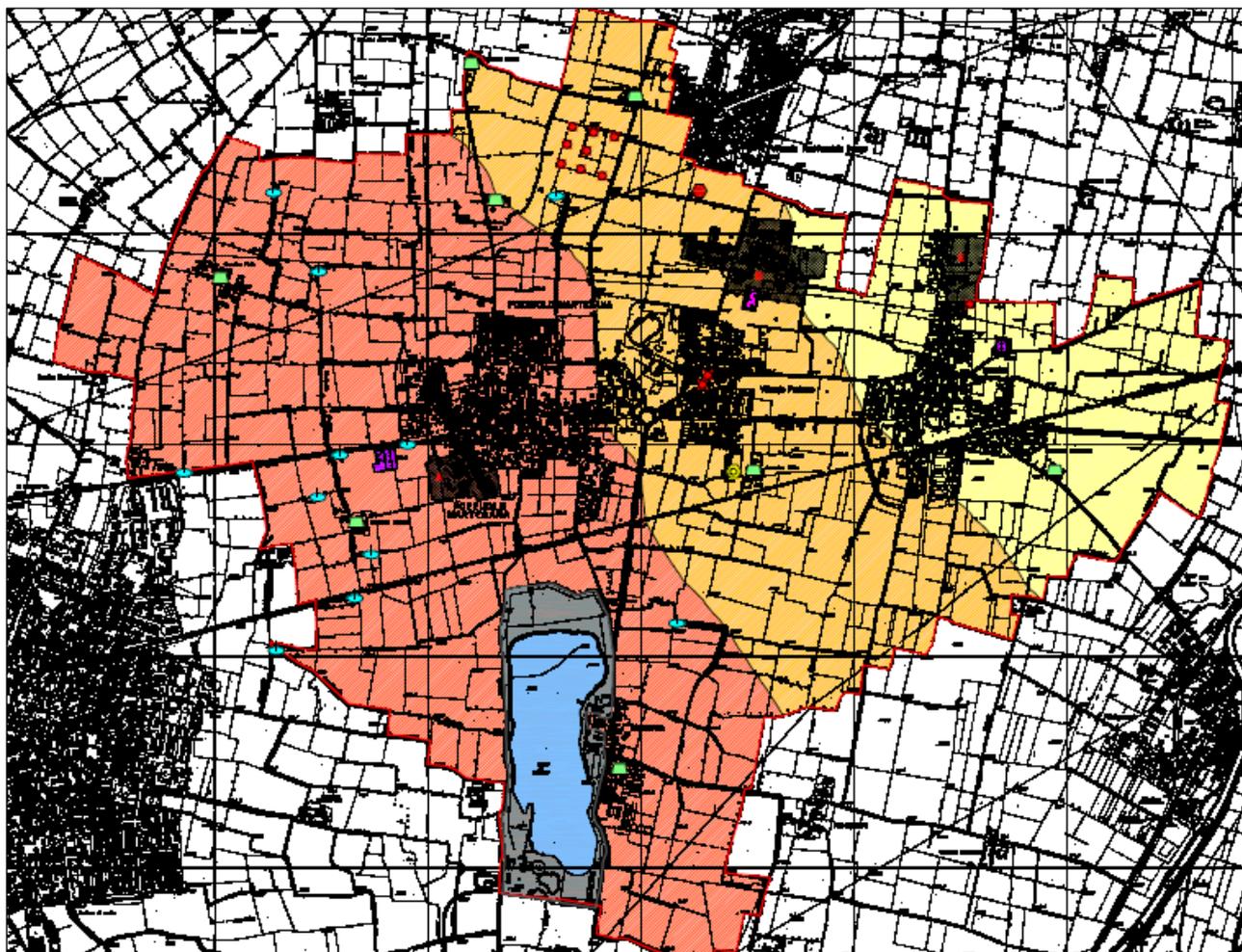


Fig. 1.3 – Grado di vulnerabilità della falda superficiale nel Comune di Pozzuolo Martesana (tratta da Tav.0quinques, luglio 2014)

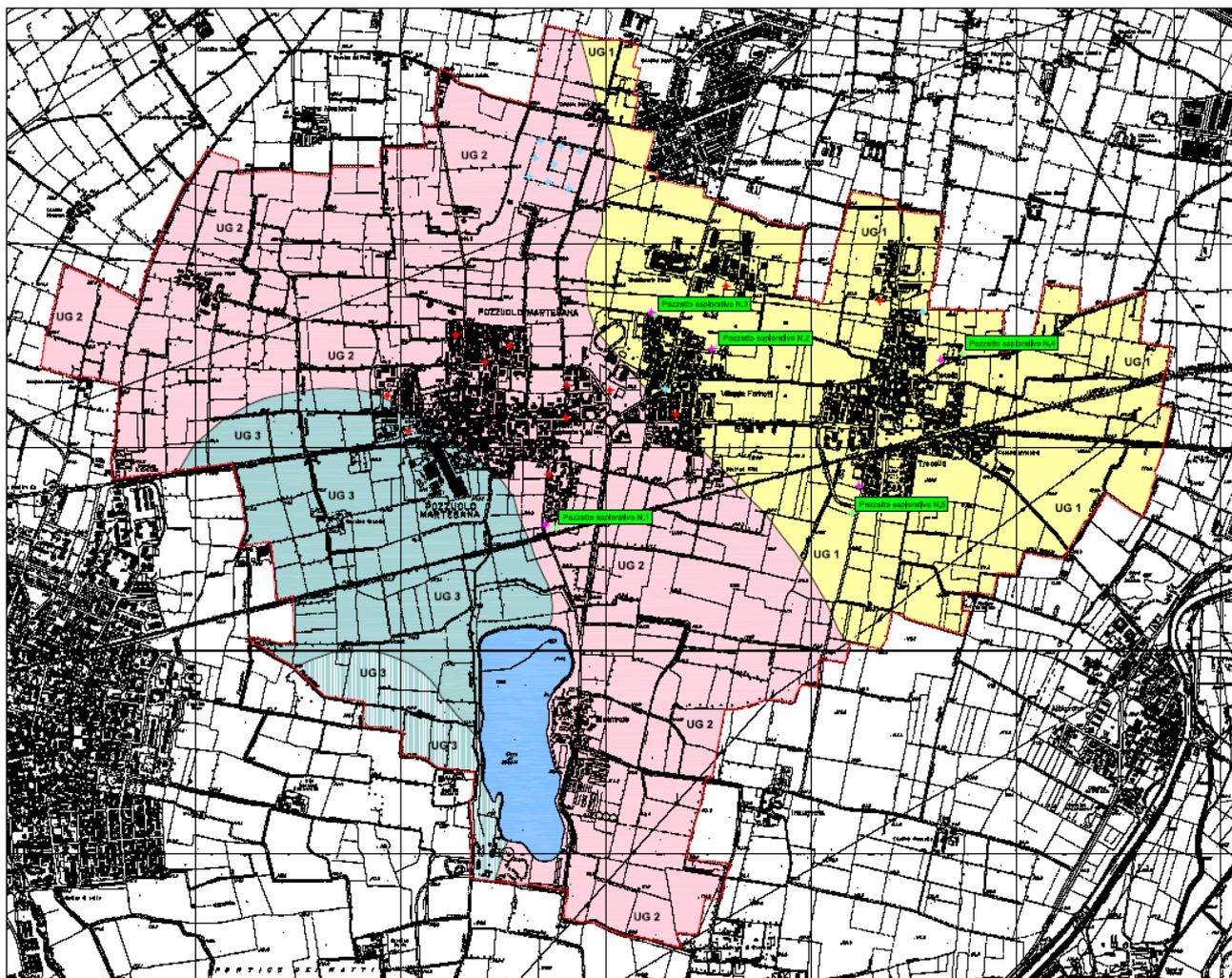


Fig. 1.4 – Caratteristiche geotecniche dei terreni nel Comune di Pozzuolo Martesana
(tratta da Tav. Onovies, luglio 2014)



UNITA' GEOTECNICA 1 (UG 1)

Descrizione litologica e geotecnica: aree pianeggianti e subpianeggianti costituite prevalentemente da ghiaie non alterate passanti lateralmente a ghiaie sabbiose poco gradate a determinare un comportamento geotecnico incoerente. I terreni si presentano allo stato sciolto con scarse caratteristiche geotecniche sino ad una profondità media di -2 metri da p.c.; inferiormente si assiste alla comparsa di terreni addensati con buone-molto buone caratteristiche geotecniche. Localmente è possibile rinvenire condizioni di rifiuto meccanico alla penetrazione dinamica a debole profondità da p.c., a partire anche da -3 / -4 metri da p.c.

Condizioni della falda freatica: aree caratterizzate da una falda freatica presente a profondità comprese mediamente tra -5 (zona Villaggio Farinotti) e -14 metri da p.c. (zona a Nord-Est di Trecella) nei periodi di minima soggiacenza e tra -7 e -16 metri da p.c. nei periodi di massima soggiacenza.

Caratteristiche generali di portanza dei terreni: terreni idonei per la posa di fondazioni di tipo diretto per i quali si prevedono elevati valori di capacità portante a condizione che venga completamente oltrepassato lo strato superficiale contraddistinto da caratteristiche geotecniche penalizzanti.

Parametri geotecnici di riferimento:

λ (peso di volume) = 16 -19 KN/m³

C (coesione) = 0 Kg/cm²

Φ (angolo di attrito) = 26° - 27° da p.c. sino a -3/ -4 metri di profondità
30° -> 35° a prof. > di -3/ -4 metri da p.c.

E (modulo elastico) = 100 - 120 Kg/cm² da p.c. sino a -3/ -4 metri di profondità
200 -> 500 Kg/cm² a prof. > di -3/ -4 metri da p.c.



UNITA' GEOTECNICA 2 (UG 2)

Descrizione litologica e geotecnica: aree pianeggianti e subpianeggianti costituite prevalentemente da sabbie limose con ghiala a determinare un comportamento geotecnico prevalentemente incoerente. I terreni si presentano allo stato sciolto con scarse caratteristiche geotecniche sino ad una profondità media di -2 / -4 metri da p.c., oltre ai quali sono presenti terreni allo stato da moderatamente addensato ad addensato.

Condizioni della falda freatica: aree caratterizzate da una falda freatica presente a profondità comprese mediamente tra -3 (margine occidentale dell'unità) e -5 metri da p.c. (margine orientale dell'unità) nei periodi di minima soggiacenza e tra -5 e -7 metri da p.c. nei periodi di massima soggiacenza.

Caratteristiche generali di portanza dei terreni: terreni idonei per la posa di fondazioni di tipo diretto per i quali si prevedono medio-elevati valori di capacità portante a condizione che venga completamente oltrepassato lo strato superficiale contraddistinto da caratteristiche geotecniche penalizzanti.

Parametri geotecnici di riferimento:

λ (peso di volume) = 16 -19 KN/m³

C (coesione) = 0 Kg/cm²

Φ (angolo di attrito) = 26° - 27° da p.c. sino a -2/ -4 metri di profondità
31° - > 33° a prof. > di -2/ -4 metri da p.c.

E (modulo elastico) = 100 - 120 Kg/cm² da p.c. sino a -2/ -4 metri di profondità
200 - > 350 Kg/cm² a prof. > di -2/ -4 metri da p.c.



UNITA' GEOTECNICA 3 (UG 3)

Descrizione litologica e geotecnica: aree pianeggianti caratterizzate da materiali generalmente ghiaioso - sabbiosi e/o sabbioso -ghiaiosi, con matrice limosa in subordine a determinare un comportamento geotecnico prevalentemente incoerente. I terreni si presentano allo stato sciolto con scarse caratteristiche geotecniche sino ad una profondità media di -2 / -4 metri da p.c., oltre ai quali sono presenti terreni allo stato da moderatamente addensato ad addensato.

Nella limitata porzione situata ad ovest della cava Rocca (*) i materiali risultano più fini e costituiti da sabbie limose con percentuali variabili di ghiala.

La presenza di una falda subsuperficiale determina condizioni penalizzanti da un punto di vista geotecnico.

Condizioni della falda freatica: aree caratterizzate da una falda freatica prossima al p.c. e comunque contenuta entro 5 metri di profondità.

Caratteristiche generali di portanza dei terreni: terreni idonei per la posa di fondazioni di tipo diretto; la necessità di impermeabilizzazione delle fondazioni e le condizioni di saturazione dei terreni prossimi alle medesime, portano, in linea generale, ad individuare nella platea la tipologia fondazionale più idonea. Diversamente, si avrebbero valori di portanza medio bassi.

Parametri geotecnici di riferimento:

λ (peso di volume) = 16 -19 KN/m³

C (coesione) = 0 Kg/cm²

Φ (angolo di attrito) = 26° - 27° da p.c. sino a -2/ -4 metri di profondità
30° - > 31° a prof. > di -2/ -4 metri da p.c.

E (modulo elastico) = 100 - 120 Kg/cm² da p.c. sino a -2/ -4 metri di profondità
160 - > 220 Kg/cm² a prof. > di -2/ -4 metri da p.c.



Fig. 1.4bis – Legenda carta geotecnica del Comune di Pozzuolo Martesana (tratta da Tav.Onovies, luglio 2014)

Ai fini di una corretta gestione e tutela del territorio la Componente Geologica del PGT individua sul territorio ambiti contraddistinti da differenti classi di fattibilità geologica.

La suddivisione del territorio in aree omogenee per classe di fattibilità geologica rappresenta difatti una sorta di carta di pericolosità che fornisce indicazioni in ordine alle limitazioni e alle destinazioni d'uso del territorio, nonché alle cautele da adottare, alle eventuali e ulteriori indagini da effettuare, nonché alla realizzazione di indagini ed opere di bonifica o difesa (cfr. L.R. n.12 del 11 marzo 2005).

Nello specifico entro il territorio comunale di Pozzuolo Martesana sono stati individuati ambiti contraddistinti dalle seguenti tre classi di fattibilità geologica (cfr. Figura 1.5a – 1.5b):

- classe n.2: Fattibilità con modeste limitazioni
- classe n.3: Fattibilità con consistenti limitazioni
- classe n.4: Fattibilità con gravi limitazioni

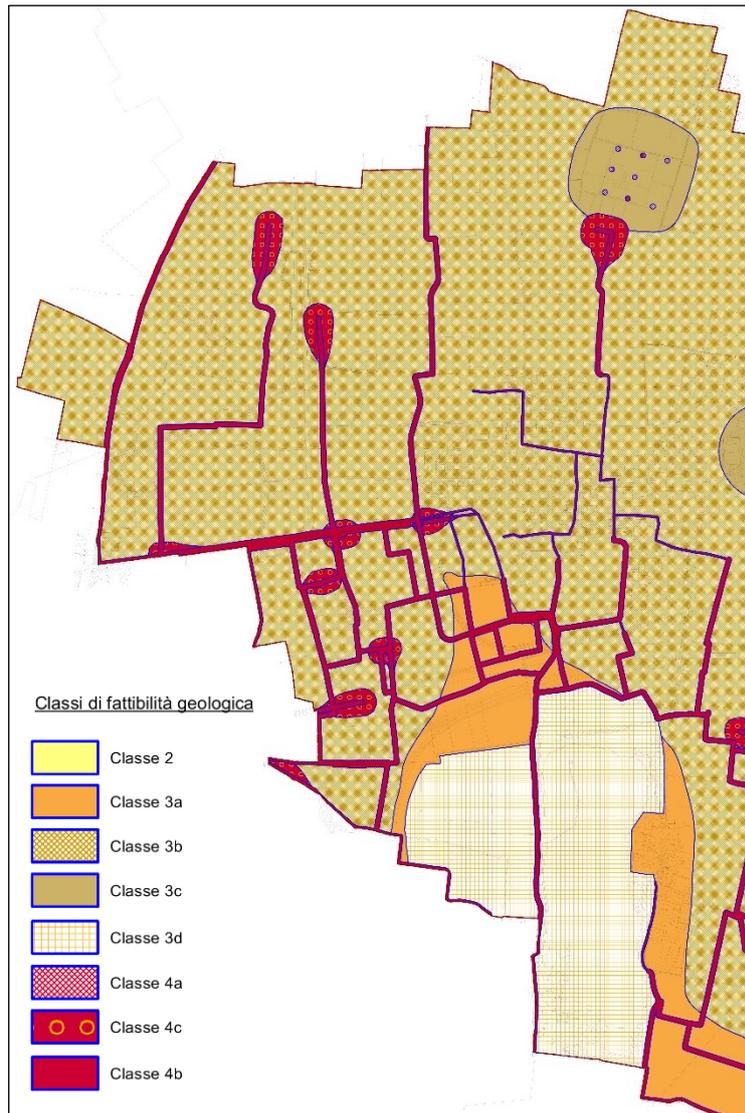


Fig. 1.5a - Mappa della fattibilità geologica in corrispondenza della porzione ovest del comune di Pozzuolo Martesana (tratta da Tav. 4a, luglio 2014)

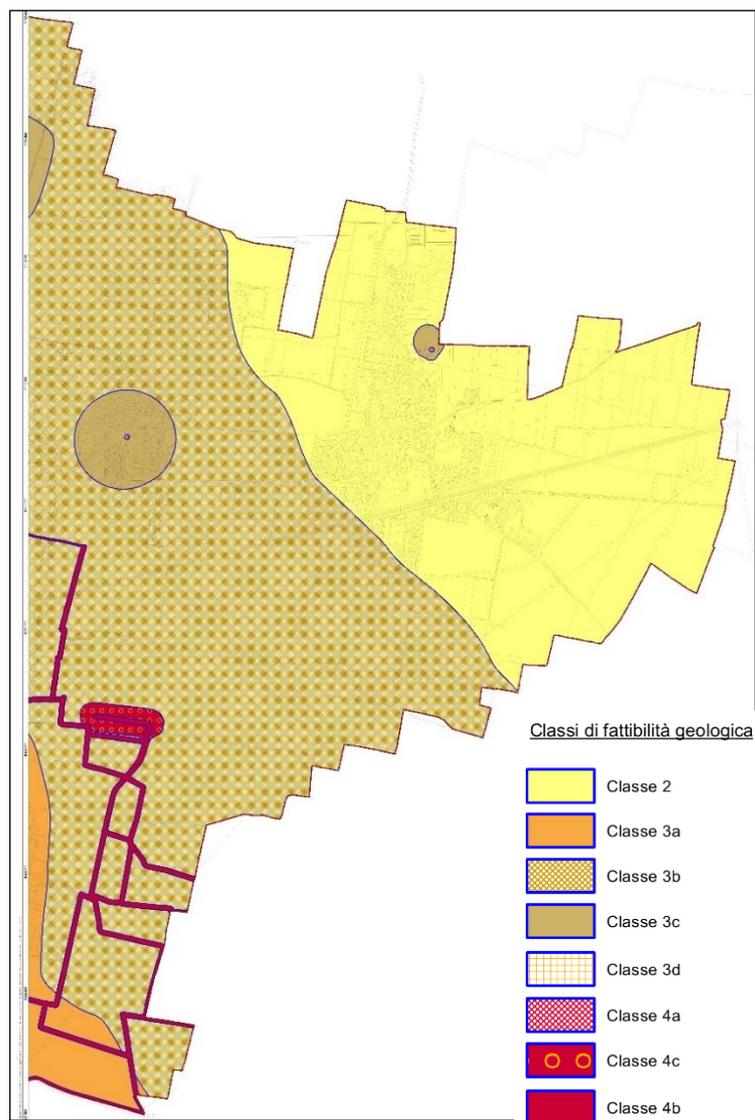


Fig. 1.5b - Mappa della fattibilità geologica in corrispondenza della porzione est del comune di Pozzuolo Martesana (tratta da Tav. 4b, luglio 2014)

In generale si osserva come solo il settore più orientale del territorio comunale ricade in classe 2 (fattibilità con modeste limitazioni) dovuta alle mediocri proprietà meccaniche del primo sottosuolo e alla soggiacenza della falda freatica, il cui livello si trova normalmente a profondità maggiore di 10 metri (vulnerabilità moderata).

La maggior parte del territorio comunale di Pozzuolo Martesana ricade infatti in classe di fattibilità 3 (con consistenti limitazioni) e in particolare nella sottoclasse 3b, in ragione della vulnerabilità elevata o molto elevata dell'acquifero freatico e ad una soggiacenza della falda compresa mediamente tra 2 e 5-7 metri dal piano campagna. In questa sottoclasse di fattibilità geologica ricadono anche le aree ad elevata vulnerabilità idraulica per rischio inondazioni provenienti dal nodo di confluenza dei due rami del T. Trobbia in Comune di Bellinzago Lombardo. Viste le finalità del presente studio si è valutato di identificare queste aree, così come perimetrale nell'ambito della cartografia del PGRA, indicata con la sottoclasse 3e.

La porzione più meridionale del comune caratterizzata da litologie appartenenti alla media pianura ricade nella sottoclasse di fattibilità 3a (con consistenti limitazioni) in ragione dei caratteri di vulnerabilità molto elevata dell'acquifero freatico e della particolare conformazione del territorio tale per cui la soggiacenza della falda risulta essere di poco inferiore al piano campagna (inferiore a 2 m).

Ricadono invece nella sottoclasse di fattibilità 3c (con consistenti limitazioni) le aree ricomprese nelle zone di rispetto delle captazioni a scopo idropotabile (definite sia con criterio geometrico, idrogeologico o temporale)

e nella sottoclasse 3d (con consistenti limitazioni) l'ambito estrattivo ATEg20 e la cava di prestito per la realizzazione della TEEM.

In classe di fattibilità 4 (con gravi limitazioni) rientra la perimetrazione delle aree di tutela assoluta delle opere di captazione idropotabile (classe 4a), le aree adiacenti ai corsi d'acqua che devono essere tenute libere da manufatti per consentire l'accessibilità dei mezzi per la manutenzione e/o la realizzazione di eventuali opere di difesa spondale (4b) e le parti più prossime alla zona di emergenza delle risorgive per la valenza ambientale ed idrogeologica (4c).

La delimitazione di tali ambiti di fattibilità geologica nonché una descrizione sintetica degli stessi sono riportati nelle **TAV.1BE** e **TAV.1BW** "Ambiti di regolamentazione e/o esclusione per misure di invarianza idrologica (strutture di infiltrazione)" in scala 1:4000.

La finalità della TAV.1B è quella di identificare e sintetizzare tutte quelle aree del territorio comunale entro cui le misure di invarianza idrologica, ossia mediante il ricorso a strutture di infiltrazione delle acque meteoriche nel primo sottosuolo, o devono essere escluse oppure devono essere adeguatamente regolamentate. Il Regolamento Regionale n.7 del 23/11/2017 incentiva difatti il ricorso all'infiltrazione delle acque meteoriche allo scopo di tendere alla completa restituzione delle stesse ai processi naturali di infiltrazione preesistenti all'intervento di impermeabilizzazione del suolo, qualora esse non provengano da superfici suscettibili di inquinamento. La progettazione di queste tipologie di strutture di infiltrazione (aree verdi di infiltrazione, trincee drenanti, pozzi drenanti, cunette verdi, pavimentazioni permeabili, etc.) non potrà tuttavia prescindere da una attenta analisi del contesto sito-specifico che potrebbe invece far propendere ad escludere o a valutare con particolare dettaglio la fattibilità di tale tipologia progettuale, alla luce di possibili problematiche di tipo geologico, idrogeologico, idraulico o di vincoli territoriali già individuati o noti sul territorio comunale.

Nello specifico sul territorio comunale di Pozzuolo Martesana sono state individuate le seguenti aree di vincolo /esclusione e/o di regolamentazione:

- a. zone di rispetto dei pozzi acquedottistici (sottoclasse 3c)
- b. aree con vulnerabilità della falda da elevata a molto elevata per presenza di valori di soggiacenza molto ridotti (da 0 a 5 m dal p.c.) (sottoclassi 3a e 3b)
- c. aree estrattive (sottoclasse 3d)
- d. aree ad elevata vulnerabilità idraulica per rischio inondazioni provenienti dal nodo di confluenza dei due rami del T. Trobbia in Comune di Bellinzago Lombardo (sottoclasse 3e)
- e. zona di emergenza delle risorgive (sottoclasse 4c)
- f. fasce di rispetto dei corsi d'acqua superficiali (sottoclasse 4b).

Riguardo ai pozzi ad uso acquedottistico, sulla base dei dati della relazione geologica del giugno 2014 e della verifica effettuata sul WebGIS, entro il territorio comunale di Pozzuolo Martesana sono presenti n.12 pozzi pubblici di captazione per l'acqua potabile, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- Pozzo n. 1 di Via Bergamo (profondità 80 m e filtri compresi nell'intervallo tra 32 e 77 m dal p.c.)
- Pozzo n. 2 di Piazza Fermi (profondità 79,5 m e filtri compresi nell'intervallo tra 32 e 74,5 m dal p.c.).
- Pozzo n. 3 di Via Giotto in frazione Trecella (profondità 90,13 m e filtri compresi nell'intervallo tra 48 e 32,5 m dal p.c.)
- Campo pozzi presso Cascina Porro (n. 9 pozzi complessivi): le caratteristiche dei singoli pozzi e pozzi multicolonna sono le seguenti:
 - Pozzo multicolonna piazzola 1 n. **73** (profondità 90,5 e filtri compresi nell'intervallo tra 50 e 86,5 m dal p.c.) e n. **74** (profondità 160 m e filtri compresi nell'intervallo tra 99 e 158,5 m dal p.c.)

- Pozzo multicolonna piazzola 2 n. **75** (profondità 79 m filtri compresi nell'intervallo tra 47 e 67 m dal p.c.) e n. **76** attualmente non in esercizio (profondità 149 m e filtri compresi nell'intervallo tra 100 e 134,5 m dal p.c.)
- Pozzo singolo piazzola 3 n. **77** (profondità 80 m e filtri compresi nell'intervallo tra 38 e 63 m dal p.c.)
- Pozzo singolo piazzola 3B n. **91** (profondità 150 m e filtri compresi nell'intervallo tra 93 e 135 m dal p.c.)
- Pozzo multicolonna piazzola 4 n. **79** (profondità 90 m e filtri compresi nell'intervallo tra 47 e 82,5 m dal p.c.) e n. **80** (profondità 154,5 m e filtri compresi nell'intervallo tra 121 e 145,5 m dal p.c.)
- Pozzo singolo piazzola 5 n. **81** (profondità 90 m e filtri compresi nell'intervallo tra 39 e 82 m dal p.c.)
- Pozzo multicolonna piazzola 6 n. **83** (profondità 82 m e filtri compresi nell'intervallo tra 48 e 73 m dal p.c.) e n. **84** (profondità 142 m e filtri compresi nell'intervallo tra 97,5 e 128 m dal p.c.)
- Pozzo multicolonna piazzola 7 n. **85** (profondità 90 m e filtri compresi nell'intervallo tra 48 e 85,5 m dal p.c.) n. **86** (profondità 137 m e filtri compresi nell'intervallo tra 101,5 e 128,5 m dal p.c.)
- Pozzo multicolonna piazzola 8 n. **60** (profondità 88,5 m e filtri compresi nell'intervallo tra 58 e 82,5 m dal p.c.) e n. **61** (profondità 193,5 m e filtri compresi nell'intervallo tra 100,5 e 188 m dal p.c.)

Infine si segnala la presenza di un ulteriore pozzo, n. 78 che attualmente risulta cementato.

La necessità di tutelare dall'inquinamento le acque sotterranee in prossimità delle opere di captazione porta ad individuare delle aree di salvaguardia entro le quali applicare vincoli d'uso del territorio, concepiti con lo scopo di garantire l'approvvigionamento idropotabile compatibilmente con i requisiti sanitari vigenti (art.94 del D.Lgs. 152/06).

Nello specifico entro il territorio comunale di Pozzuolo Martesana sono state individuate Zone di Tutela Assoluta e Zone di Rispetto.

Le zone di tutela assoluta, aventi un'estensione di raggio non inferiore a 10 m, sono adibite esclusivamente all'opera di presa ed alle costruzioni ad essa accessorie; in base alla normativa vigente esse devono essere adeguatamente recintate e provviste di canalizzazione per le acque meteoriche. Le attività concesse riguardano pertanto la sola manutenzione ordinaria e straordinaria di tale zona.

Le zone di rispetto sono state definite alcune con criterio geometrico (ossia prevedendo limitazioni d'uso entro un cerchio di raggio pari a 200 m dalla captazione) altre con criterio temporale (individuato quale inviluppo di punti isocroni circostanti il pozzo in condizioni di emungimento a regime con la massima portata prevista di esercizio, dai quali l'acqua impiega un determinato "tempo di sicurezza" per raggiungere il punto di captazione attraverso il mezzo saturo assunto pari a 60 giorni).

Nello specifico per il campo pozzi realizzato presso Cascina Porro - ubicato nella porzione settentrionale del territorio comunale, a nord dell'abitato di Pozzuolo Martesana, la cui gestione è affidata a CAP – la zona di rispetto è stata definita con criterio temporale, facendo coincidere la perimetrazione con l'inviluppo dell'isocrona dei 60 gg.. Questo campo pozzi, denominato "Fabbrica dell'acqua", è costituito da n. 9 pozzi, ciascuno dei quali ha una portata pari a circa 30-40 l/s, per un totale di circa 240-320 l/s.

Anche per il pozzo di Via Giotto in frazione Trecella, la zona di rispetto è stata definita con criterio temporale facendo coincidere la perimetrazione con l'inviluppo dell'isocrona dei 60 gg, mentre per il pozzo di Via Bergamo e di Piazza Fermi è stato applicato il criterio geometrico facendo coincidere la perimetrazione con un cerchio avente raggio di 200 metri dal centro della captazione. Tuttavia, si segnala che il pozzo n. 2 di Piazza Fermi e la relativa zona di rispetto non sono inseriti nel PGT vigente.

Complessivamente la superficie di territorio comunale sottesa dalle zone di rispetto dai pozzi a scopo idropotabile risulta pertanto essere di circa 47 ha.

Nelle zone di rispetto si applicano tutti i divieti e gli obblighi di cui all'art. 94 comma 4 del D.Lgs. 152/06 "Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano". Nella fattispecie sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione agronomica che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di Azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta

Per gli insediamenti o le attività preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. All'interno delle zone di rispetto le Regioni disciplinano le seguenti strutture o attività (art.94 comma 5 del D.Lgs. 152/06):

- a) fognature;
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- c) opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- d) distribuzione di concimi chimici e fertilizzanti in agricoltura nei casi in cui esista un piano regionale o provinciale di fertilizzazione;
- e) le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di fertilizzazione di cui alla lett. c) del comma 5.

Con specifico riferimento pertanto alla definizione degli ambiti di regolamentazione e/o esclusione per misure di invarianza idraulica si evince pertanto come in base a quanto previsto all'art. 94 del D.Lgs 152/2006 entro le zone di rispetto sono vietati: dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade (d) e la realizzazione di pozzi perdenti (m).

1.2 ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE NEI DOCUMENTI DEL RETICOLO IDROGRAFICO DEL PGT - PAI – PGRA E PUGSS

L'analisi delle caratteristiche idrologiche del territorio comunale di Pozzuolo Martesana è stata desunta dalla componente geologica allegata al PGT vigente, redatta dallo Studio Associato EURO GEO dei dott. Giorgio e Guido Paglia nel giugno 2014 "*Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio*". In tale aggiornamento della componente geologica è stato recepito lo studio per la "*Determinazione del reticolo idrico minore*" redatto da GeoArborStudio del dott. Geol. Carlo Leoni nel luglio 2009.

Dall'analisi dello studio "*Determinazione del reticolo idrico minore*" del 2009 si osserva come nel territorio comunale di Pozzuolo Martesana sia presente un solo corso d'acqua appartenente al reticolo idrico principale, rappresentato dal Torrente Trobbia (cfr. allegato A della D.G.R. 7/7868).

E' invece presente una fitta rete di canali artificiali ad uso irriguo, in parte derivanti dal Naviglio Martesana e in parte dai numerosi fontanili presenti sul territorio comunale, che vanno a costituire il reticolo idrico minore.

1.2.1 Reticolo principale di competenza Regionale

Dal confronto con l'Allegato A della D.G.R. 7/13950 del 2003 e D.G.R. 10/4229 del 2015, nel territorio di Pozzuolo Martesana il reticolo idrografico principale comprende esclusivamente il Torrente Trobbia.

Il Torrente Trobbia ha origine a Cambiagio dalla confluenza dei Torrenti Pissanegra e Cava e termina dopo aver attraversato i comuni di Gessate, Bellinzago, Pozzuolo Martesana e Truccazzano nel Canale Muzza. Nella porzione meridionale del Comune di Bellinzago Lombardo, in prossimità del limite amministrativo di Pozzuolo Martesana, parte delle acque del Torrente Trobbia vengono incanalate mediante un sistema di chiuse all'interno della Roggia Visconti, il cui alveo è stato risistemato e rinforzato mediante l'impianto di massi ciclopici con riempimento in cemento o in terreno vegetale.

Il tratto di torrente così sistemato prende il nome di "Nuovo Trobbia" ed attraversa longitudinalmente il territorio comunale lambendo prima la porzione ovest dell'abitato di Pozzuolo poi la porzione sinistra della cava situata in località Bisentrate per poi entrare ed attraversare l'ambito amministrativo del comune di Truccazzano e dopo la diramazione nello scaricatore Pizzavacca, confluire nel Canale Muzza.

In forza delle sistemazioni sopradescritte attualmente l'alveo originario del torrente, il "Vecchio Trobbia", presenta portate estremamente ridotte le quali concorrono a ridurre notevolmente il rischio di esondazione storicamente connesso al torrente stesso.

Il "Vecchio Trobbia" attraversa longitudinalmente il territorio comunale delimitando il limite amministrativo tra i comuni di Pozzuolo Martesana, Gorgonzola e Melzo, per poi entrare in quest'ultimo in prossimità della Cascina Sant'Erasmo.

La porzione del Trobbia appartenente al Reticolo Idrografico Principale è solo quella riferita al torrente denominato "Nuovo Trobbia"; il "Vecchio Trobbia" infatti fa parte del reticolo idrografico minore di competenza comunale.

A causa delle portate discontinue che caratterizzano il torrente Trobbia esso è stato in passato responsabile di allagamenti nella porzione collocata ad ovest del nucleo urbano di Pozzuolo Martesana.

Nell'ambito del territorio comunale in esame il Torrente Trobbia presenta una fascia di rispetto di 10 metri per ogni sponda.

Una prima identificazione delle aree a pericolosità idraulica presenti sul territorio comunale di Pozzuolo Martesana è stata eseguita sintetizzando nell'elaborato **TAV. 2AW e TAV. 2AE** "Infrastrutturazione idraulica: reticolo fognario, naturale e di bonifica" e **TAV. 2BW e TAV. 2BE** "Carta della pericolosità idraulica" tutte quelle aree già identificate negli atti pianificatori esistenti quali P.G.R.A.

Come riportato nell'Allegato 2 delle "Disposizioni Regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del Bacino del fiume Po" così come integrate dalla Variante adottata in data 7 dicembre 2016 con Deliberazione n.5 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po" (Deliberazione n. X/6738 seduta del 19/06/2017), nel Comune di Pozzuolo Martesana sono presenti aree allagabili solo nell'ambito del reticolo principale di pianura (RP), rappresentato dal Torrente Trobbia che scorre per circa 4.3 km in direzione Nord-Sud nella porzione occidentale del centro abitato di Pozzuolo Martesana. Non sono presenti aree allagabili relative al Reticolo Secondario di Pianura.

Si fa inoltre evidenziare come questo comune non sia tenuto, nell'ambito del RSP, all'aggiornamento dell'elaborato 2 del PAI da D.G.R. VII/7365/2001.

Le aree allagabili indicate nel PGRA non essendo rappresentate nella cartografia tematica allegata al PGT vigente sono state tratte dal geoportale regionale nella sezione PGRA, aggiornamento 2019.

Nel P.G.R.A. la delimitazione e la classificazione delle aree allagabili riferibili al Torrente Trobbia sono riportate nelle "mappe di pericolosità" (aggiornate al 2019) mentre la classificazione del grado di rischio al quale sono soggetti gli elementi esposti è rappresentata nella "carta di rischio".

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

- Scenario H o Alluvioni frequenti (H) = TR 10 anni (in cartografia);

- Scenario M o Alluvioni poco frequenti (M) = TR 200 anni (in cartografia);
- Scenario L o Alluvioni rare (L) = TR 500 anni (in cartografia)

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

Il P.G.R.A., ai sensi dell'art. 3, comma 1 del DPCM 27 ottobre 2016, costituisce stralcio funzionale del Piano di Bacino del distretto idrografico padano e ha valore di Piano territoriale di settore. Ai sensi dell'art. 3 comma 3 del DPCM 27 ottobre 2016 le amministrazioni e gli enti pubblici si devono pertanto conformare alle disposizioni del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni in base a quanto riportato all'art. 65, commi 4, 5 e 6 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 e successive modificazioni.

Il Comune di Pozzuolo Martesana deve pertanto da subito applicare la normativa sulle aree allagabili così come presenti nelle mappe di pericolosità del P.G.R.A., modificando di conseguenza le revisioni degli studi urbanistici comunali che dovessero risultare in contrasto ed aggiornando, di conseguenza, i Piani di Emergenza Comunali.

Nelle Figure 1.6, 1.7 e 1.8 di seguito allegate si riportano rispettivamente uno stralcio delle mappe di pericolosità, del rischio idraulico e delle sole aree a rischio elevato R3 in corrispondenza del Comune di Pozzuolo Martesana.

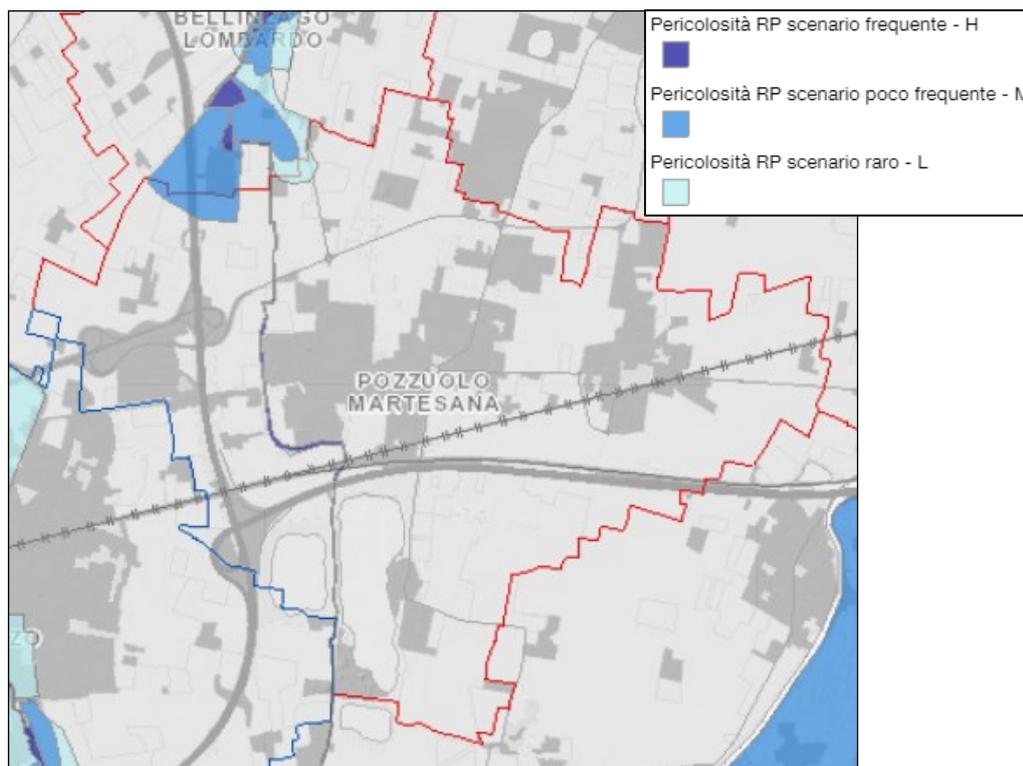


Fig. 1.6 - Mappa della pericolosità in corrispondenza del comune di Pozzuolo Martesana (tratta da PGRA, 2019)

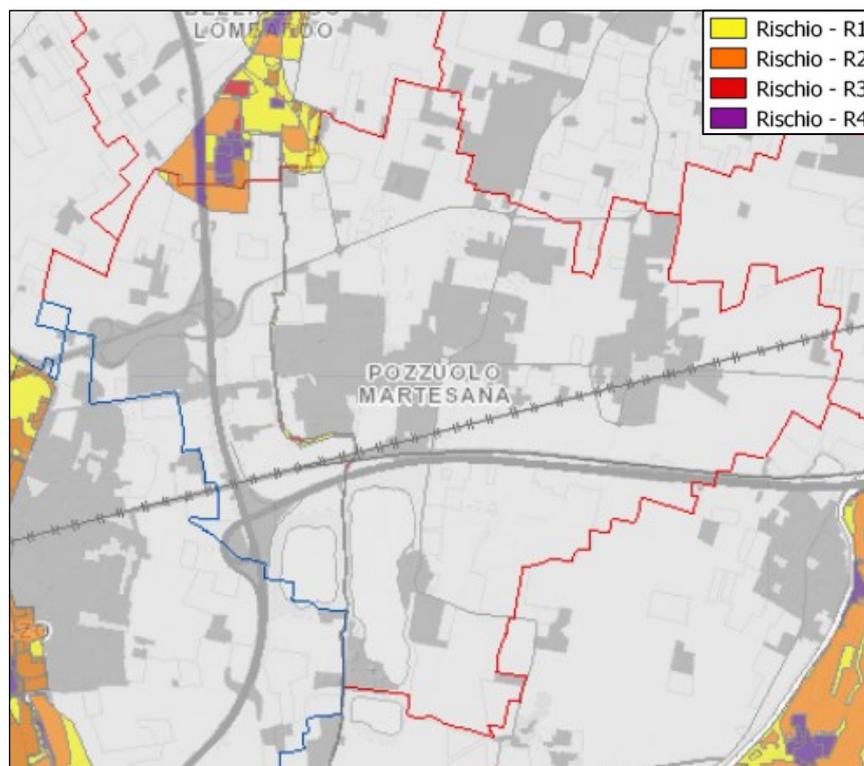


Fig. 1.7 - Mappa del rischio in corrispondenza del comune di Pozzuolo Martesana (tratta da PGRA, 2019)



Fig. 1.8 - Mappa del rischio "molto elevato - R4" (aree in viola) riferito al Torrente Trobbia in corrispondenza del limite occidentale dell'abitato di Pozzuolo e presso la TEEM nel settore nord del comune di Pozzuolo Martesana (da PGRA, 2019)

1.2.2 Reticolo idrografico di bonifica di competenza del Consorzio di bonifica Muzza-Bassa Lodigiana

Il confronto con l'Allegato C della D.G.R. 7/13950 del 2003 e D.G.R. 10/4229 del 2015, ha evidenziato la presenza di un reticolo idrografico di bonifica all'interno del territorio comunale gestito dal Consorzio di Bonifica Muzza-Bassa Lodigiana e costituito dai seguenti corsi d'acqua, con funzione prevalentemente irrigua:

1. Casati Caldara
2. Tesorella

Per questi due corsi d'acqua sono state introdotte le perimetrazioni delle fasce di rispetto, pari a 5 metri per lato (cfr. **TAV. 2AE**), in analogia a quanto riportato nelle tavole dei PGT dei Comuni limitrofi. Attualmente tali fasce non sono presenti nella cartografia dei vincoli del PGT del Comune di Pozzuolo Martesana, poiché, al momento della redazione del Piano, la gestione di queste rogge era in capo a privati.

A seguito di tali modifiche, risulta necessario procedere all'aggiornamento della cartografia dei vincoli del PGT.

1.2.3 Reticolo idrografico minore di competenza dei privati

L'intero sistema delle rogge derivanti dal Naviglio Martesana (di competenza del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi) e quelle derivanti dal Torrente Trobbia (di competenza della Regione Lombardia) unitamente alle diramazioni irrigue del "Vecchio Trobbia" (o Roggia Trobbia) si configurano come di competenza di piccoli consorzi agricoli o di competenza di privati i quali usufruiscono delle acque a fini irrigui a fronte del versamento al Consorzio e alla Regione di un canone d'uso.

Tali rogge pertanto non rivestendo il ruolo di acque pubbliche non sono suscettibili dell'applicazione dei canoni di polizia idraulica da parte dell'amministrazione comunale.

Di seguito si riporta l'elenco completo delle n.8 Rogge presenti all'interno del territorio comunale, tratte da "Determinazione del reticolo idrico minore" redatto dallo Studio GeoArbor nel 2009:

1. Castel Novate
2. Ghiringhella
3. Lattuada
4. Pirogalla
5. Reverta
6. Vassalla
7. Visconti
8. Zerbona

Per questa tipologia di reticolo idrico non viene indicata alcuna fascia di rispetto (cfr. **TAV. 2AE e TAV. 2AW**).

1.2.4 Reticolo idrografico minore di competenza comunale

Il Reticolo Idrico Minore di competenza Comunale è costituito dal "Vecchio Trobbia" (o Roggia Trobbia) che scorre per circa 1.8 km lungo il confine occidentale del Comune di Pozzuolo con i Comuni di Gorgonzola e Melzo e da una fitta rete di fontanili i quali, a partire dalle numerose risorgive di falda, solcano il territorio comunale preferenzialmente lungo l'asse Nord-Sud.

La risorgiva si manifesta in questa porzione di territorio soprattutto per due motivi:

1. per emergenza della falda che nel territorio è generalmente sub-superficiale; molti fontanili sono tutt'ora asciutti a causa dall'abbassamento generalizzato della falda ma altri soprattutto nel periodo estivo ritornano ad essere attivi;
2. per le condizioni idrogeologiche e litologiche del terreno che in questa fascia della pianura diminuisce sensibilmente la granulometria e conseguentemente la sua permeabilità; per questa ragione la falda per mantenere lo stesso gradiente deve necessariamente innalzarsi.

Il progressivo depauperamento delle acque di falda di questi ultimi anni ha provocato tuttavia l'asciutta di diversi fontanili, alcuni dei quali risultano attivarsi solo durante il periodo estivo, quando cioè la falda raggiunge i massimi livelli.

Di seguito il censimento dei fontanili che insistono all'interno del territorio di Pozzuolo Martesana, reperito presso gli archivi comunali e riportato nello studio "Determinazione del reticolo idrico minore" del 2009:

1. Cavetto
2. Cereda
3. Cornice
4. Cornice II
5. Cornicetto
6. Dei Ratti
7. Di Bisentrato
8. Fulvia
9. Gabbarella
10. Galanta
11. Galimberti
12. Mascheroni
13. Ravasi
14. S. Erasmo
15. S. Francesco
16. "Senza nome"

In base a quanto indicato all'art.34 delle N.D.A. del P.T.C.P. della Provincia di Milano per la testa dei fontanili viene individuata una fascia di rispetto pari a 50 metri misurati dall'orlo della testa e lungo l'asta per una fascia non inferiore a metri 25 se la situazione attuale lo consente.

Per i seguenti fontanili - Cavetto, Galimberti, Mascheroni e "Senza nome" - dopo aver verificato il procrastinarsi dello stato di inattività degli stessi nel corso degli ultimi anni si è optato nello studio succitato del 2009 per non individuare la fascia di rispetto a tutela delle rispettive testate, salvaguardando comunque gli alvei esistenti.

Sulla base di quanto indicato nelle "Norme di Polizia Idraulica" (GeoArbor, 2009) per una maggior tutela delle aste in uscita dai fontanili e del "Vecchio Trobbia" è stata individuata una fascia di rispetto di 10 metri per ogni sponda; fascia questa che viene ridotta a 4 metri per i tratti che attraversano gli ambiti urbani intensamente edificati.

Nell'ambito della redazione del succitato studio "Determinazione del Reticolo Idrico Minore" del 2009 è stato effettuato anche uno studio di compatibilità idraulica volto alla riduzione della fascia di rispetto delle aste dei fontanili attraversanti il nucleo urbano del Comune. Nello specifico sono stati verificati i seguenti n. 8 fontanili: Bisentrato, Cereda, Fulvia, Galimberti, Mascheroni, S. Erasmo, S. Francesco e "Senza nome".

I risultati delle verifiche idrauliche condotte indicano come tutti i tratti di corsi d'acqua verificati (interessati da riduzione di fascia di rispetto) sono idraulicamente sufficienti a convogliare le limitate portate dei fontanili. Va però sottolineato come alcuni tratti di alveo e alcune tombinature presentino problemi di manutenzione e pulizia idraulica, soprattutto per quanto riguarda gli alvei meno utilizzati nel periodo irriguo, o addirittura si trovino in stato di semiabbandono con notevoli accumuli di materiale in corrispondenza di griglie e tombini.

La perimetrazione delle fasce di rispetto (di 4 e/o 10 m per lato) viene riportata nelle tavole **TAV. 2AW e TAV. 2AE**.

Infine si vuole evidenziare come da informazioni raccolte su base storica all'interno dell'abitato di Pozzuolo solamente il fontanile Cereda ha dato luogo in passato a fenomeni di esondazione, in particolare in corrispondenza del ponte di Via Martiri della Liberazione (criticità identificata con il codice Ln04), con interessamento di aree peraltro circoscritte e limitatamente al periodo irriguo estivo; con ogni probabilità la causa di questi fenomeni è da ricondurre alla riduzione della sezione in corrispondenza del ponte stesso.

Si segnala inoltre come recentemente - da quanto è entrato in funzione il campo pozzi gestito da CAP (n.9 pozzi acquedottistici per una portata complessiva di 320 l/s) - si è registrata una marcata diminuzione delle portate del Fontanile Cereda, in particolare durante i mesi estivi, e ad oggi non si sono più verificati episodi di esondazione.

In Tabella 1.1 si riporta una sintesi descrittiva del reticolo idrografico identificato entro il territorio comunale.

Tab. 1.1 - Reticolo idrografico principale, secondario e di bonifica

n.	Denominazione	n.iscriz.el. AA.PP	classificazio ne	competenza	gestione	inizio/fonte	foce/sbocco
1	Torrente Trobbia	61	Pubblico	Regionale	Regionale	Cambiago, dalla confluenza del Torrente Vareggio e Cavo Ambrosina	Canale Muzza
2	Sistema dei Fontanili		Pubblico	Comunale	Comunale	-	-
3	Vecchio Trobbia o Roggia Trobbia		Pubblico	Comunale	Comunale	Torrente Trobbia	Torrente Trobbia
4	Sistema delle Rogge		Privata	Privati / Piccoli Consorzi	Privati / Piccoli Consorzi	Fontanili / Naviglio Martesana / Torrente Trobbia	-
5	Roggia Tesorella Roggia Casati Caldara		Pubblico	Consorzio Muzza Bassa Lodigiana	Consorzio Muzza Bassa Lodigiana	Naviglio Martesana	Canale Muzza

1.3 ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE

Le informazioni relative alla descrizione generale del sistema di drenaggio urbano sono state riprese da un documento tecnico redatto dal CAP "Criticità fognatura comunale" dell'ottobre 2019 nonché da un'analisi effettuata a partire dai dati riportati sul WEBGIS del CAP.

Si evidenzia come a partire dal gennaio 2016 il servizio di fognatura e depurazione del Comune di Pozzuolo Martesana è gestito dalla società "CAP Holding S.p.A." e dalla società operativa "Amiacque srl", con sede ad Assago (MI) in via del Mulino n. 2.

1.3.1 Riunione svolta in modalità a distanza sull'invarianza idraulica - 26/01/2021

Non essendo stato possibile causa emergenza COVID effettuare un incontro presso l'ufficio tecnico comunale volto a verificare la presenza di eventuali ulteriori criticità oltre quelle emerse dagli atti pianificatori è stato trasmesso ai responsabili dei suddetti uffici un questionario specifico su tali problematiche. Successivamente le criticità sono state evidenziate e discusse durante una riunione svolta in modalità a distanza in data 26 gennaio 2021.

Da tale incontro non sono emerse particolari criticità legate al Reticolo Minore e alla rete fognaria.

Di seguito si riporta un elenco dei principali argomenti oggetto di discussione:

- A seguito dei due interventi eseguiti nel 2019 da Amiacque in Via Belli e in Via Manzoni (cfr. cap 2.2.2), le criticità presenti sembrerebbero essersi risolte: un adeguato piano di monitoraggio potrà confermare tale ipotesi.
- Relativamente a episodi di allagamento verificatosi nel territorio comunale, è stato individuato il settore nord in sinistra idrografica del Torrente Trobbia come caratterizzato da esondazioni legate alle dinamiche del bacino delle Trobbie. Tali allagamenti sono diffusi principalmente nel confinante Comune di Bellinzago Lombardo e si propagano, in misura più modesta e con frequenza più alta, nel vicino Comune di Pozzuolo Martesana. Ad oggi, l'ultima segnalazione pervenuta risale al 2000.

- In corrispondenza di Via Martiri della Libertà è presente un tratto tombinato del Fontanile S. Erasmo, che scorre nel settore occidentale del Comune con direzione Ovest – Est e interseca il Torrente Trobbia. Dall’analisi del Piano di Emergenza Comunale, datato 2006, è stato possibile riscontrare criticità legate all’aumento delle portate del Torrente in occasione di eventi meteorici intensi che causavano sovrappressioni nel tratto tombinato e conseguenti allagamenti. I tecnici comunali hanno reso noto l’assenza di tali fenomeni in tempi recenti e il prosciugamento del tratto tombinato in oggetto.
- Inoltre, sempre dopo aver preso visione del Piano di Emergenza Comunale, erano emersi episodi di allagamento nei pressi del Fontanile Cereda, in prossimità del campo pozzi nel settore settentrionale del territorio comunale. Anche in questo caso, tali criticità non sono più state riscontrate in tempi recenti.
- Non sono state segnalate problematiche relative al Reticolo Idrico Minore, se non in prossimità dell’abitato di Trecella, dove la rete risulta essere sottodimensionata a causa di un probabile incremento di afflusso di acque dal settore di monte. Ciò determina l’impossibilità di poter utilizzare queste reti per un eventuale recapito di acque meteoriche a seguito di sistemi di invarianza.
- Criticità per allagamento del sottopasso di SP103, presso la stazione ferroviaria di Trecella.



Fig. 1.9 – Sottopasso stradale segnalato come critico dai tecnici comunali

- Criticità potenziale dei sottopassi ciclopeditoni di Via 25 Aprile, presso la stazione ferroviaria di Trecella. Attualmente non sono pervenute segnalazioni di fenomeni di allagamento.

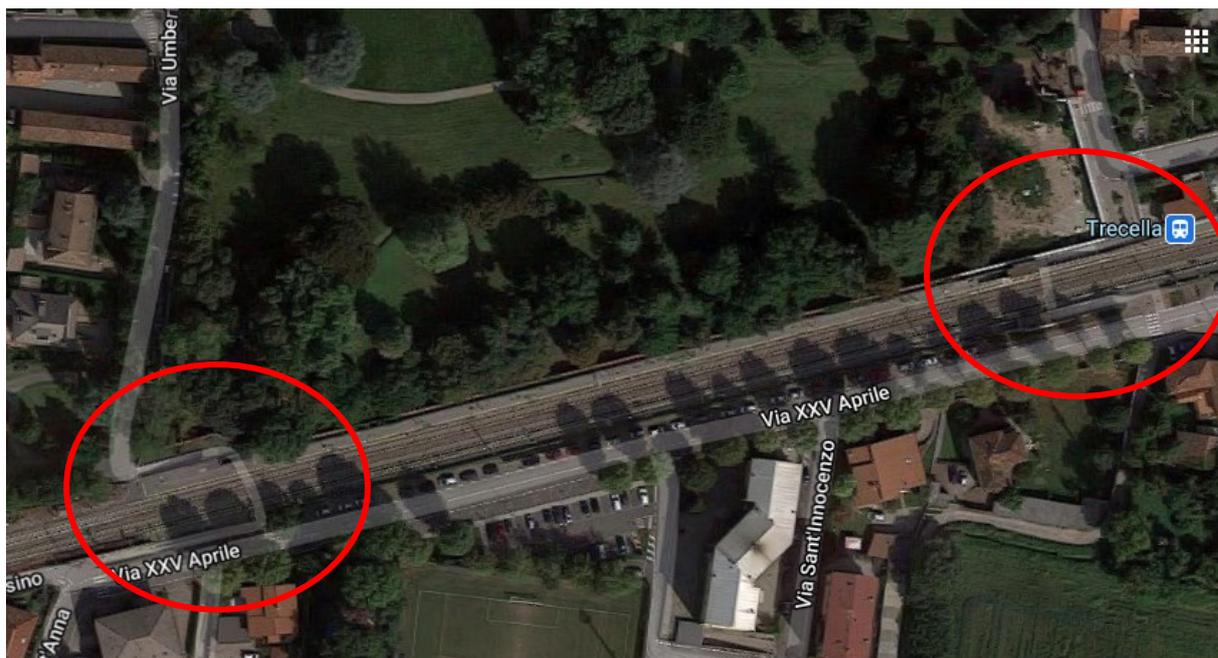


Fig. 2.9 – Sottopassi ciclopedonale segnalati dai tecnici comunali

1.3.2 Caratteristiche della rete fognaria comunale

Nel Comune di Pozzuolo Martesana, avente un'estensione di circa 12.14 km² e un numero di 8584 abitanti (dato al 31 dicembre 2018), la rete fognaria risulta distribuita in modo omogeneo su tutto il territorio comunale per una lunghezza complessiva di 44,063 km.

Le tipologie di reti fognarie riscontrate sono le seguenti (SIT CAP 2019):

- di tipo mista per il 26,6 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque meteoriche per il 34,8 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque nere per il 37,9 % del totale;
- adibita ad altre funzioni (sfioro, scarico da depuratore) per lo 0,7 % del totale.

Ad essa vanno aggiunti i tracciati dei collettori consortili per un totale di 4,349 km.

Con riferimento ai dati del Censimento Servizio fognatura CAP del 2019 sul territorio sono presenti n. 1700 caditoie, n. 5 sfioratori, n. 6 scaricatori di piena e n. 4 impianti di sollevamento tra cui n. 1 di acque bianche (n. 1418 con associato lo scaricatore di piena n. 1419), n. 2 di acque miste (n. 1393 e n. 1394) e n. 1 di acque nere (n. 693).

Sono inoltre stati censiti n. 1 disoleatore (n. 545 di Via Taranto) e n. 26 scarichi finali che convogliano le acque bianche nel diffuso reticolo idrografico superficiale.

1.3.3 Modalità di funzionamento della rete e descrizione dei bacini di raccolta

La rete di fognatura di Pozzuolo Martesana convoglia le acque raccolte all'interno di n. 1 collettore consortile. Il tracciato più esteso è presente nel settore occidentale del Comune di Pozzuolo Martesana e trasporta i reflui raccolti fino al confinante comune di Melzo dove vengono successivamente convogliati al depuratore n.57 di Truccazzano (S.P. n. 39 Cerca - Località Cavaione) (cfr. n. 57 in Figura 1.10 e dettaglio in Figura 1.11). Per il depuratore di Truccazzano, che serve 17 Comuni nel settore Est Milanese, si stima una percentuale media di acque parassite del 49% per l'intero agglomerato.

Nel settore orientale del Comune, è presente un tratto minore di collettore consortile, proveniente dal Comune di Inzago, che trasporta i reflui fino al confinante comune di Cassano D'Adda raggiungendo poi il depuratore n.13 situato in Via Trecella (cfr. n.13 in Fig. 3.10 e dettaglio ubicazione in Figura 1.12). L'impianto di Cassano serve l'intero comprensorio Nord-Est Milanese, costituito da n.12 Comuni; ha una potenzialità di

128.800 abitanti equivalenti e tratta reflui di tipo civile-misto industriale, raccogliendo una portata giornaliera media e complessiva effettiva di circa 30.000 m³.

Per il depuratore di Cassano D'Adda si stima una percentuale media di acque parassite del 18% per l'intero agglomerato.

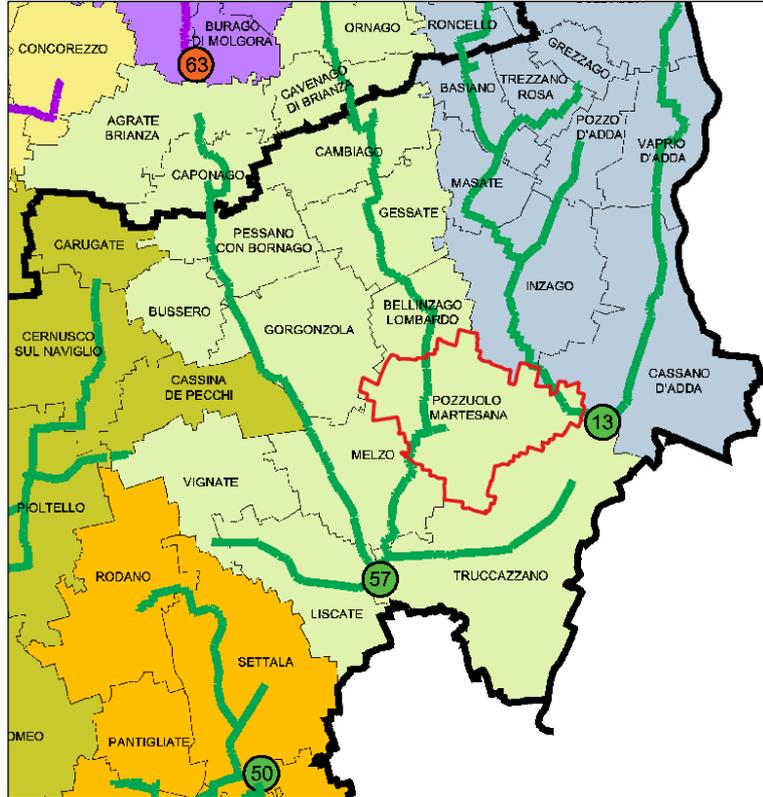


Fig. 3.10 - Macrobacino di afferenza del comune di Pozzuolo Martesana



Fig.1.11 – Dettaglio depuratore consortile di Truccazzano



Fig.1.12 – Dettaglio ubicazione depuratore consortile di Cassano

Con riferimento al rilievo condotto nel 2008, il territorio comunale di Pozzuolo Martesana si può suddividere in n.3 bacini di raccolta principali con caratteristiche differenti:

- la rete fognaria dell'abitato di Pozzuolo Martesana, con reti di raccolta separate in acque bianche e acque nere;
- la rete fognaria dell'abitato di Trecella, prevalentemente mista;
- la rete fognaria, di tipo misto, dell'abitato di Bisentrato;

Nell'abitato di Pozzuolo Martesana la rete di fognatura è suddivisa a sua volta in tre sottobacini di raccolta che convogliano le acque nere nel collettore consortile:

- una zona occidentale dove il ramo di raccolta principale è quello presente in Via Vespucci, che convoglia le acque nere nel collettore in corrispondenza della cameretta n.906. Le acque bianche vengono sfiorate in roggia in tre punti diversi: in Via Vespucci, in Via Colombo, in Via Martiri della Liberazione.



Fig.1.13 – Dettaglio bacino zona occidentale

- una zona centrale, che si estende da Via Colombo, ad ovest, a Via A. Moro, ad est, a sua volta suddivisa

in due sottobacini di raccolta (ramo di Via Garibaldi e ramo di Via Oberdan) che convogliano le acque nere nella cameretta n.715, non ispezionabile, collegata al collettore. Le acque bianche vengono sfiorate in roggia in: in Via Garibaldi nella Roggia Ghiringhella, in Via Oberdan e nella zona della stazione ferroviaria nel Fontanile Cereda. La parte settentrionale di questa area dell'abitato di Pozzuolo, e più precisamente il quartiere residenziale ubicato a nord di Via Pietro Micca, è invece caratterizzata dalla presenza di una rete mista.

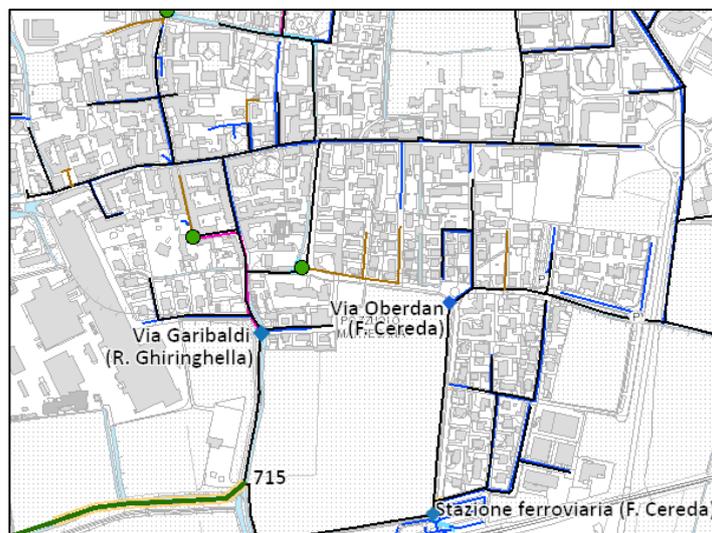


Fig.1.14 – Dettaglio bacino zona centrale

- una zona orientale che si estende dalla zona industriale di Via S. D'Acquisto a nord alla S.P. 103 a sud, caratterizzata da una rete di raccolta separata in acque bianche e nere. Le acque nere vengono convogliate nella cameretta n.694 dove passa la condotta proveniente da Trecella che porta le acque reflue nel collettore. Le acque bianche della zona industriale sono invece sfiorate nella Roggia Reverta in corrispondenza della cameretta n.446. Le restanti acque bianche sfiorano in roggia in Via Martiri di Marzabotto nelle camerette n.657 e n.649.

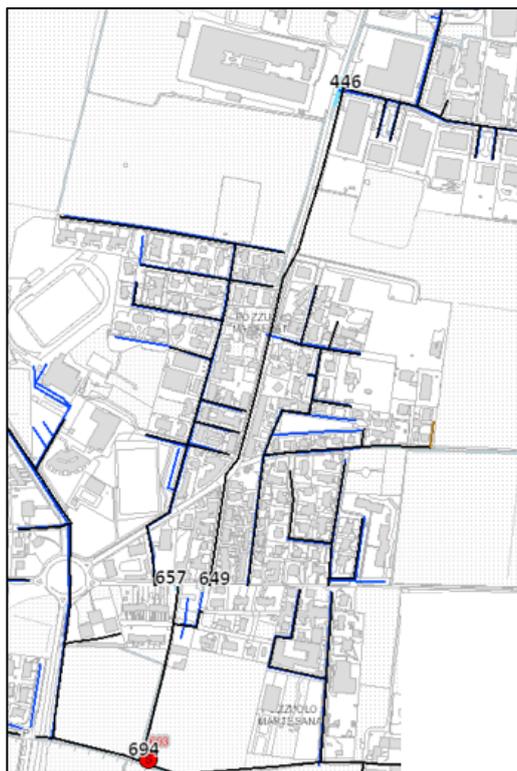


Fig.1.15 – Dettaglio bacino zona orientale

- Le acque reflue provenienti dall'abitato di Trecella confluiscono nello sfioratore n.1224. Da questa cameretta parte una condotta che le convoglia nella stazione di sollevamento n. 693 ubicata in prossimità della cameretta n.692 che pompa le acque reflue nella cameretta n.694 e da lì a gravità confluiscono al collettore.

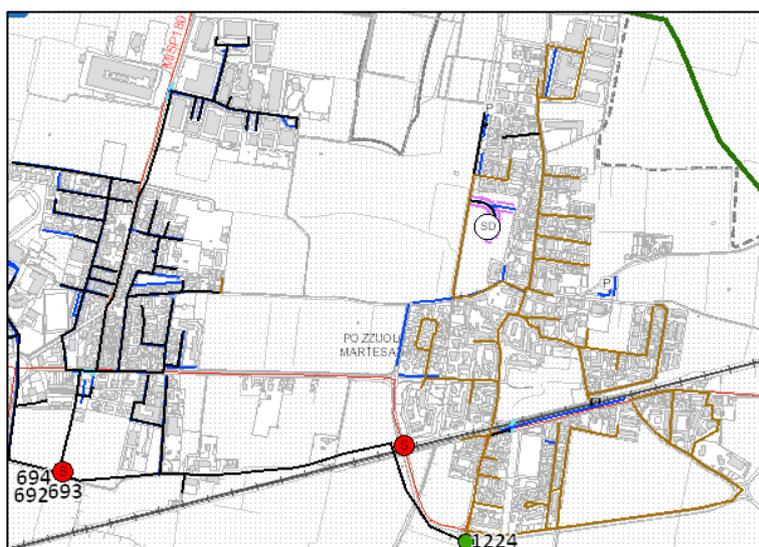


Fig.1.16 – Dettaglio bacino Trecella

Entro il territorio comunale sono presenti n. 5 sfioratori (n. 67, n. 876, n. 767, n. 277 e n. 1224) a cui sono associati i relativi scaricatori di piena che, nel caso di eventi meteorici rilevanti, consentono di scaricare il flusso in eccesso in corso d'acqua (cfr. **TAV. 2AE e TAV.2AW**). Inoltre è presente sul territorio comunale di Pozzuolo un ulteriore scaricatore di piena (n. 1419) che riceve invece le acque dall'impianto di sollevamento di acque bianche n. 1418.

Tra gli impianti di sollevamento è presente sul territorio comunale n. 1 impianto di sollevamento (vedi punto rete n. **1418**) che consente lo smaltimento delle acque bianche - tramite il relativo scaricatore di piena nel Torrente Trobbia - della porzione nord del Comune di Pozzuolo Martesana e del Villaggio Residenziale presente nel settore meridionale del confinante Comune di Inzago. Tale impianto di sollevamento è gestito dal Comune di Inzago.

Esiste inoltre n. 1 impianto di sollevamento (vedi punto rete n. **693**) di linea di acque nere, gestito da Amiacque, che consente il deflusso delle acque reflue collegando le acque provenienti dalla frazione Trecella (cameretta n.692) alla cameretta n.694 della rete nera di Pozzuolo Martesana.

Infine sono presenti n. 2 impianti di sollevamento di acque miste: n. **1393** (in località Trecella e gestito da Amiacque) e n. **1394**. Quest'ultimo è ubicato nella frazione Bisentrato, in prossimità del lago di cava, e raccoglie le acque miste provenienti dagli edifici limitrofi e dalle industrie salvo poi mandarle in pressione verso sud, nel territorio comunale di Truccazzano, dove confluiscono nella condotta di acque reflue.

Con specifico riferimento alla rete acque bianche si osserva come nella maggior parte dell'abitato di Pozzuolo Martesana, la gestione delle acque avviene tramite reti separate che convogliano le acque bianche in scarichi finali nel fitto reticolo idrico presente sul territorio di Pozzuolo Martesana, in pozzi di dispersione, in tubazione drenante e all'interno della vasca di laminazione ID910 di Via Vespucci.

Tuttavia sia nella frazione di Trecella che a Bisentrato laddove la rete è prevalentemente di tipo misto, le acque vengono convogliate rispettivamente nello sfioratore n. 1224 che scarica nella Roggia Vassalla e nell'impianto di sollevamento n. 1394 che le porta verso Truccazzano.

1.3.4 Impianti disperdenti e/o di volanizzazione

In comune di Pozzuolo Martesana sono presenti n.7 pozzi disperdenti e n.1 tubazione drenante ubicata in Via Buonarroti, a nord della frazione Trecella (cfr **TAV.2AE**).

Sul territorio comunale è presente inoltre n.1 vasca di laminazione di acque meteoriche non gestita da CAP (Via Vespucci - SP103) con recapito in corpo idrico, mentre non sono presenti vasche volano/laminazione gestite da CAP.

Tab. 1.2 - Vasche volano e di laminazione presenti sul territorio di Pozzuolo Martesana.

id nodo SIT	Via	Tipo vasca	Denominazione	Recapito	Tipo Fognatura	Stato di servizio	Gestione
910	Via Vespucci - SP103	Vasca di laminazione	vasca di laminazione acque meteoriche di Via Vespucci	in corpo idrico	Bianca	In esercizio	Comune

1.3.5 Criticità rilevate

Ad oggi l'ente gestore CAP Holding ha identificato n. 5 punti ritenuti a criticità bassa. Si tratta dei cinque sfioratori presenti sul territorio comunale che, per caratteristiche fisiche e funzionali, necessitano di una manutenzione programmata (cfr. Tabella 1.3).

L'ubicazione di questi scaricatori con la relativa codifica del nodo della rete indicata nel WEBGIS di CAP Holding è riportata nelle **TAV. 2BE** e **TAV. 2BW**.

Tab. 1.3 – Elenco delle principali criticità della rete fognaria individuate dall'ente Gestore

ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
1	Via De Gasperi	Sfioratore	67	/	
2	Via Mario Belli	Sfioratore	277	/	

3	Via Ambrogio Villa	Sfioratore	767	/
4	Via Papa Giovanni XXIII	Sfioratore	876	/
5	SP103	Sfioratore	1224	/

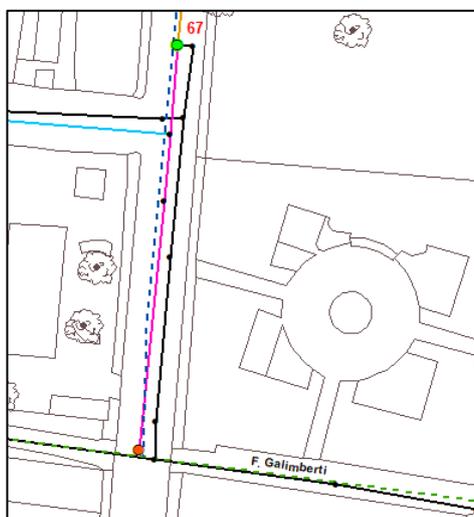


Fig. 1.17 - Dettaglio sfioratore di Via De Gasperi (n. 67) e relativo scaricatore di piena in Fontanile Galimberti

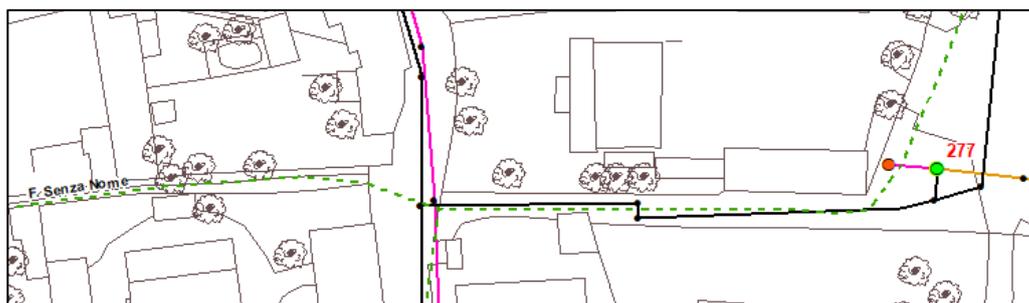


Fig. 1.18 - Dettaglio sfioratore di Via Mario Belli (n. 277) e relativo scaricatore di piena in Fontanile "Senza Nome"



Fig. 1.19 - Dettaglio sfioratore di Via Ambrogio Villa (n. 767) e relativo scaricatore di piena in Fontanile "Senza Nome"

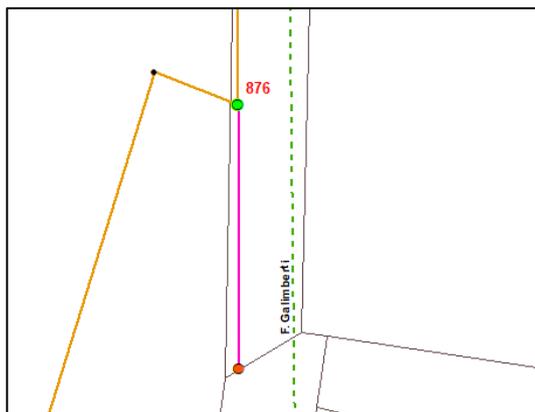


Fig. 1.20 - Dettaglio sfiatore di Via Papa Giovanni XXIII (n. 876) e relativo scaricatore di piena in Fontanile Galimberti

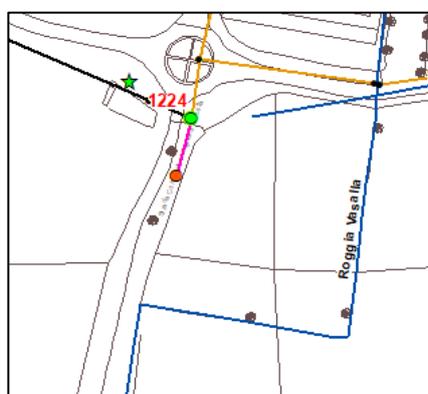


Fig. 1.21 - Dettaglio sfiatore di Strada Provinciale 103 (n. 1224) e relativo scaricatore di piena in Roggia Vassalla

Anche se nella maggior parte dell'abitato di Pozzuolo Martesana la gestione delle acque avviene tramite reti separate sono presenti alcuni tratti di rete bianca che si immettono all'interno della rete mista. Tali situazioni sono quelle di seguito elencate e raffigurate con alcuni dettagli tratti dal WebGIS di CAP Holding ed indicate in **TAV. 2AE** e **TAV. 2AW**:

- Immissione tratto di rete acque bianche (Ø30CLS dal nodo 1037) di Via Buonarroti entro rete mista di Via Buonarroti (nodo 1036 - Ø50CLS)

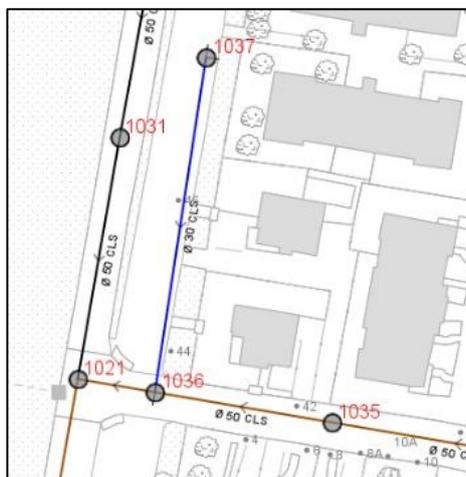


Fig. 1.22 - Dettaglio immissione acque bianche in acque miste di Via Buonarroti

- Immissione tratto di rete acque bianche di Via Lazzaretto:
 - dal nodo 1007 ($\varnothing 16\text{PVC}$) di Via Lazzaretto entro rete mista di Via Lazzaretto (nodo 1005 – $\varnothing 25\text{PVC}$)
 - dal nodo 1004 ($\varnothing 30\text{PVC}$) di Via Lazzaretto entro rete mista di Via San Rocco (nodo 1283 – $\varnothing 50\text{CLS}$)

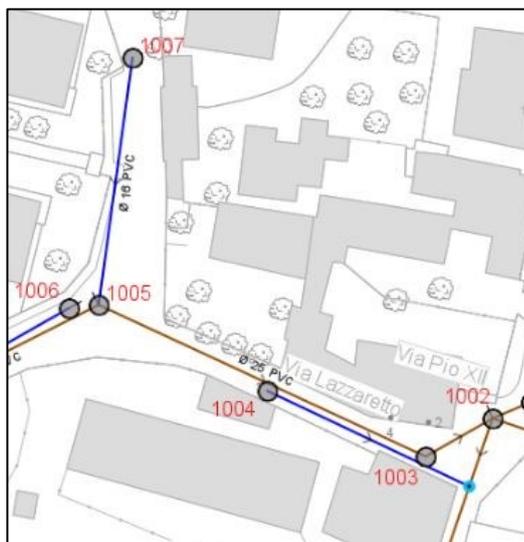


Fig. 1.23 - Dettaglio immissione acque bianche in acque miste di Via Lazzaretto e Via San Rocco

- Immissione tratto di rete acque bianche di Via 2 Giugno
 - dal nodo 1062 ($\varnothing 30\text{CLS}$) entro rete mista di Via 2 Giugno (nodo 1285 – $\varnothing 40\text{CLS}$)
 - dal nodo 1065 ($\varnothing 30\text{CLS}$) di Via 2 Giugno entro rete mista di Via 2 Giugno (nodo 1286 – $\varnothing 40\text{CLS}$)

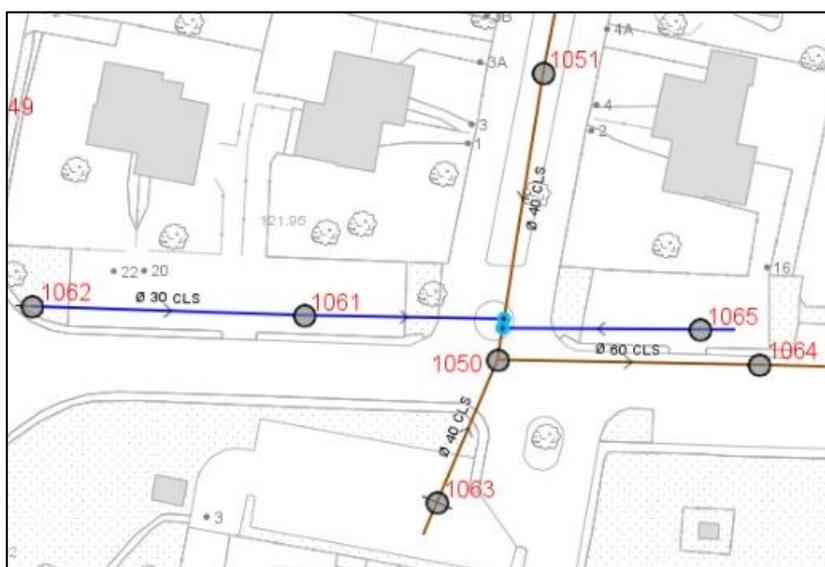


Fig. 1.24 - Dettaglio immissione acque bianche in acque miste di Via 2 Giugno

- Immissione tratto di rete acque bianche ($\varnothing 16\text{CLS}$ dal nodo 1190) di Via Sant'Innocenzo entro rete mista di Via Sant'Innocenzo (nodo 1189 – $\varnothing 30\text{CLS}$)



Fig. 1.25 - Dettaglio immissione acque bianche in acque miste di Via Sant'Innocenzo

- Immissione tratto di rete acque bianche (Ø70CLS dal nodo 30) di Via Leopardi entro rete mista di Via Toti (nodo 31 – Ø70CLS)



Fig. 1.26 - Dettaglio immissione acque bianche in acque miste di Via Toti

- Immissione tratto di rete acque bianche (Ø20PVC dal nodo 771) di Via Ambrogio Villa entro rete mista di Via Ambrogio Villa (nodo 768 – Ø30PVC)

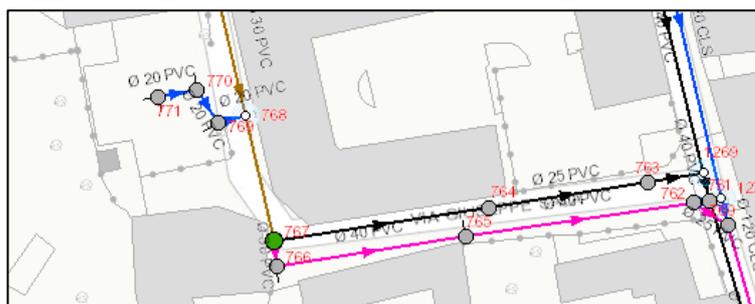


Fig. 1.27 - Dettaglio immissione acque bianche in acque miste di In Via Ambrogio Villa

- Immissione tratto di rete acque bianche (Ø30CLS dal nodo 959) di Via Il Caravaggio entro rete mista di Via Il Caravaggio (nodo 960 – Ø50CLS)

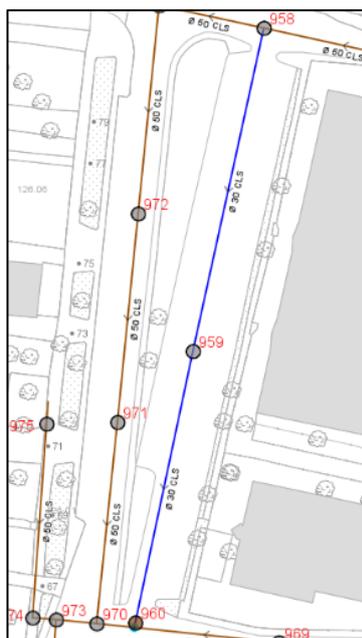


Fig. 1.28 - Dettaglio immissione acque bianche in acque miste di Via Il Caravaggio

Tra le criticità sopra evidenziate si ritengono significative da analizzare in particolare le immissioni di acque bianche entro la rete miste presenti in Via Toti, in Via Villa e in Via Il Caravaggio poiché, sulla base dell’assetto della rete in corrispondenza di queste vie, si ritiene ci possano essere le condizioni per poter proporre una soluzione alternativa per il deflusso delle acque meteoriche. Tali criticità vengono rispettivamente riportate in **TAV. 2BW** con la codifica **Pt20** (Via Toti), **Pt21** (Via Villa) e in **TAV. 2BE** con la codifica **Pt22** (Via Caravaggio).

Infine, sono state analizzate puntualmente le caratteristiche geometriche delle reti in termini di diametri e pendenze e sono state rilevate alcune situazioni di potenziale criticità dovute a restringimenti del diametro delle tubazioni nel senso di scorrimento delle acque. Tali criticità vengono sinteticamente elencate nella Tabella 1.4 e 1.5 di seguito riportate.

Tab. 1.4 – Tratti di rete con potenziali criticità dovute a restringimenti dei diametri delle tubazioni

Via Pio XII – Via San Rocco	rete - tratto con riduzione diametro tubazione (da nodo 1001 Ø60 CLS, da 1003 Ø25PVC e da nodo 1124 Ø40 CLS verso nodo 1002 Ø50 CLS) - criticità potenziale
Via Buonarroti – Via Lazzaretto	rete - tratto con riduzione diametro tubazione da nodo 1013 (Ø30 CLS) di Via Buonarroti a nodo 1010 (Ø25PVC) di Via Lazzaretto - criticità potenziale
Via Buonarroti – Via Lazzaretto	rete - tratto con riduzione diametro tubazione da nodo 1014 (Ø50 CLS) di Via Buonarroti a nodo 1012 (Ø30CLS) di Via Lazzaretto - criticità potenziale
Via Cereda	rete - tratto con riduzione diametro tubazione da nodo 900 (Ø30 CLS) a nodo 898 (Ø16PVC) - criticità potenziale

Con specifico riferimento alla problematica “contropendenze” si osserva come nelle tabelle di seguito allegate vengono indicati soli i tratti in contropendenza aventi lunghezza superiore a 45 m perché ritenuti di maggior interesse e potenzialmente più critici, nonostante si segnali come sul territorio comunale siano presenti ulteriori tratti in contropendenza aventi però estensione minore.

Tab. 1.5 – Tratti di rete con potenziali criticità dovute a contropendenze

VIA	OBJ_INI	OBJ_FIN	LUNGH [m]
Via 2 Giugno	1069	1117	51.79
Via Edison	342	241	49.63
Via Monte Sabotino	1351	1358	75.4
Via Pio La Torre	1339	1340	62.7
Via Resta Pallavicino	1080	1103	52.92
Strada Vicinale del Luogo Pio	1368	1369	52.84
Strada Vicinale Pozzuolo Martesana Bellinzago Lombardo	729	730	50.8
SP103	1379	1662	52.99
SP103	1210	1211	46.53
SP103	1374	1375	66.71

Sulla base del confronto che si è tenuto con i tecnici del Comune è emerso che le uniche criticità ancora presenti nel territorio comunale vengono riportati in Tabella 1.6.

Tab. 1.6 – Criticità individuate dal Comune

Via Belli Via Manzoni	A seguito dei due interventi eseguiti nel 2019 da Amiacque in (cfr. cap 2.2.2), le criticità presenti sembrerebbero essersi risolte: un adeguato piano di monitoraggio potrà confermare tale ipotesi
Trecella	La rete risulta essere sottodimensionata a causa di un probabile incremento di afflusso di acque dal settore di monte. Ciò determina l'impossibilità di poter utilizzare queste reti per un eventuale recapito di acque meteoriche a seguito di sistemi di invarianza
SP103	Criticità per allagamento del sottopasso stradale
Via 25 Aprile c/o stazione ferroviaria di Trecella	Criticità potenziale dei sottopassi ciclopedonali di Via 25 Aprile, presso la stazione ferroviaria di Trecella.

1.3.5.1 Criticità evidenziate dall'attività di gestione

L'attività di gestione prevede che venga prodotto un report di pronto intervento dove vengono registrate e catalogate le varie segnalazioni e richieste di intervento da parte di esterni.

Nella Tabella 1.7 di seguito allegata sono riassunte tutte le segnalazioni/interventi di pronto intervento inerenti problematiche di allagamento degli ultimi anni.

Si evidenzia inoltre come si siano verificati anche due sinistri inerenti problematiche di allagamento, entrambi riferiti alla Via Marzabotto n. 7, dovuti a fenomeni di infiltrazione fognaria, ad oggi però chiusi.

Tab. 1.7 – Elenco segnalazioni criticità al SII

Servizio	Tipologia di segnalazione effettiva	Indirizzo Viario	Civico	Data Richiesta	Tipologia guasto
FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	POZZUOLO MARTESANA , VIA DE GASPERI	7	15/03/2017	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - CHIUSINO NON IN QUOTA CON PERICOLO DI DANNI	POZZUOLO MARTESANA , VIA MARCONI	16	23/06/2017	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - CHIUSINO NON IN QUOTA CON PERICOLO DI DANNI /
FOGNATURA	VERIFICA INTERVENTO NON PERTINENTE	POZZUOLO MARTESANA , VIA GRAMSCI	INC. 2 GIUGNO	14/07/2017	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	POZZUOLO MARTESANA , VIA MORO A.	INGR VIA DI CAMPAGNA	15/07/2017	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA

FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	POZZUOLO MARTESANA , VIA COLOMBO	4	18/09/2017	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	POZZUOLO MARTESANA , VIA FONTANILE	METÀ VIA GALIMBERTI	30/11/2017	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	POZZUOLO MARTESANA , VIA PAPA GIOVANNI XXIII	SNC	06/02/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO (SOPRALLUOGO- SFIORO ATTIVO) - FOGNATURA / UTENZ
FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	POZZUOLO MARTESANA , VIA VOLTA	ANG. ALDO MORO	22/03/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	POZZUOLO MARTESANA , VIA DE GASPERI	CONDOMINIO COLOMBERA	27/03/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	POZZUOLO MARTESANA , VIA BELLI M.	FRONTE SCUOLA	09/05/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	POZZUOLO MARTESANA , VIA P. FERRERO	SNC	10/08/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	POZZUOLO MARTESANA , VIA MARTIRI DELLA LIBERAZIONE	60	22/10/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - CADITOIA INTASATA	POZZUOLO MARTESANA , VIA STRADA PROV. N. 103	SNC	29/10/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO (CADITOIA INTASATA) - FOGNATURA / UTENZA
FOGNATURA	PRONTO INTERVENTO - CHIUSINO NON IN QUOTA CON PERICOLO DI DANNI	POZZUOLO MARTESANA , VIA OBERDAN	STRADA CAMPESTRE	14/01/2019	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - CHIUSINO NON IN QUOTA CON PERICOLO DI DANNI /

Da questo report derivante dall'attività di gestione è stata quindi estrapolata la Tabella 1.8 che riassume le principali criticità idrauliche individuate sul territorio di Pozzuolo Martesana in base alle segnalazioni ricevute, eliminando pertanto quelle voci relative a problematiche dovute alla presenza di chiusini non in quota, non ritenendole significative per le criticità di allagamento in esame.

Tab. 1.8 – Elenco criticità idrauliche desunte dal report di pronto intervento del Gestore SII

Localizzazione	Data Richiesta Intervento	Descrizione Criticità
Via De Gasperi 7 - Condominio Colombera	15/03/2017 - 27/03/2018	Intasamento fognatura/rigurgito
Via Gramsci incr. Via 2 Giugno	14/07/2017	Intasamento fognatura/rigurgito
Via Moro A. incr. Via Di Campagna	15/07/2017	Intasamento fognatura/rigurgito
Via Colombo 4	18/09/2017	Intasamento fognatura/rigurgito
Via Fontanile metà Via Galiberti	30/11/2017	Intasamento fognatura/rigurgito
Via Volta ang. Via Aldo Moro	22/03/2018	Intasamento fognatura/rigurgito
Via Belli M. Fronte Scuola	09/05/2018	Intasamento fognatura/rigurgito
Via P. Ferrero	10/08/2018	Intasamento fognatura/rigurgito
Via Martiri Della Liberazione 60	22/10/2018	Intasamento fognatura/rigurgito
Via Strada Prov. N. 103	29/10/2018	Caditoia intasata

Si evidenziano infine nella tabella sottostante le criticità segnalate dall'attività di gestione degli impianti di sollevamento/depurazione.

Tab. 1.9 – Elenco delle criticità segnalate da gestione impianti

ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
6	Via Martiri di Marzabotto (ID 9361)	Stazione di sollevamento	693	/	POMPE OBSOLETE DA SOSTITUIRE

7	Via Chiosino (ID 9528)	Stazione di sollevamento	1393	/	POMPE OBSOLETE DA SOSTITUIRE; PIPING DA RIFARE
---	---------------------------	-----------------------------	------	---	---

Ad oggi non sono presenti altri studi specifici relativi al territorio comunale di Pozzuolo Martesana riferiti a problematiche di tipo idraulico.

1.4 ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE DESUMIBILI DAL PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

Il documento di Piano di Emergenza Comunale di Protezione Civile che è stato possibile reperire presso il Comune di Pozzuolo Martesana è stato elaborato nel 2006.

Analizzando il capitolo relativo all'elaborazione degli scenari di rischio idrogeologico ed idraulico si evince quanto di seguito riportato.

La parte nord-occidentale del territorio comunale è solcata dal torrente Trobbia il quale in passato, a causa delle portate d'acqua irregolari che lo caratterizzano, ha dato luogo ad esondazioni. La morfologia del territorio è tale da convogliare le acque di esondazione in direzione sud-sud-est, andando a riversarsi all'interno di porzioni di territorio destinate all'agricoltura.

Le sue derivazioni attraversano in senso longitudinale la porzione di territorio collocata ad ovest dell'abitato di Pozzuolo. In particolare, una derivazione del torrente è tombinata.

Il tratto tombinato, situato nella porzione Ovest dell'abitato di Pozzuolo, può dar luogo alla fuoriuscita d'acqua dai tombini situati in corrispondenza di Via Martiri della Liberazione riversandosi all'interno della sede stradale, provocando parziali allagamenti nei piani situati al livello del terreno e degli scantinati come presso la "Chiesa S. Francesco" e le abitazioni situate nella porzione Ovest di Pozzuolo, unitamente ad un possibile rallentamento del traffico urbano.

Nell'arco degli ultimi vent'anni si è provveduto al rinforzo degli argini del corso d'acqua, unitamente al ridimensionamento del tratto di torrente tombinato, il quale risultava sottodimensionato. In questo modo è stato possibile scongiurare il verificarsi di nuovi e potenziali eventi dannosi.

Dalla sezione quarta del Piano di Emergenza comunale sono stati invece desunti nello specifico i seguenti tematismi, riprodotti nelle cartografie di **TAV. 2AE e TAV. 2AW**:

- viabilità principale
- aree di emergenza e di attesa con possibilità di allestire tendopoli
- aree idonee all'atterraggio di elicotteri.
- Aree sensibili ed edifici strategici, in assenza di un elaborato specifico sono state inserite identificandole da Google.

1.5 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE A LIVELLO COMUNALE

Sulla base delle informazioni raccolte e sistematizzate nella **TAV. 2BE e TAV.2BW "CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA"** è stato possibile individuare sul territorio comunale le principali criticità di tipo idraulico/idrologico suddividendole tra:

- elementi puntuali: indicati con la sigla Ptx (esempio: sfioratore, impianti di sollevamento, deviatori di portata, sottopasso, etc.)
- elementi lineari – indicati in cartografia con la sigla Lnx (es. tratto di rete in pressione, tratto di rete sottodimensionato, tratto di rete vetusta, etc.)
- elementi poligonali – indicati con la sigla Pox : (es. conformazione morfologica, dissabbiatore, etc.).

Elementi puntuali

Come emerge dall'analisi della Tabella 1.10 entro il territorio comunale sono stati individuati n. 27 situazioni di criticità puntuale che si possono riassumere nelle seguenti tipologie:

Tab. 1.10 - Elementi di criticità idraulica puntuale individuati sul territorio comunale di Pozzuolo Martesana

OBJ_ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE
Pt01	Via De Gasperi	Gestore SII	Sfioratore (n. 67) - criticità potenziale per caratteristiche fisiche e funzionali e scarico non adeguato alle normative vigenti
Pt02	Via Papa Giovanni XXIII	Gestore SII	Sfioratore (n. 876) - criticità potenziale per caratteristiche fisiche e funzionali e scarico non adeguato alle normative vigenti
Pt03	Via Ambrogio Villa	Gestore SII	Sfioratore (n. 767) - criticità potenziale per caratteristiche fisiche e funzionali e scarico non adeguato alle normative vigenti
Pt04	Via Mario Belli	Gestore SII	Sfioratore (n. 277) - criticità potenziale per caratteristiche fisiche e funzionali e scarico non adeguato alle normative vigenti
Pt05	SP103	Gestore SII	Sfioratore (n. 1224) - criticità potenziale per caratteristiche fisiche e funzionali e scarico non adeguato alle normative vigenti
Pt06	Via Taranto	Documento semplificato	Criticità potenziale per mancanza di manutenzione, disoleatore (n.545)
Pt07	Via Marzabotto	Gestore SII	Criticità - impianto di sollevamento acque nere (rete n. 693) - pompe da sostituire
Pt08	SP103- Via Chiosino	Gestore SII	Criticità - impianto di sollevamento acque miste (rete n. 1393) - pompe da sostituire
Pt09	SP137-Via Collini	Documento semplificato	Criticità potenziale- impianto di sollevamento acque miste (rete n. 1394)
Pt10	SP103 DIR.	Documento semplificato	Criticità potenziale - impianto di sollevamento acque bianche (rete n. 1418)
Pt11	Via De Gasperi 7 – Cond. Colombera	Gestore SII	Intasamento fognatura/rigurgito
Pt12	Via Gramsci incr. Via 2 Giugno	Gestore SII	Intasamento fognatura/rigurgito
Pt13	Via Aldo Moro incr. Via Di Campagna	Gestore SII	Intasamento fognatura/rigurgito
Pt14	Via Colombo 4	Gestore SII	Intasamento fognatura/rigurgito
Pt15	Via Fontanile metà Via Galiberti	Gestore SII	Intasamento fognatura/rigurgito
Pt16	Via Volta ang. Via Aldo Moro	Gestore SII	Intasamento fognatura/rigurgito
Pt17	Via Belli M. Fronte Scuola	Gestore SII	Intasamento fognatura/rigurgito
Pt18	Via P. Ferrero	Gestore SII	Intasamento fognatura/rigurgito
Pt19	Via Martiri Della Liberazione 60	Gestore SII	Intasamento fognatura/rigurgito
Pt20	Via Toti	Documento semplificato	Immissione tratto di rete acque bianche (Ø70CLS dal nodo 30) di Via Leopardi entro rete mista di Via Toti (nodo 31 – Ø70CLS)
Pt21	Via Villa	Documento semplificato	Immissione tratto di rete acque bianche (Ø20PVC dal nodo 771) di Via Ambrogio Villa entro rete mista di Via Ambrogio Villa (nodo 768 – Ø30PVC)
Pt22	Via Il Caravaggio	Documento semplificato	Immissione tratto di rete acque bianche (Ø30CLS dal nodo 959) di Via Il Caravaggio entro rete mista di Via Il Caravaggio (nodo 960 – Ø50CLS)

Pt23	Via Manzoni	Documento semplificato	Immissione tratto di rete acque miste (\varnothing 25 PVC dal nodo 874) di Via Manzoni entro rete bianca di Via Manzoni (nodo 873 – \varnothing 80CLS)
Pt24	SP103	Gestore SII	Caditoia intasata
Pt25	SP103	Comune	Criticità – Allagamento del sottopasso stradale
Pt26	Via 25 Aprile	Comune	Criticità potenziale – sottopasso ciclopedonale
Pt27	Via 25 Aprile	Comune	Criticità potenziale – sottopasso ciclopedonale

Elementi lineari

Per quanto riguarda invece gli elementi di tipo lineare entro il territorio comunale sono state identificate n. 13 criticità idrauliche che riguardano sempre tratti di reti miste (cfr. Tabella 1.11):

Tab. 1.11 - Elementi di criticità idraulica lineare individuati sul territorio comunale di Pozzuolo Martesana

OBJ_ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE
Ln01	Via Buonarroti-Via Lazzaretto	Documento Semplificato	rete - tratto con riduzione diametro tubazione (da nodo 1014 \varnothing 50 CLS a nodo 1010 \varnothing 25 PVC - criticità potenziale
Ln02	Via Cereda	Documento Semplificato	rete - tratto con riduzione diametro tubazione (da nodo 900 \varnothing 30 CLS a nodo 898 \varnothing 16 PVC) - criticità potenziale
Ln03	Via 2 Giugno	Documento Semplificato	rete - tratta in contropendenza (da nodo 1069 a nodo 1117) - criticità potenziale
Ln04	Via Edison	Documento Semplificato	rete - tratta in contropendenza (da nodo 342 a nodo 241) - criticità potenziale
Ln05	Via Monte Sabotino	Documento Semplificato	rete - tratta in contropendenza (da nodo 1351 a nodo 1358) - criticità potenziale
Ln06	Via Pio La Torre	Documento Semplificato	rete - tratta in contropendenza (da nodo 1339 a nodo 1340) - criticità potenziale
Ln07	Via Resta Pallavicino	Documento Semplificato	rete - tratta in contropendenza (da nodo 1080 a nodo 1103) - criticità potenziale
Ln08	Strada Vicinale del Luogo Pio	Documento Semplificato	rete - tratta in contropendenza (da nodo 1368 a nodo 1369) - criticità potenziale
Ln09	Strada Vicinale Pozzuolo Martesana Bellinzago Lomb.	Documento Semplificato	rete - tratta in contropendenza (da nodo 729 a nodo 730) - criticità potenziale
Ln10	SP103	Documento Semplificato	rete - tratta in contropendenza (da nodo 1379 a nodo 1662) - criticità potenziale
Ln11	SP103	Documento Semplificato	rete - tratta in contropendenza (da nodo 1210 a nodo 1211) - criticità potenziale
Ln12	SP103	Documento Semplificato	rete - tratta in contropendenza (da nodo 1374 a nodo 1375) - criticità potenziale
Ln13	Via Pio XII-Via S.Rocco	Documento Semplificato	rete - tratto con riduzione diametro tubazione (da nodo 1001 \varnothing 60 CLS, da 1003 \varnothing 25PVC e da nodo 1124 \varnothing 40 CLS verso nodo 1002 \varnothing 50 CLS) - criticità potenziale

Elementi areali

Infine con specifico riferimento agli elementi areali si osserva come rientrano in situazioni di criticità areale - oltre alle aree allagabili per esondazione del corso d'acqua principale rappresentato dal T. Trobbia (da cartografia PGRA) – un'altra situazione di criticità. Come emerge dall'analisi della Tabella 1.12 entro il territorio comunale sono state individuate n. 4 situazioni di criticità areale che si possono riassumere nelle seguenti tipologie:

Tab. 1.12 - Elementi di criticità idraulica lineare individuati sul territorio comunale di Pozzuolo Martesana

OBJ_ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE
Po01	presso Torrente Trobbia	Regione Lombardia	Alluvioni frequenti (H) = TR 30 – 50 anni
Po02	presso Torrente Trobbia	Regione Lombardia	Alluvioni poco frequenti (M) = TR 100 – 200 anni
Po03	presso Torrente Trobbia	Regione Lombardia	Alluvioni rare (L) = TR fino a 500 anni
Po04	Attraversamento Fontanile Cereda in Via Martiri della Liberazione – Via 4 Novembre	Studio Geologico allegato al PGT vigente	Sono state segnalate esondazioni nei pressi del Fontanile Cereda nei mesi estivi a monte dell'attraversamento di Via Martiri della Liberazione - Via 4 Novembre (probabile sottodimensionamento della sezione di deflusso all'altezza del ponte)

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

2.1 INTERVENTI STRUTTURALI A SCALA SOVRACOMUNALE

Come già illustrato nel capitolo 1.2.1, il territorio comunale di Pozzuolo Martesana ricade nel bacino idrografico delle Trobbie essendo attraversato dal Torrente Trobbia (cfr. Fig. 2.1). Gli episodi di allagamento più diffusi si verificano nei comuni posti a monte di Pozzuolo Martesana (tra Bellinzago Lombardo e Gessate) ma anche nel territorio comunale in esame, soprattutto in occasione di eventi meteorici significativi, il Trobbia è responsabile di allagamenti e fenomeni di esondazione.

Questo bacino è stato oggetto di numerosi studi a carattere regionale volti ad individuare soluzioni efficaci ai noti problemi di sicurezza idraulica. Un primo "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro-Olona - torrente Trobbia" è stato redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po nel 2014, il quale ha messo in evidenza i seguenti aspetti:

- nel tratto di monte tra i Comuni di Cambiago e Gessate (a monte del tratto urbanizzato), si riscontrano allagamenti localizzati, dovuti essenzialmente alla presenza di numerosi manufatti interferenti (ponti, attraversamenti) che ostacolano il deflusso riducendo ulteriormente la sezione utile;
- la situazione di maggiore criticità si riscontra negli attraversamenti urbani di Gessate e Bellinzago Lombardo, in modo particolare in località Villa Fornaci, dove l'alveo è praticamente canalizzato e vi sono numerosi manufatti interferenti (ponti, attraversamenti) determinanti una serie di insufficienze idrauliche al deflusso;
- nel tratto a valle dell'abitato di Bellinzago Lombardo si verificano ulteriori allagamenti, che interessano però aree a destinazione d'uso agricola.

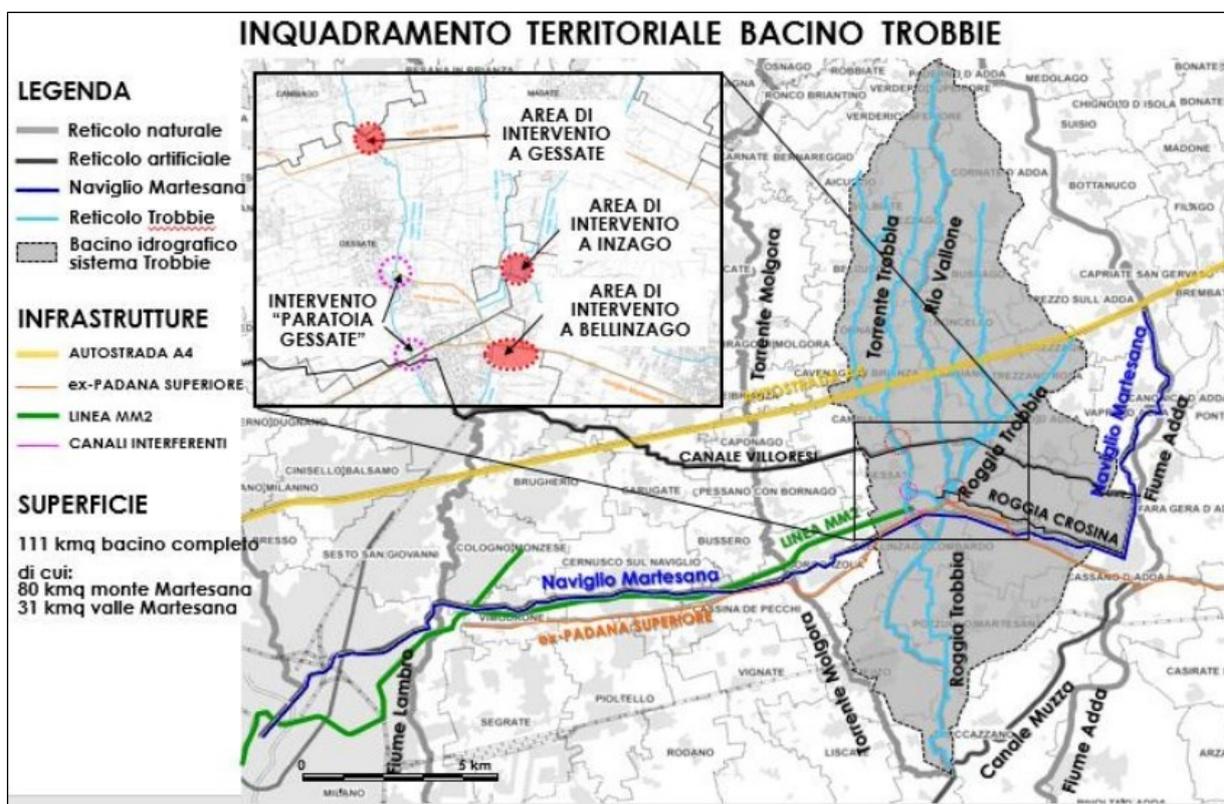


Fig. 2.1 – Bacino idrografico delle Trobbie

A seguito delle numerose esondazioni verificatesi negli anni successivi, soprattutto entro il territorio comunale di Pozzuolo Martesana, e delle nuove urbanizzazioni sviluppatesi dopo il 2004 il suddetto studio di fattibilità è stato aggiornato nel 2011, definendo le necessarie misure strutturali da realizzare di seguito sintetizzate:

Tab 2.1: Quadro riassuntivo interventi a scala sovracomunale

INTERVENTO STRUTTURALE SOVRACOMUNALE	DESCRIZIONE	VOLUMI PREVISTI
IS01	Area di esondazione controllata alla confluenza del rio Vallone e del ramo del Trobbia di Masate nel Comune di Inzago, collaudata nel maggio 2017, con invaso fuori linea	61.300 m ³
IS02	Area di esondazione controllata lungo il rio Vallone, dotata di un canale che convoglia verso la vasca stessa anche una parte delle portate provenienti dal ramo Trobbia di Masate con invaso fuori linea	70.000 m ³
IS03	Area di esondazione controllata lungo la roggia Trobbia, a valle dell'attraversamento del Naviglio Martesana, nel comune di Bellinzago Lombardo nonché la costruzione di un nuovo canale di attraversamento del Naviglio	200.000 m ³
IS04	Area di esondazione controllata lungo il Trobbia, a monte del sottopasso del Canale Villorosi, in Comune di Gessate	100.000 m ³

La realizzazione della vasca di Inzago e dei progetti delle ulteriori aree di laminazione sono riportati nelle tabelle di **TAV 2BE** e **2BW**; gli interventi sopra descritti vengono indicati come misure strutturali rivolte a mitigare le criticità **Po01**, **Po02**, **Po03** riferite agli allagamenti del settore nord-occidentale del territorio comunale causati dal Torrente Trobbia.

2.2 INTERVENTI STRUTTURALI

2.2.1 Interventi a piano investimenti CAP Holding

La tabella 2.2 riporta una sintesi degli interventi inseriti nel Piano degli investimenti attualmente in corso che interessano direttamente il territorio comunale di Pozzuolo Martesana o indirettamente essendo realizzati al di fuori dei confini comunali ma collegati idraulicamente alla rete di Pozzuolo Martesana.

Tab 2.2: Quadro riassuntivo piano investimenti CAP holding

Id	Descrizione Commessa	Descrizione Commessa per Piano d'Ambito	Stato	Anno di riferimento	Comuni interessati	IS
7117	Risoluzione scarico diretto in CIS Frazione di Bisentrate in Comune di Pozzuolo Martesana	Risoluzione scarico diretto in CIS Frazione di Bisentrate in Comune di Pozzuolo Martesana	Eseguito	2020	Truccazzano, Pozzuolo Martesana	
-	Rifacimento tratto di rete nera in via Martiri della Liberazione (CAM 116-CAM906) in Comune di Pozzuolo Martesana	Rifacimento tratto di rete nera in via Martiri della Liberazione (CAM 116-CAM906) in Comune di Pozzuolo Martesana	Da progettare	2021-2023	Pozzuolo Martesana	IS05

7117 – Risoluzione scarico diretto in CIS Frazione di Bisentrato in Comune di Pozzuolo Martesana

L'intervento ha avuto l'obiettivo di:

- Adeguare l'attuale scarico in CIS Fontanile di Bisentrato della rete fognaria mista a servizio della Frazione di Bisentrato in Comune di Pozzuolo Martesana;
- Alleggerire idraulicamente la rete fognaria pubblica preposta alla raccolta dei soli reflui civili di Truccazzano nella porzione sud del sud del Comune.

Dunque, nell'ambito della commessa 7117 oltre a connettere Bisentrato, si è avviato a realizzare una nuova tubazione di acque nere lungo v.le Lombardia/Scotti.

Più in dettaglio l'intervento ha previsto l'installazione di una stazione di sollevamento in adiacenza della cascina "La Fulvia", Frazione di Bisentrato in Comune di Pozzuolo Martesana da dove i reflui raccolti dalla rete fognaria esistente sono rilanciati fino alla rete fognaria di Truccazzano. Un nuovo tratto funzionante a gravità ne consente il successivo smaltimento nel collettore di via Rivolta. La tratta a gravità attraversa il comune in direzione nord-ovest sud-est con una nuova dorsale lungo via Lombardia e via Scotti. La nuova dorsale consente l'alleggerimento idraulico della fognatura pubblica a sud del Comune. In questa porzione del Comune i diametri delle tubazioni fognarie risultano insufficienti (anche se la rete è dedicata alla sola raccolta delle acque civili). La nuova dorsale intercetta le sole reti "nere" dai bacini imbriferi posti a nord della dorsale progettata disconnettendo idraulicamente la porzione di fognatura a sud.

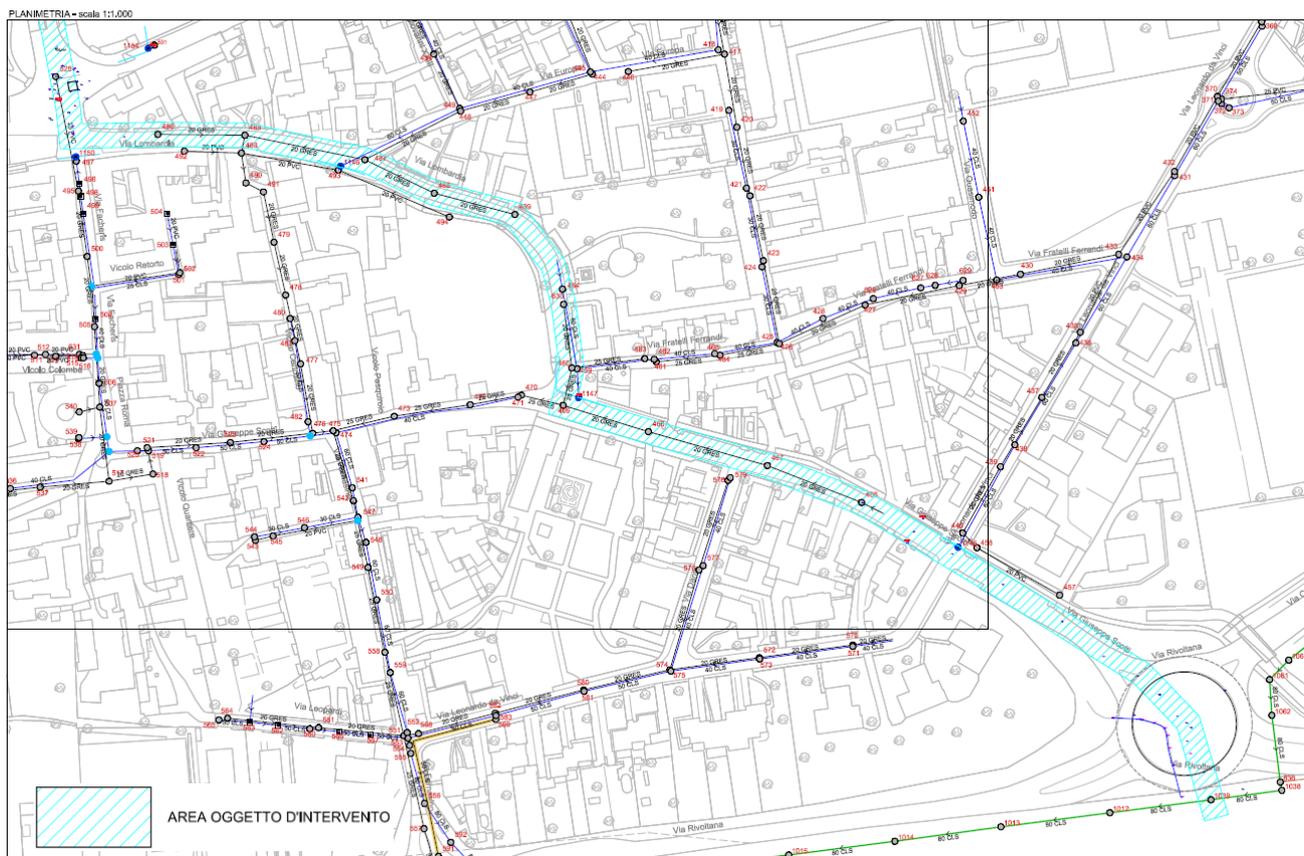


Figura 2.2 – Planimetria Stato di fatto

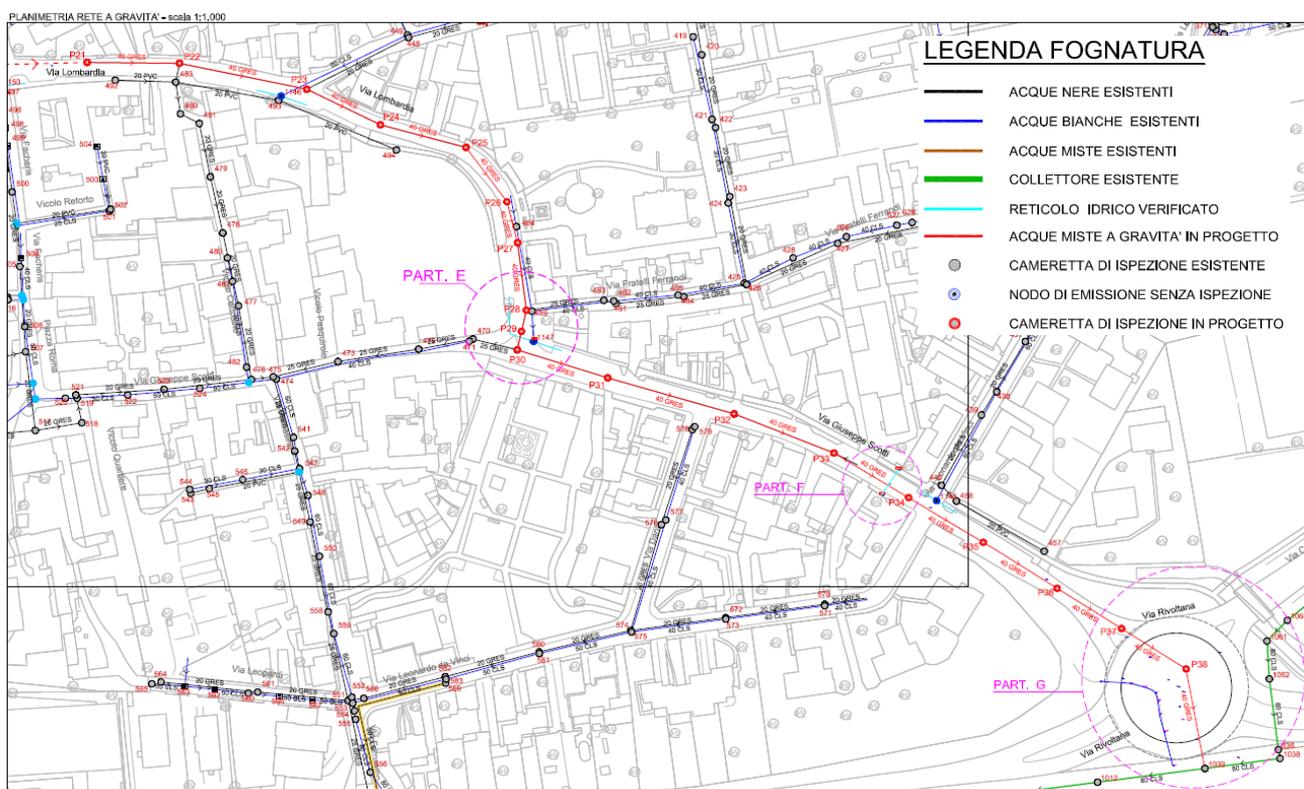


Figura 2.3 - Planimetria Stato di Progetto – rete a gravità

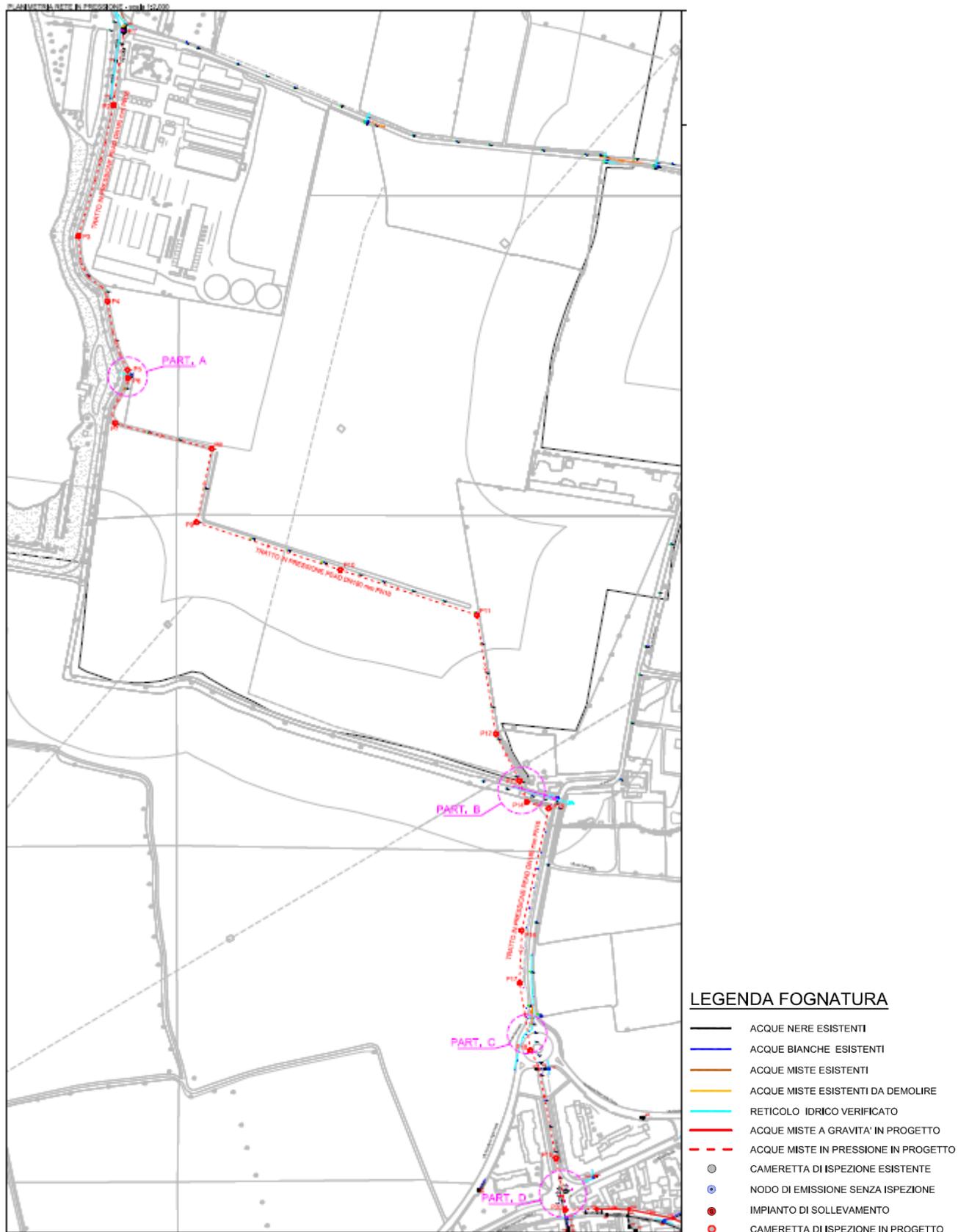


Figura 2.4 - Stato di progetto - rete in pressione

Le opere oggetto del progetto si inseriscono in due contesti facilmente identificabili; dalla natura del tessuto rurale nella prima parte del tracciato dove il funzionamento della nuova fognatura è stato previsto in pressione, in contrapposizione alla seconda parte del tracciato, dove il funzionamento della rete avverrà a gravità. Questa parte è inserita in un contesto urbano, con una maggiore estensione delle superfici impermeabili. Entrambe le porzioni sono caratterizzate dalla presenza di un fitto reticolo idrografico di rogge a cielo aperto. Le rogge delimitano il mosaico di appezzamenti di terreno posti nella prima porzione diventando interrata nella parte terminale del tracciato in Comune di Truccazzano.

La linea in pressione è alimentata da una stazione di sollevamento prefabbricata interrata posta in corrispondenza dell'intersezione stradale tra via Collini (SP137) e la strada privata che costeggia la cascina "LA FULVIA". Il secondo tratto, funzionante a gravità, si estende dalla cameretta n. 486 alla n. 1039.

Lo sviluppo complessivo è di circa 2.700 metri di cui 2050 m in pressione e i restanti 650 m a gravità.

Rifacimento tratto di rete nera in via Martiri della Liberazione in Comune di Pozzuolo Martesana

Nel corso del 2020 sono state riscontrate le seguenti criticità lungo la tratta di rete nera di via Martiri della Liberazione:

- frequenti rigurgiti in corrispondenza del civico 2 di Via Vespucci causati da un livello di fognatura continuamente alto;
- presenza di radici nel tratto di rete nera compreso fra le camerette ID 906 e 905 di Via Martiri della Liberazione, il quale attraversa l'alveo del Torrente Trobbia;
- cedimento della tubazione subito a valle della cameretta ID 113, il cui pozzetto di ispezione risulta essere caratterizzato da uno sviluppo sghembo ed anelli fratturati/ceduti.

Pertanto, alla luce delle suddette criticità, è stata riscontrata la necessità di programmare un intervento di rifacimento della tratta di rete nera di Via Martiri della Liberazione compresa fra le camerette ID116 e ID906, per una lunghezza di circa 140m. L'intervento sarà eseguito da CAP Holding ed è stato programmato per il biennio 2021-2023, tuttavia non vi è ancora una commessa e non è stato ancora progettato.

Tale intervento è stato codificato come **IS05** e sarà associato alla criticità puntuale **Pt19**.

2.2.2 Interventi a piano investimenti Amiacque

Nel Piano degli investimenti di Amiacque attualmente in corso non sono presenti interventi in fase di realizzazione. Nella Tabella 2.3 vengono invece riportati gli interventi eseguiti sul territorio comunale di Pozzuolo Martesana nel corso del 2019; ciò in quanto essi potrebbero essere utili per poter verificare se funzionali anche ad eventuali altre problematiche di tipo idraulico emerse negli anni più recenti.

Tab. 2.3 – Quadro riassuntivo piano investimenti Amiacque

Descrizione Commessa	Descrizione Commessa per Piano d'Ambito	Stato	Anno di riferimento	Comuni interessati	Criticità
Riprofilare soglia di sfioro: + 6 cm, Q > 20 l/s – Via Belli (cam.277)	Riprofilare soglia di sfioro: + 6 cm, Q > 20 l/s (cam.277) – Via Belli (cam.277)	Eseguito	2019	Pozzuolo Martesana	2
Adeguamento tratto di rete nera Via Manzoni Pozzuolo Martesana – Via Manzoni (camm. 874-872)	Adeguamento tratto di rete nera Via Manzoni Pozzuolo Martesana – Via Manzoni (camm. 874-872)	Eseguito	2019	Pozzuolo Martesana	

2.2.3 Interventi strutturali previsti dal Documento Semplificato di Rischio Idraulico

Sulla base delle criticità emerse sul territorio comunale, in questo paragrafo si suggeriscono alcune misure da adottare per mitigare la pericolosità idraulica e quindi in ultima istanza il rischio idraulico (cfr. **TAV.3W e TAV.3E** "Carta degli Interventi").

Ciò fatto salvo l'acquisizione degli esiti dei monitoraggi suggeriti invece nell'ambito degli interventi non strutturali, che potrebbero eventualmente richiederne una loro realizzazione in una fase successiva.

Gli interventi strutturali proposti sono di seguito riportati:

[IS06] Disconnessione rete acque bianche con recapito in suolo attraverso trincee drenanti o in reticolo superficiale

Come riportato in cap. 1.3.5, tale intervento consiste nella valutazione della possibilità di disconnettere la rete di acque meteoriche che scorre lungo Via Leopardi e Via Toti, in corrispondenza della cameretta n. 31 con un recapito principalmente individuato nel suolo attraverso la realizzazione di trincee drenanti superficiali, compatibilmente con la soggiacenza presente in questa zona. In alternativa, se le quote lo consentono, si propone di valutare un recapito delle acque meteoriche nel vicino reticolo superficiale, Font. Cereda, che scorre ad Est di Via Toti, distante poco più di 140 metri (cfr. Fig.2.5).

L'effettiva fattibilità/efficacia degli interventi proposti potrà essere valutata in dettaglio in occasione dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico. Tali interventi permetterebbero di risolvere le criticità **Pt01** e **Pt20**.

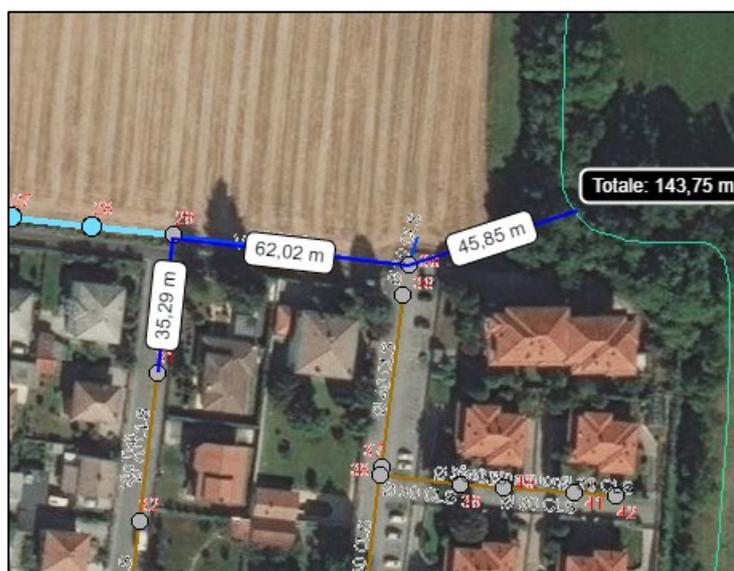


Fig. 2.5 - Dettaglio proposta di disconnessione rete bianca di Via Toti e recapito in reticolo idrico superficiale

[IS07] Disconnessione rete acque bianche con recapito in suolo attraverso pozzetti drenanti superficiali

Come riportato in cap. 1.3.5, tale intervento consiste nella valutazione della possibilità di disconnettere il breve tratto di acque meteoriche in corrispondenza del parcheggio di Via Villa alla cameretta n. 768 lungo l'omonima via attraverso la realizzazione di pozzetti drenanti superficiali ubicati presso il parcheggio, compatibilmente con le quote di soggiacenza. Tale intervento permetterebbe anche di sgravare il carico in arrivo allo sfioratore n. 767 (Pt03) di Via Ambrogio Villa, distante solo 18 metri dal nodo di immissione.

L'effettiva fattibilità/efficacia degli interventi proposti potrà essere valutata in dettaglio in occasione dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico. Tale intervento permetterebbe di risolvere le criticità **Pt03** e **Pt21**.



Fig. 2.7- Dettaglio proposta di disconnessione rete bianca di Via Villa con recapito in suolo attraverso pozzi drenanti

[IS08] Disconnessione rete acque bianche con recapito in suolo attraverso trincee drenanti

La proposta di disconnessione delle acque meteoriche con recapito in suolo attraverso trincee drenanti si applica alla rete di Via Il Caravaggio (Pt22): si propone infatti di valutare la possibilità di infiltrare le acque meteoriche del parcheggio nel giardino presente davanti allo stabilimento che separa Via Il Caravaggio da Via Pio XII come riportato in Fig. 2.6.

Tali interventi permetterebbero anche di sgravare il carico in arrivo agli sfioratori, rispettivamente n. 67 (Pt01), ubicato in De Gasperi che riceve le acque provenienti da Via Toti e n. 1224 (Pt05) ubicato presso la SP103, che riceve le acque da Via Il Caravaggio.

L'effettiva fattibilità/efficacia degli interventi proposti potrà essere valutata in dettaglio in occasione dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico. Tali interventi permetterebbero di risolvere le criticità **Pt05** e **Pt22**.

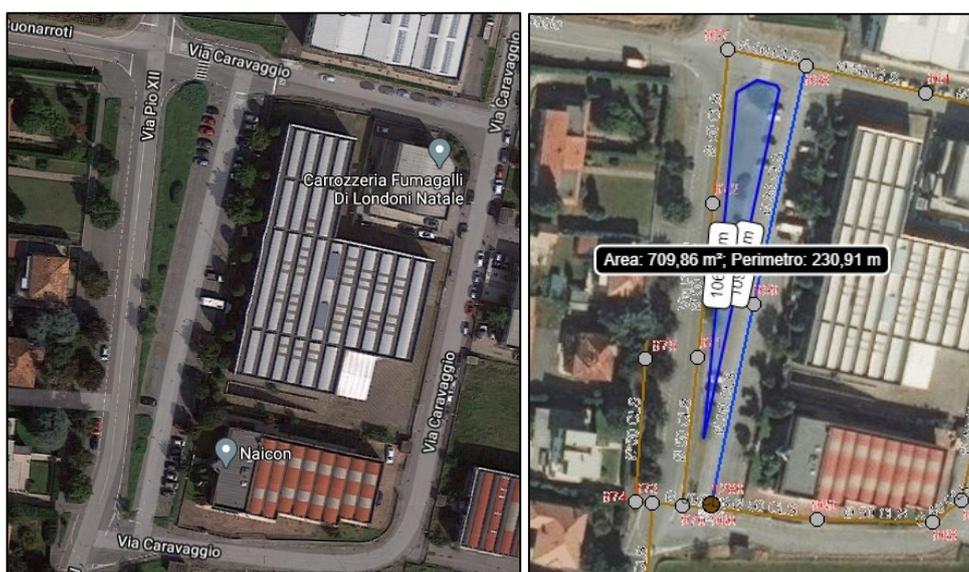


Fig. 2.6 - Dettaglio proposta di disconnessione rete bianca di Via Il Caravaggio e recapito in suolo con trincee drenanti

2.3 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 (cfr. paragrafo 2.2.1).

Tra questi interventi rientrano anche le misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere sia negli ambiti di nuova trasformazione che in quelli facenti parte del Piano Attuativo Vigente ma non ancora realizzati; in questa sede verranno indicati i criteri di calcolo utilizzati al fine di disporre di una indicazione di massima dei volumi complessivi di laminazione come previsti da Regolamento Regionale n.7/2017, fermo restando che per ogni ambito dovrà essere successivamente prevista l'applicazione di una procedura di calcolo dettagliata che dipende dalla effettiva superficie interessata dall'intervento di trasformazione (cfr. paragrafo 2.2.2).

[INS01] Procedure di controllo e manutenzione ordinaria

I tecnici del SII ogni anno provvedono:

- alla 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
- alla pulizia di un terzo del numero totale di caditoie

I punti critici individuati dal CAP sulla rete fognaria relativi ai n. 5 sfioratori presenti sul territorio di Pozzuolo Martesana (ID 67, 277, 767, 876, 1224) vengono verificati almeno una volta l'anno.

Riguardo le segnalazioni e le richieste di intervento da parte di esterni, il SII normalmente registra e cataloga quanto viene segnalato a seconda della tipologia di azione richiesta. A consuntivo, essi procedono alla verifica di quei tratti o nodi della rete che hanno manifestato nel tempo diversi fenomeni di criticità.

[INS02] Monitoraggio ad hoc dei punti di criticità della rete per intasamento/rigurgito o per caratteristiche costruttive (riduzione diametro) e fisiche-funzionali

Predisporre un monitoraggio ad hoc di quei punti della rete che negli ultimi anni hanno manifestato più frequentemente criticità in termini di intasamento della fognatura/rigurgito oppure in cui si è evidenziata una riduzione del diametro della tubazione procedendo verso valle oppure un sottodimensionamento / inofficiosità della rete.

Ciò allo scopo di poter verificare il comportamento idraulico sotto diverse condizioni di carico, la relativa ricorrenza e in caso di reale criticità, studiare il tipo di intervento da effettuare.

Tale intervento è riferito in particolare alle criticità puntuali **Pt11÷Pt18** e **Pt25÷Pt27**, alle criticità lineari **Ln01**, **Ln02** e **Ln13** e alla criticità areale **Po04**.

In particolare, il monitoraggio rivolto alla criticità Pt17 di Via Belli è funzionale all'intervento effettuato nel 2019 da Amiacque (Riprofilare soglia di sfioro: + 6 cm, Q> 20 l/s (cam.277) – Via Belli (cam.277)) al fine di verificare l'effettiva risoluzione della criticità.

Ugualmente, il monitoraggio rivolto alla criticità **Pt23** di Via Manzoni è funzionale all'intervento effettuato nel 2019 da Amiacque (Adeguamento tratto di rete nera Via Manzoni Pozzuolo Martesana – Via Manzoni (camm. 874-872)) al fine di verificare l'effettiva risoluzione della criticità.

[INS03] Programmare una manutenzione frequente delle caditoie

Programmare una manutenzione frequente di tutte quelle caditoie che negli ultimi anni hanno manifestato più frequentemente problematiche di intasamento. Ogni anno, i tecnici CAP, provvedono alla pulizia di 1/3 del numero di caditoie. Tale misura non strutturale risulta mirata alla criticità puntuale **Pt24**.

[INS04] Valutare la possibilità di una disconnessione delle reti bianche dalle reti miste

Oltre alla già presente tubazione drenante, ubicata presso l'abitato di Trecella, ai pozzi disperdenti e agli interventi strutturali proposti e descritti al capitolo 2.2.3., per poter conseguire gli obiettivi che si pone la norma regionale sull'invarianza idraulica e idrologica con il conseguente miglioramento dello stato della rete fognaria mista attuale, andrà valutata la possibilità di disconnessione di alcuni tratti di reti bianche che allo stato attuale vengono convogliate all'interno delle reti miste (cfr. cap. 1.3.5). Essendo la gestione delle reti è per lo più di tipo separato per l'abitato di Pozzuolo, tali interventi andrebbero a beneficio principalmente della rete fognaria di Trecella e Bisentrato, riducendone il deflusso e diminuendo la pressione sugli sfioratori.

Quindi, la misura non strutturale è da considerarsi estesa all'interno territorio comunale.

[INS05] Rilievi e verifiche dei tratti di rete indicati come potenzialmente critici per contropendenze

Richiesta di ulteriori rilievi di dettaglio a verifica dell'anomalia riscontrata. Nel caso di conferma della problematica, esecuzione di un monitoraggio per valutarne l'effettivo comportamento idraulico. Nel caso di reale criticità valutare il tipo di intervento da effettuare.

Tale misura non strutturale si riferisce alla criticità **Ln03 ÷ Ln12**.

[INS06] Monitoraggio funzionamento disoleatore

Si richiede un monitoraggio del funzionamento del disoleatore per evitare intasamenti e conseguenti allagamenti e per verificare il mantenimento del livello di trattenimento di oli e grassi ed eventualmente programmare manutenzioni maggiormente cadenzate.

L'intervento non strutturale è riferito alla criticità puntuale **Pt06**.

[INS07] Procedure di controllo e manutenzione periodica degli impianti di sollevamento

Per tutti e quattro gli impianti di sollevamento presenti nel territorio comunale di Pozzuolo Martesana è necessario prevedere, da parte del gestore del SII, oltre ad una manutenzione ordinaria anche una manutenzione periodica al fine di monitorarne il funzionamento e verificare il mantenimento del livello di efficienza delle pompe. Poiché gli impianti di sollevamento sono a servizio anche di reti miste (n. 1393 e n. 1394) e nere (n. 693) è assolutamente necessario garantire sempre il perfetto funzionamento evitando disservizi che possono causare sversamenti accidentali nel reticolo idrografico superficiale.

Tale misura non strutturale è rivolta alle criticità puntuali **Pt07 ÷ Pt10**.

[INS08] Proposta di sostituzione pompe degli impianti di sollevamento

Tale misura non strutturale valuta la possibilità di sostituzione delle pompe obsolete presenti negli impianti di sollevamento di acque nere n. 693, ubicato in Via Marzabotto e di acque miste n. 1393, ubicato lungo SP103, entrambi già segnalati dal Gestore SII.

Tale misura non strutturale si applica alle criticità puntuali **Pt07 e Pt08**.

[INS09] Verifica adeguamento dello scarico degli sfioratori esistenti in base alla normativa vigente

In riferimento al capitolo 2.1.4, per tutti gli sfioratori ID 67, 277, 767, 876, 1224, sarà necessario adottare gli adeguamenti previsti dalla normativa vigente relativamente allo scarico. Solo in seguito si valuterà la possibilità di realizzare interventi di laminazione.

[INS10] Recepimento della normativa di Invarianza Idraulica e promozione di misure di drenaggio urbano sostenibile nel Regolamento Edilizio

Affinché siano favoriti gli interventi di gestione delle acque meteoriche volti a soluzioni di drenaggio urbano sostenibile in attuazione al Regolamento Regionale sull'invarianza idraulica e idrologica è necessario che venga rivisto il Regolamento Edilizio Comunale.

Nello specifico, in base a quanto indicato all'art. 6 comma 1 del R.R. n.8/2019, dovranno essere esplicitati e dettagliati i contenuti descritti nel regolamento di invarianza idraulica in funzione della diversa tipologia di interventi previsti sul territorio.

Nella tabella seguente si richiamano i contenuti del succitato art. 6, differenziandoli in base al tipo di intervento edilizio:

Tabella 2.4 - Art. 6 "Disciplina del principio di invarianza idraulica e idrologica nel regolamento edilizio comunale" del R.R. n.8/2019

DISCIPLINA DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA NEL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE (ART. 6 – comma 1 del R.R. n.8/2019)
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

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:

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;

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;

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;

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);

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;

3. in caso di variante all'intervento che modifichi i parametri funzionali al calcolo dei volumi di invarianza idraulica e 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;

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;

5. la segnalazione certificata presentata ai fini dell'agibilità, di cui all'articolo 24 del d.p.r.380/2001 è, altresì, corredata:

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;

5.2. dal certificato di collaudo, qualora previsto, ovvero dal certificato di conformità alla normativa di settore delle opere di invarianza idraulica e idrologica;

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;

5.4. dagli estremi del permesso di allacciamento di cui al numero 1.2, nel caso di scarico in fognatura;

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;

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;
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> <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>
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 OPERE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA PREVISTO ALL'ART. 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>

Inoltre, in sede di aggiornamento degli strumenti urbanistici, si suggerisce di individuare soluzioni e/o interventi volti a favorire lo sviluppo del drenaggio urbano sostenibile agendo sui seguenti aspetti:

- *promozione e incentivazione dell'adozione delle misure di invarianza idrologica ed idraulica anche a casistiche non attualmente previste dal RR 7/2017 e s.m.i. (ad esempio, viabilità locale e ricostruzioni senza aumento di superfici impermeabile), prevedendo eventualmente limiti di adozione volontaria meno restrittivi;*
- *inserimento negli interventi urbanistici soggetti a convenzione pubblica di ulteriori volumi da destinare alla laminazione delle acque, con lo scopo di ridurre fabbisogni o criticità insistenti su aree limitrofe;*
- *prescrizioni o incentivazione dell'adozione di pavimentazioni semipermeabili per ampie casistiche, con accumulo delle acque ed eventuale infiltrazione in funzione del territorio, dell'utilizzo delle superfici e delle condizioni idrogeologiche;*
- *adozione di accorgimenti costruttivi di "flood proofing" in funzione delle criticità idrauliche individuate, al fine di rendere più resilienti gli edifici esistenti o le nuove edificazioni al rischio allagamenti, tramite la progettazione specifica ad esempio dei seguenti elementi: quote delle soglie di ingresso, posizione ed orientamento degli accessi, conformazione delle aree a verde prediligendo depressioni con accumulo.*

[INS11] Indicazione di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere negli ambiti di nuova trasformazione

Il calcolo preliminare dei volumi di invarianza idraulica è stato redatto applicando la metodologia proposta dal Regolamento Regionale adottando il valore imposto dal requisito minimo indicato all'articolo 12, ossia pari a 800 m³ per ettaro di superficie impermeabile (cfr. cap. 2.2.2). Tale misura si applica all'interno territorio comunale.

[INS12] Ottemperare e rispettare le prescrizioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)

Tale misura non strutturale è finalizzata al rispetto delle 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 (cfr. Deliberazione n. X/6738 del 19/06/2017).

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni – volto a ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali – oltre ad individuare le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni e a stimare il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono in tali aree, indica anche misure per ridurre il rischio, suddividendole in misure di: protezione, preparazione, ritorno alla normalità ed analisi. da attuarsi in maniera integrata.

Tra le misure di prevenzione previste dal PGRA vi è quella di associare ad ogni tipologia di area allagabile una normativa d'uso del territorio coerente con quella già presente nel PAI per i fenomeni alluvionali (vedi Nuovo Titolo V delle Norme di Attuazione del PAI).

Nello specifico, nelle more del completamento delle specifiche varianti al PAI a scala di asta fluviale, si applicano per il Reticolo Idrico Principale (Torrente Trobbia) le seguenti norme:

- nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia A delle norme di cui al "Titolo II – Norme per le fasce fluviali", delle Norme di Attuazione del PAI;
- nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia B delle norme di cui al "Titolo II – Norme per le fasce fluviali", delle Norme di Attuazione del PAI;
- nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia C di cui all'art. 31 delle Norme di Attuazione del PAI.

Tale intervento non strutturale è riferito alle criticità areali **Po01, Po02 e Po03**.

2.2.1 INS09 - Interventi da programmare in presenza di scolmatori sulla rete fognaria

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

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

«Al fine di contribuire alla riduzione quantitativa dei deflussi di cui all'articolo 1, comma 1, le portate degli scarichi nel ricettore, provenienti da sfioratori di piena delle reti fognarie unitarie o da reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento, relativamente alle superfici scolanti, ricadenti nelle aree A e B di cui all'articolo 7, già edificate o urbanizzate e già dotate di reti fognarie, sono limitate mediante l'adozione di interventi atti a contenerne l'entità entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore e comunque entro il valore massimo ammissibile di 40 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile [...]»

Per una prima valutazione di massima dei volumi di laminazione che occorrerebbero su tutto il territorio comunale è stato utilizzato il metodo delle sole piogge, che mette a confronto il volume di pioggia netta caduto

sul bacino ed il massimo volume smaltibile nel rispetto dei parametri sopra citati. In questo modo viene individuato il massimo volume di accumulo necessario per un evento con un dato tempo di ritorno. Questo metodo, che generalmente fornisce una valutazione per eccesso molto cautelativa del volume W_o della vasca, si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante.

In tali condizioni, applicando uno ietogramma netto di pioggia a intensità costante, il volume entrante risulta pari a

$$W_e = S \cdot \varphi \cdot a' \cdot \Theta n'$$

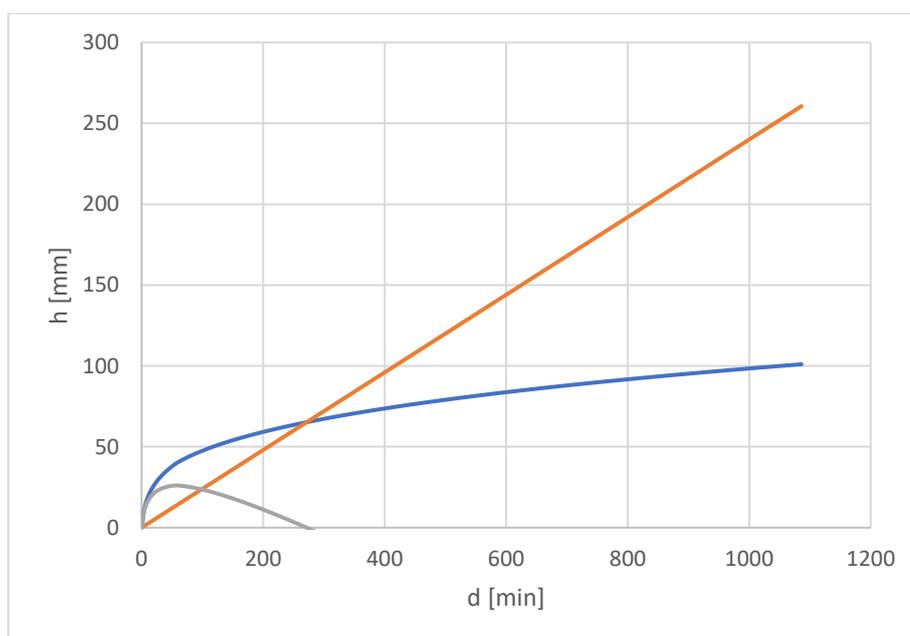
dove S è la superficie del bacino, mentre il volume uscente con evacuazione della vasca a portata costante $Q_{u,max}$ risulta

$$W_u = Q_{u,max} \Theta$$

Il volume massimo da accumulare nella vasca è pari alla massima differenza tra le due curve e può essere individuato graficamente riportando sul piano (h, Θ) la curva di possibilità pluviometrica netta:

$$h_{net} = \varphi \cdot a' \cdot \Theta n'$$

e la retta rappresentante il volume, riferito all'unità di area del bacino a monte uscente dalla vasca:



Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando la differenza $\Delta W = W_e - W_u$, si ricava la durata critica per la vasca:

$$\theta_w = \left(\frac{Q_{u,max}}{S \cdot \varphi \cdot a' \cdot n'} \right)^{\frac{1}{n'-1}}$$

e il volume di invaso

$$W_o = W_e - W_u = S \cdot \varphi \cdot a' \cdot \theta_w^n - Q_{u,max} \cdot \theta_w$$

La valutazione effettuata è quindi basata su parametri unicamente idrologici senza tener conto della conformazione della rete e dei meccanismi di trasferimento delle portate all'interno di essa e quindi dei processi di laminazione che già si attuano nelle condotte. Inoltre, viene valutato il massimo volume teorico afferente ai punti di scarico, indipendentemente da eventuali limitazioni dovute alla capacità idraulica della rete.

Con le dovute cautele, si ritiene comunque utile avere un'indicazione teorica approssimata, al fine di permettere una prima quantificazione degli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi del regolamento e consentire prime valutazioni e confronti parametrici.

In questo caso, facendo riferimento a studi condotti su reti fognarie in condizioni analoghe, sono stati considerati i dati per il bacino comunale di Pozzuolo Martesana suddiviso nei bacini sottesi dai singoli sfioratori per complessivi 65 ha considerando un $\varphi = 0.25$.

I valori di φ considerati sono desunti dai risultati delle modellazioni condotte in territori simili e tengono conto in misura complessiva di tutti i complessi fenomeni che avvengono nella trasformazione afflussi – deflussi, nonché dell'accumulo temporaneo dell'acqua sul terreno e nelle tubazioni e degli allagamenti che di solito si producono localmente nei territori urbani già per tempi di ritorno di 5 – 10 anni.

Per i parametri della curva di possibilità pluviometrica sono stati adottati i valori stimati da ARPA nello studio STRADA per il tempo di ritorno 10 anni.

In base alla metodologia descritta si ottiene un volume di laminazione teorico complessivo pari a circa 4968 m³ suddiviso nei singoli sfioratori come da tabella seguente:

	Nr	Sfioro Codice ID Gis	Scarico	Bacino		Volume laminazione mc
				kmq	ha	
POZZUOLO MARTESANA	1	876	1257	0.07	7.20	549
POZZUOLO MARTESANA	2	67	1246	0.04	4.10	313
POZZUOLO MARTESANA	3	1224	1226	0.52	51.90	3,961
POZZUOLO MARTESANA	4	277	1254	0.01	1.30	99
POZZUOLO MARTESANA	5	767	1256	0.01	0.60	46
			Totale		65	4,968

È da rilevare innanzitutto che la stima condotta è affetta dalla inevitabile approssimazione e semplificazione propria del metodo adottato.

Schematizzazioni più complesse o, ancora di più, il ricorso a modelli numerici della rete fognaria sono ovviamente necessari per le successive fasi di approfondimento come quanto previsto dall'applicazione dell'art. 14 del Regolamento Regionale 7/2017 (Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico) e all'art. 14 del Regolamento Regionale 6/2019 (Programma di riassetto delle fognature e degli sfioratori).

Per tale motivo si è proposto anche in questa sede un approccio modellistico più dettagliato in grado di considerare le peculiarità insite nel calcolo di volumi di laminazione a servizio di bacini aventi estensioni diverse, gradi di impermeabilizzazione differenti, morfologie e tempi di corrivazione influenti sulla formazione delle onde di piena.

Si è pertanto ricorsi all'applicazione di un modello di trasformazione afflussi-deflussi (Nash – 3 serbatoi lineari in serie di uguale costante) per determinare l'idrogramma di piena da assumere a riferimento con un tempo di ritorno pari a 10 anni e il successivo dimensionamento del volume di laminazione, imponendo all'onda precedentemente determinata uno scarico costante, condizionato e regolato, mediante manufatto idraulico, a 40 l/s per ha di superficie impermeabile. La costante tempo utilizzata per il calcolo dei volumi di laminazione è funzione del tempo di corrivazione e del numero di serbatoi utilizzati nel modello.

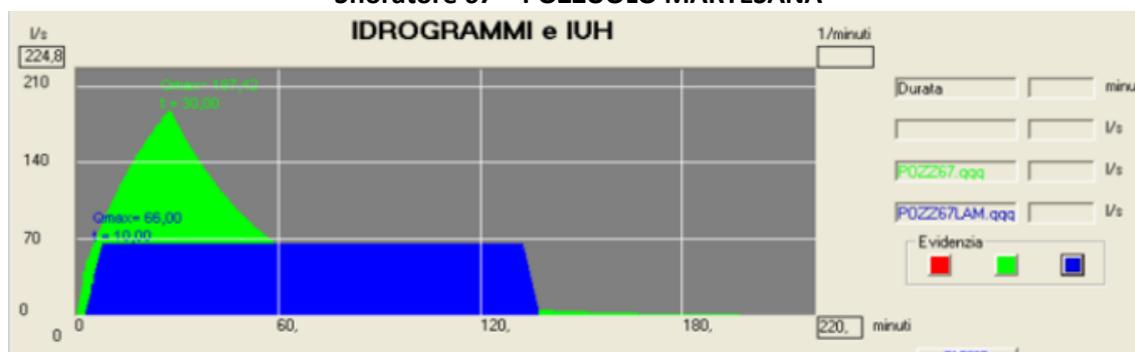
Il tempo di corrivazione è stato ricavato in base al modello cinematico, considerando il massimo percorso di corrivazione relativo a ogni bacino, per il quale è stata calcolata una velocità media di scorrimento nei condotti e successivamente sommata al tempo d'ingresso dell'acqua in fognatura stimato circa in 10 minuti, i valori di ϕ adottati nel calcolo, variano da 0.4 a 0.5.

La metodologia sopra descritta è stata applicata a due soli bacini afferenti agli altrettanti scolmatori presenti a Pozzuolo Martesana, considerando le loro diverse caratteristiche idrologiche. Di seguito vengono presentati i risultati ottenuti sia in forma tabellare che in forma grafica.

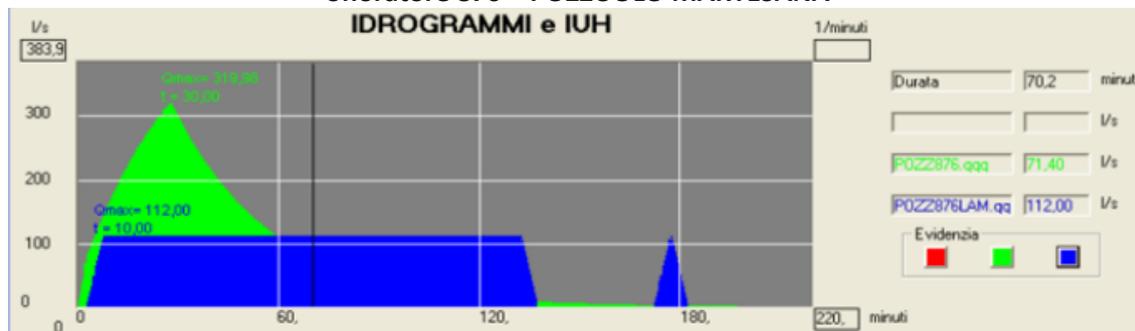
Dall'esame dei risultati ottenuti si evidenzia come, in analogia con gli altri, si ottengono dei valori di volumi inversamente proporzionali alla superficie del bacino considerato a causa dell'effetto scala, che nel calcolo del valore unitario, ha un ruolo importante.

I valori ottenuti sono comunque compresi nel range che si è osservato valere nelle situazioni di pianura lombarda tra 70 e 120.

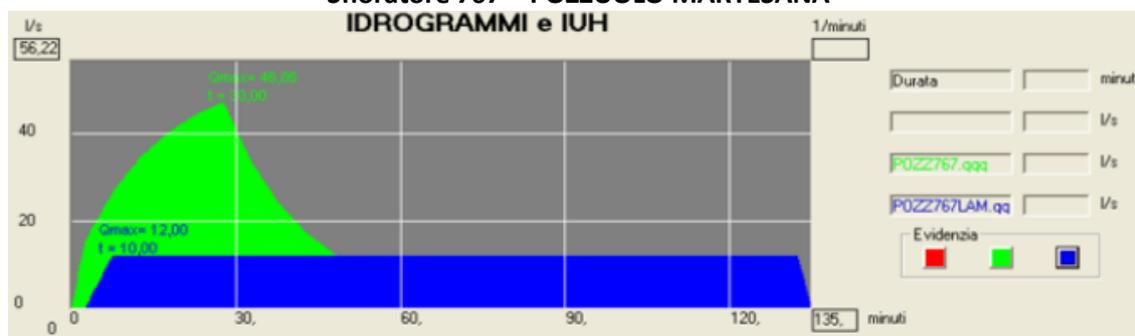
Sfioratore 67 – POZZUOLO MARTESANA

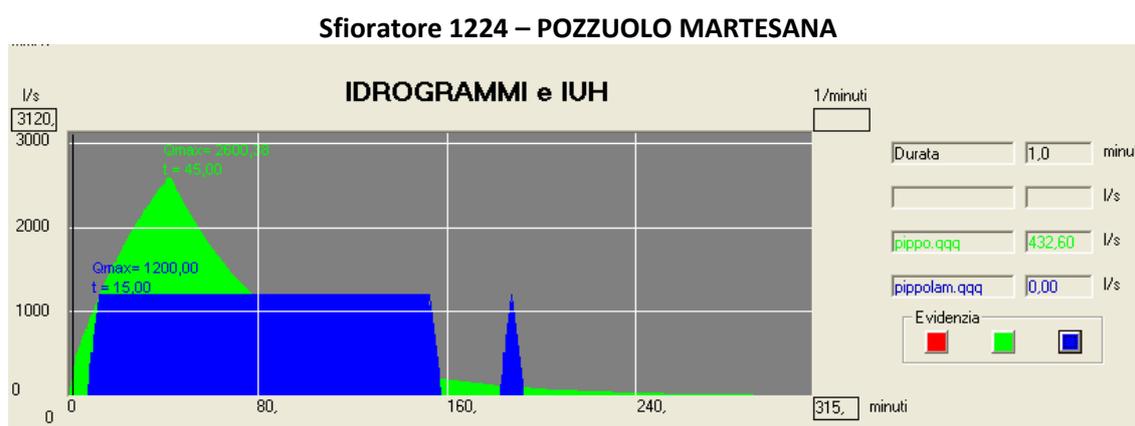
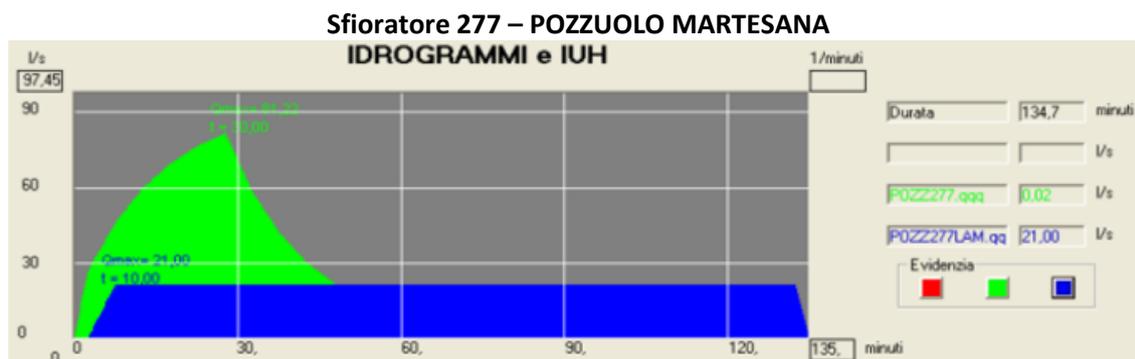


Sfioratore 876 – POZZUOLO MARTESANA



Sfioratore 767 – POZZUOLO MARTESANA





ID	SUP_HA	PHI	A1	N	ALP	KAP	EPS	VOL_SP (mc)	VOL_LAM (mc)
1224	75	0.4	27.20	0.316	0.292	0.003	0.832	42.6	3198
767	0.6	0.5	27.20	0.316	0.292	0.003	0.832	96.6	58
277	1.3	0.4	27.20	0.316	0.292	0.003	0.832	76.9	100
876	7	0.4	27.20	0.316	0.292	0.003	0.832	51.8	363
67	4.1	0.4	27.20	0.316	0.292	0.003	0.832	51.5	211
VOLUME TOTALE CALCOLATO									3930

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

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

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

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

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

2.2.2 INS11 - Indicazione di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere negli ambiti di nuova 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 pertanto determinato adottando in via preliminare il valore imposto dal requisito minimo (articolo 12) pari a 800 m³ per ettaro di superficie impermeabile.

La superficie impermeabile di ogni ambito di trasformazione è stata calcolata moltiplicando la superficie territoriale trasformata per il coefficiente di deflusso medio ponderale. Quest'ultimo è stato determinato ipotizzando per le superfici impermeabilizzate (aree edificabili e viabilità strategica) un coefficiente di deflusso pari a 1, mentre per gli ambiti di trasformazione, le superfici drenanti (aree verdi) un coefficiente di deflusso pari a 0.3.

Per il calcolo dei volumi di laminazione è stato quindi utilizzato il coefficiente di deflusso pari alla media ponderata precedentemente descritta.

Le informazioni relative agli ambiti di trasformazione sono state desunte dai seguenti elaborati del luglio 2014: "DP01 - Nuovo Documento di Piano variante al Piano delle Regole e al Piano dei Servizi, Relazione Generale", tavola "DP14 - Atlante delle previsioni" e elaborato DP15 - Schede d'ambito e obiettivi quantitativi" e dall'elaborato "PR04 - Piano delle Regole - Norme Tecniche" del maggio 2016.

Tab. 2.3 – Ambiti di nuova trasformazione – tratto da "DP15 – Schede d'ambito e obiettivi quantitativi, 2014"

attuale denominazione	tipologia ambito di trasformazione	precedente denominazione	St (mq)	Ut (mq/mq)	Slp (mq)	abitanti insediabili	standard (mq)
Trf 1	rilocalizzazione funzioni esistenti	CD 2	3.664	0,33	1.209	17	789
Trf 2	rilocalizzazione funzioni esistenti	CD 4	7.022	0,33	2.317	32	1.511
Trf 3	rilocalizzazione funzioni esistenti	CD 1	4.932	0,33	1.627	23	1.061
Tr 3	crescita funzioni produttive	PE 4	33.332	0,6	19.999	-	4.000
Tr 1	crescita funzioni residenziali	C 1	17.183	0,33	5.671	113	4.797
Tr 2	crescita funzioni residenziali	2	8.593	0,38	3.265	65	2.763
Tr 3	crescita funzioni residenziali	C 4	9.946	0,33	3.282	66	2.777
Tr 5	crescita funzioni residenziali	11	4.342	0,25	1.086	22	918
Tr 6	crescita funzioni residenziali	C 7	8.311	0,33	2.743	55	2.320
Tr 8	crescita funzioni residenziali	C 2	4.249	0,447	1.899	38	1.607
Trz 1	polifunzionale	CDX 2	16.247	0,33	5.362	75	3.497
Tpr 2	città storica	PR 2	1.252		1.631	33	1.104
Tpr 3	città storica	PR 3	1.638		743	15	503
Tpr 4	città storica	PR 4	1.007		977	20	661
Tpr 5	città storica	PR 5	2.761		702	14	475
Tpr 6	città storica	PR 6	2.510		1.000	20	677
Tpr 7	città storica	PR 7	3.137		3.045	61	2.061
Tpr 8	città storica	PR 8	8.467		3.045	61	2.061
Totale			138.593		59.603	729	33.582

Tab. 2.4 – Ambiti consolidati a volumetria controllata – tratto da “DP15 – Schede d’ambito e obiettivi quantitativi, 2014”

FRAZIONE/CAPOLUOGO	VIA/PIAZZA	NUOVA DENOMINAZIONE	DATI DI CONVENZIONE
POZZUOLO M.NA	via Vespucci ang. Martiri della Liberazione	CONS_1	Mc 6.717,00 Sf 5.289,60 If 1,3 Mc/Mq
POZZUOLO M.NA	via Lamarmora	CONS_2	Mc 21.467,86 Sf 14.311 If 1,5 mc/mq
POZZUOLO M.NA	SP 103	CONS_3	Sf 8.379,31 Slp 670,35
POZZUOLO M.NA	Via Siena adiacente al centro sportivo	CONS_4	Sf 15.332 If 1,5 mc/mq Slp 26.112
POZZUOLO M.NA	tra via Aldo Moro e Via Edison/via Meucci	CONS_5	Mc 10.898,21 Sf 10.898 If 1 mc/mq
POZZUOLO M.NA	Via Carducci ang. Via Vico	CONS_6	Mc 15.600 Sf 12.000 If 1,3 mc/mq
POZZUOLO M.NA	via Montegrappa	CONS_7	Sf 23.448 If 1,5 mc/mq Slp 25.712
POZZUOLO M.NA	via Pieregrosso	CONS_8	Sf 1.816,18 mq Mc 5.857,50 If 3,17 mc/mq
TRECELLA	Via Buonarroti	CONS_9	Mc 7.677 Sf 6.879,09 mq If 1,1 mc/mq
TRECELLA	Via Tiziano	CONS_10	Mc 4000 Sf 2.500,00 mq If 1,6 mc/mq
TRECELLA	Via Galileo Galilei	CONS_11	Mc 12.266,60 Sf 8.177,73 mq If 1,5 mc/mq
TRECELLA	Via Sant'Anna	CONS_12	Sf 4.383 mq Mc 9.061,75 If 3,17 mc/mq

Sono stati esclusi dal calcolo dei volumi di laminazione gli ambiti e piani attuativi già realizzati. Per tale ragione, tra gli ambiti consolidati a volumetria controllata è stato considerato solo il CONS_3.

Per i piani attuativi sono stati esclusi il PAV9 e PAV12.

Di seguito si riportano le metodologie utilizzate per stimare i volumi di laminazione sulla base dei dati attualmente disponibili.

Piani Attuativi:

Sulla base dei dati forniti dai tecnici comuni, è stato calcolato il rapporto percentuale tra superficie fondiaria e superficie territoriale. Tale rapporto è stato attribuito anche agli altri ambiti di medesima tipologia per ricavare il valore della superficie fondiaria. Calcolata la superficie fondiaria, è stato applicato un rapporto di copertura pari al 50% di SF su indicazione dei tecnici comunali.

Nella tabella sottostante, sono riportati in rosso i valori stimati secondo la procedura descritta.

Tab. 2.3 – Piani attuativi vigenti – Caratteristiche dei piani attuativi e della tipologia di superfici

PIANO ATTUATIVO	Tipologia Ambito	Ubicazione	ST	SF	SLP	Rapporto Sf/St	SC MAX
			mq	mq	mq	%	mq
PAV1	Crescita funzioni produttive	Via Quattro Vie	143275	133242	76398	0.93	66863
PAV2	Crescita funzioni residenziali	Via Vespucci	18342	15634		0.85	4504
PAV3	Ambiti di trasformazione della città storica	Vi Colombo	1777	1333		0.75	666
PAV4	Crescita funzioni produttive	SP103/SP180	75346.41	63381	37000	0.84	34239
PAV5	Ambito della città da consolidare del PdR, residenziale	Via Volta	2130	1361		0.64	680
PAV6	Ambito della città da consolidare del PdR, residenziale	Via per Bisentrato	18560	11856		0.64	5928
PAV7	Rilocalizzazione delle funzioni esistenti, residenziale	Strada vicinale della Cascina	2385	1524		0.64	762
PAV8	Ambito della città da consolidare del PdR, residenziale	Via 2 Giugno	2636	1684		0.64	842
PAV10	Crescita funzioni residenziali	Via Buonarroti	29074	27038		0.93	13519
PAV11	Ambito della città da consolidare del PdR, residenziale	Via Lazzaretto/Via San Rocco	7611	4862		0.64	2431

Tab. 2.4 – Piani attuativi vigenti – Metodologia di calcolo del Volume minimo di laminazione

PIANO ATTUATIVO	Tipologia Ambito	AREA EDIFICABILE	AREA EDIFICABILE (ha)	AREA IMPERMEABILE	φ	φ MEDIO	Superficie equivalente	Volume di laminazione
		mq	ha	mq			mq	mc
PAV1	Crescita funzioni produttive	66863	6.69	66863	1	1.000	66863	5349
PAV2	Crescita funzioni residenziali	4504	0.45	4504	1	1.000	4504	360
PAV3	Ambiti di trasformazione della città storica	666	0.07	666	1	1.000	666	53
PAV4	Crescita funzioni produttive	34239	3.42	34239	1	1.000	34239	2739
PAV5	Ambito della città da consolidare del PdR, residenziale	680	0.07	680	1	1.000	680	54
PAV6	Ambito della città da consolidare del PdR, residenziale	5928	0.59	5928	1	1.000	5928	474
PAV7	Rilocalizzazione delle funzioni esistenti, residenziale	762	0.08	762	1	1.000	762	61
PAV8	Ambito della città da consolidare del PdR, residenziale	842	0.08	842	1	1.000	842	67
PAV10	Crescita funzioni residenziali	13519	1.35	13519	1	1.000	13519	1082
PAV11	Ambito della città da consolidare del PdR, residenziale	2431	0.24	2431	1	1.000	2431	194
							TOTALE	10435

Ambiti di riqualificazione urbana:

Per il calcolo dei volumi di laminazione, è stato necessario stimare solo la superficie fondiaria per ARU1 e ARU2. Tale valore è stato ipotizzato come 80% della superficie territoriale come da indicazioni dei tecnici comunali. Il rapporto di copertura utilizzato è presente nelle Norme Tecniche del Piano delle Regole. Nella tabella sottostante, sono riportati in rosso i valori stimati secondo la procedura descritta.

Tab. 2.5 – Ambiti di riqualificazione urbana – Metodologia di calcolo del Volume minimo di laminazione

ARU	Tipologia Ambito	Ubicazione	ST	SF	SLP	Rapporto Sf/St	SC MAX	AREA EDIFICABILE	AREA IMPERMEABILE	φ	φ MEDIO	Superficie equivalente	Volume di laminazione
			mq	mq	mq	%	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mc
ARU1	Ambiti di riqualificazione urbana	Via Mameli	58313	46650	39600	23325	23325	23325	23325	1	1.000	23325	1866
ARU2	Ambiti di riqualificazione urbana	SP103/SP180	29499	23599	24900	11800	11800	11800	11800	1	1.000	11800	944
ARU3	Ambiti di riqualificazione urbana	SP103/SP180	4011	4011	2824,5	2006	2006	2006	2006	1	1.000	2006	160
ARU4	Ambiti di riqualificazione urbana	Via Pio XII	3985	3985	2391	1993	1993	1993	1993	1	1.000	1993	159
												TOTALE	3130

Ambiti consolidati a volumetria controllata:

Per l'ambito CONS_3 era disponibile il valore della superficie fondiaria, per analogia con gli altri ambiti valutati è stato attribuito un rapporto di copertura pari al 50%

Tab. 2.6 – Ambiti consolidati a volumetria controllata– Metodologia di calcolo del Volume minimo di laminazione

	Ubicazione	ST	SF	SLP	Rapporto Sf/St	SC MAX	AREA EDIFICABILE	AREA IMPERMEABILE	φ	φ MEDIO	Superficie equivalente	Volume di laminazione
		mq		mq	%	mq	mq	mq			mq	mc
AMBITI DELLA CITTÀ CONSOLIDATA RESIDENZIALI A VOLUMETRIA CONTROLLATA												
CONS_3	SP103/SP180		8379	670	4190	4190	4190	4190	1	1.000	4190	335

Ambiti di trasformazione:

Per determinare la superficie fondiaria a partire dal valore di superficie territoriale, è stato applicato un rapporto percentuale pari all'80% come da indicazioni dei tecnici comunali. Il rapporto di copertura è contenuto nelle schede d'ambito del Documento di Piano e risulta pari al 50% SF ad eccezione dell'ambito TP3 che è 50% di ST.

Avendo a disposizione il valore della superficie destinata a verde ecologico privato, questa è stata esclusa dal calcolo del volume d'invarianza. Per differenza, è stato calcolato un valore di superficie verde residuale a cui è stato applicato un valore di coefficiente di deflusso pari a 0.3.

Tipologia ambiti TPR2/8:

Sulla base delle schede d'ambito specifiche contenute nel Documento di Piano, è stata calcolata la superficie fondiaria corrispondente a tutte le superfici edificabili escludendo quelle destinate a ristrutturazione e conservazione che per il regolamento dell'invarianza non entrano nel calcolo. Il valore della superficie fondiaria è stato considerato come area coperta ed impermeabilizzata.

Tab. 2.7 – Ambiti di trasformazione – Caratteristiche degli ambiti di trasformazione e della tipologia di superfici

AMBITO DI TRASF	Tipologia Ambito	Ubicazione	ST	SF*	SLP	RC	VERDE	(UT=SLP/ST)	Verde ecologico privato	SC	AREA EDIFICABILE
			mq	mq	mq	%		mq/mq		mq	mq
Trf1	Rilocalizzazione funzioni esistenti	Via Martiti di Marzabotto	3664	2931	1209	1465	1465	0.33	366	1465	2565
Trf2	Rilocalizzazione funzioni esistenti	Strada Vicinale del Cascina	7021	5617	2317	2808	2808	0.33	702	2808	4915
Trf3	Rilocalizzazione funzioni esistenti	Via Taranto	4930	3944	1627	1972	1972	0.33	493	1972	3451
TP3	Crescita funzioni produttive	Via Pietro Peregrosso	33332	26665	19999	16666	10000	0.60	1333	16666	25332
Tr1	Crescita funzioni residenziali	Via Pietro Micca	17185	13748	5671	6874	6874	0.33	1718	6874	12029
Tr2	Crescita funzioni residenziali	Via Volta	8592	6874	3265	3437	3437	0.38	859	3437	6014
Tr3	Crescita funzioni residenziali	Via IV Novembre	9945	7956	3282	3978	3978	0.33	995	3978	6962
Tr5	Crescita funzioni residenziali	Via Pietro Micca - Bisentrato	4344	3475	1086	1738	1738	0.25	434	1738	3041
Tr6	Crescita funzioni residenziali	Piazza Vittorio Emanuele II	8312	6650	2743	3325	3325	0.33	831	3325	5818
Tr8	Crescita funzioni residenziali	Via Montegrappa	4248	3399	1899	1699	1699	0.447	425	1699	2974
Trz1	Polifunzionale	Via Quattro Vie	16248	12999	5362	7799	5200	0.33	1625	7799	11374

Tab. 2.8 – Ambiti di trasformazione – Metodologia di calcolo del Volume minimo di laminazione

AMBITO DI TRASF	Tipologia Ambito	Ubicazione	ST	SF*	AREA DRENANTE	ϕ	AREA IMPERMEABILE	ϕ	ϕ MEDIO	Superficie equivalente	Volume di laminazione
			mq	mq	mq		mq			mq	mc
Trf1	Rilocalizzazione funzioni esistenti	Via Martiti di Marzabotto	3664	2931	1099	0.3	1465	1	0.700	1795	144
Trf2	Rilocalizzazione funzioni esistenti	Strada Vicinale del Cascina	7021	5617	2106	0.3	2808	1	0.700	3440	275
Trf3	Rilocalizzazione funzioni esistenti	Via Taranto	4930	3944	1479	0.3	1972	1	0.700	2416	193
Tp3	Crescita funzioni produttive	Via Pietro Peregrasso	33332	26665	8666	0.3	16666	1	0.761	19266	1541
Tr1	Crescita funzioni residenziali	Via Pietro Micca	17185	13748	5155	0.3	6874	1	0.700	8421	674
Tr2	Crescita funzioni residenziali	Via Volta	8592	6874	2578	0.3	3437	1	0.700	4210	337
Tr3	Crescita funzioni residenziali	Via IV Novembre	9945	7956	2984	0.3	3978	1	0.700	4873	390
Tr5	Crescita funzioni residenziali	Via Pietro Micca - Bisentrato	4344	3475	1303	0.3	1738	1	0.700	2129	170
Tr6	Crescita funzioni residenziali	Piazza Vittorio Emanuele II	8312	6650	2494	0.3	3325	1	0.700	4073	326
Tr8	Crescita funzioni residenziali	Via Montegrappa	4248	3399	1274	0.3	1699	1	0.700	2082	167
Trz1	Polifunzionale	Via Quattro Vie	16248	12999	3575	0.3	7799	1	0.780	8872	710

Tab. 2.8 – Ambiti di trasformazione TPR 2/8 – Metodologia di calcolo del Volume minimo di laminazione

AMBITO DI TRASF	Tipologia Ambito	Ubicazione	ST	SF*	AREA IMPERMEABILE	ϕ	ϕ MEDIO	Superficie equivalente	Volume di laminazione
			mq	mq	mq			mq	mc
Tpr2	Città storica	Via Don Pietro Villa	1252	900	900	1	1.000	900	72
Tpr3	Città storica	via Manzoni	1638	602	602	1	1.000	602	48
Tpr4	Città storica	via Martiri della Liberazione	1007	589	589	1	1.000	589	47
Tpr5	Città storica	vie Belli e Garibaldi	2761	604	604	1	1.000	604	48
Tpr6	Città storica	Via Garibaldi	2510	826	826	1	1.000	826	66
Tpr7	Città storica	Bisentrato	3137	285	285	1	1.000	285	23
Tpr8	Città storica	Bisentrato	8467	750	750	1	1.000	750	60

TOTALE AMBITI DI TRASFORMAZIONE 5291

Il volume totale di laminazione per tutti gli ambiti di trasformazione e piani attuativi vigenti è **19190 mc**.

2.4 RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI

Attualmente per il Comune di Pozzuolo Martesana sono presenti interventi strutturali già realizzati da Amiacque. Gli unici interventi non strutturali riportati nella tabella successiva si riferiscono unicamente alla sezione "PRIVATI – AMBITI DI TRASFORMAZIONE" e "PTUA", quest'ultima riferita alla stima dei volumi di laminazione per gli sfioratori. Per queste tipologie di interventi si riporta in tabella solamente il totale dei volumi di laminazione come previsti da regolamento.

Tab. 2.9 - Riepilogo interventi

Area	Intervento	Problematiche	Categoria	Volume (mc)	Piano investimenti SII
REGIONE					
	IS01 - Area di esondazione controllata alla confluenza del rio Vallone e del ramo del Trobbia di Masate nel Comune di Inzago.	Po01 - Alluvioni frequenti (H) = TR 10 anni Po02 - Alluvioni poco frequenti (M) = TR 200 anni Po03 - Alluvioni rare (L) = TR 500 anni	Laminazione con strutture superficiali	61.300	
	IS02 - Area di esondazione controllata lungo il rio Vallone, dotata di un canale che convoglia verso la vasca stessa anche una parte delle portate provenienti dal ramo Trobbia di Masate	Po01 - Alluvioni frequenti (H) = TR 10 anni Po02 - Alluvioni poco frequenti (M) = TR 200 anni Po03 - Alluvioni rare (L) = TR 500 anni	Laminazione con strutture superficiali	70.000	
	IS03 - Area di esondazione controllata lungo la roggia Trobbia, a valle dell'attraversamento del Naviglio Martesana, nel comune di Bellinzago Lombardo nonché la costruzione di un nuovo canale di attraversamento del Naviglio	Po01 - Alluvioni frequenti (H) = TR 10 anni Po02 - Alluvioni poco frequenti (M) = TR 200 anni Po03 - Alluvioni rare (L) = TR 500 anni	Laminazione con strutture superficiali	200.000	
	IS04 - Area di esondazione controllata lungo il Trobbia, a monte del sottopasso del Canale Villorosi, in Comune di Gessate	Po01 - Alluvioni frequenti (H) = TR 10 anni Po02 - Alluvioni poco frequenti (M) = TR 200 anni Po03 - Alluvioni rare (L) = TR 500 anni	Laminazione con strutture superficiali	100.000	
SII					
	IS05 – Rifacimento tratto di rete nera in via Martiri della Liberazione (CAM 116-CAM906) in Comune di Pozzuolo Martesana	Pt19 - Intasamento fognatura/rigurgito	Adeguamento / potenziamento idraulico mediante rifacimento di tubazioni		
CONVENZIONE SII (ART.4)					
	IS06 - Disconnessione rete acque bianche con recapito in suolo attraverso trincee drenanti o reticolo superficiale	Pt01 – Sfioratore (n. 67) - criticità per caratteristiche fisiche e funzionali e scarico non adeguato alle normative vigenti Pt20 – Immissione tratto di rete acque bianche (Ø70CLS dal nodo 30) di Via Leopardi entro rete mista di Via Toti (nodo 31 – Ø70CLS)	Disconnessione con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (trincee)		

	IS07 - Disconnessione rete acque bianche con recapito in suolo attraverso pozzetti drenanti superficiali	Pt03 – Sfiatore (n. 767) - criticità per caratteristiche fisiche e funzionali e scarico non adeguato alle normative vigenti Pt21 – Immissione tratto di rete acque bianche (Ø20PVC dal nodo 771) di Via Ambrogio Villa entro rete mista di Via Ambrogio Villa (nodo 768 – Ø30PVC)	Disconnessione con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti)		
	IS08 - Disconnessione rete acque bianche con recapito in suolo attraverso trincee drenanti	Pt05 – Sfiatore (n. 1224) - criticità per caratteristiche fisiche e funzionali e scarico non adeguato alle normative vigenti Pt22 – Immissione tratto di rete acque bianche (Ø30CLS dal nodo 959) di Via Il Caravaggio entro rete mista di Via Il Caravaggio (nodo 960 – Ø50CLS)	Disconnessione con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (trincee) o in reticolo superficiale		
COMUNE					
	NESSUN INTERVENTO				
RETICOLO MINORE					
	NESSUN INTERVENTO				
PRIVATI - AMBITI DI TRASFORMAZIONE					
	INS11 - Rispetto volumi di invarianza ai sensi del RR 7/2017			19190	
PTUA					
	INS09 – Stima dei volumi di laminazione per rispetto delle portate ai limiti previsti dall’art. 8 comma 5 del RR 7/2017	Pt01 – Sfiatore 67 criticità potenziale Pt02 - Sfiatore 876 criticità potenziale Pt03 - Sfiatore 767 criticità potenziale Pt04 - Sfiatore 277 criticità potenziale Pt05 - Sfiatore 1224 criticità potenziale		3930	

Prendendo invece a riferimento le Tabelle 1.10, 1.11 e 1.12 già descritte al paragrafo 1.5, le quali riassumono rispettivamente le principali criticità idrauliche di tipo puntuale, lineare e areale individuate dal Gestore e dal professionista entro il territorio comunale, si sintetizzano nelle Tabelle 2.10 e 2.11 e in **TAV. 3E** e **TAV. 3W** gli interventi strutturali e non strutturali individuati allo scopo di minimizzare le criticità attualmente presenti.

Tab. 2.10 – Misure strutturali proposte per la riduzione del rischio idraulico nella configurazione attuale

Interventi strutturali IS	Descrizione	Zone critiche asservite
IS01	Area di esondazione controllata alla confluenza del rio Vallone e del ramo del Trobbia di Masate nel Comune di Inzago.	Po01, Po02, Po03
IS02	Area di esondazione controllata lungo il rio Vallone, dotata di un canale che convoglia verso la vasca stessa anche una parte delle portate provenienti dal ramo Trobbia di Masate	Po01, Po02, Po03

IS03	Area di esondazione controllata lungo la roggia Trobbia, a valle dell'attraversamento del Naviglio Martesana, nel comune di Bellinzago Lombardo nonché la costruzione di un nuovo canale di attraversamento del Naviglio	Po01, Po02, Po03
IS04	Area di esondazione controllata lungo il Trobbia, a monte del sottopasso del Canale Villoresi, in Comune di Gessate	Po01, Po02, Po03
IS05	Rifacimento tratto di rete nera in via Martiri della Liberazione (CAM 116-CAM906) in Comune di Pozzuolo Martesana	Pt19
IS06	Disconnessione rete acque bianche con recapito in suolo attraverso trincee drenanti o in reticolo superficiale	Pt01, Pt20
IS07	Disconnessione rete acque bianche con recapito in suolo attraverso pozzi drenanti	Pt03, Pt21
IS08	Disconnessione rete acque bianche con recapito in suolo attraverso trincee drenanti	Pt05, Pt22

Tabella 2.11 – Misure non strutturali proposte per la riduzione del rischio idraulico nella configurazione attuale

Interventi non strutturali INS	Descrizione	Zone critiche asservite
INS01	Procedure di controllo e manutenzione ordinaria	Pt01 ÷ Pt05
INS02	Monitoraggio ad hoc dei punti di criticità della rete per intasamento/rigurgito o per caratteristiche costruttive (riduzione diametro) e fisiche-funzionali	Pt11÷Pt18, Pt23, Pt25÷Pt27, Ln01, Ln02, Ln13, Po04
INS03	Programmare una manutenzione frequente delle caditoie	Pt24
INS04	Valutare la possibilità di una disconnessione delle reti bianche dalle reti miste	Intero territorio comunale
INS05	Rilievi e verifiche dei tratti di rete indicati come potenzialmente critici per contropendenze	Ln03 ÷ Ln12
INS06	Monitoraggio funzionamento disoleatori	Pt06
INS07	Procedure di controllo e manutenzione periodica degli impianti di sollevamento	Pt07 ÷ Pt10
INS08	Proposta di sostituzione pompe degli impianti di sollevamento	Pt07 ÷ Pt08
INS09	Verifica adeguamento dello scarico degli sfioratori esistenti in base alla normativa vigente	Pt01 ÷ Pt05
INS10	Recepimento della normativa di Invarianza Idraulica e promozione di misure di drenaggio urbano sostenibile nel Regolamento Edilizio	Intero territorio comunale
INS11	Indicazioni di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere negli ambiti di nuova trasformazione	Intero territorio comunale
INS12	Ottemperare e rispettare le prescrizioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGR)	Po01, Po02, Po03