

PREMESSA

L'assetto della gestione del servizio idrico integrato (SII) all'interno dell'ATO della Città Metropolitana di Milano, a seguito della conclusione del processo di successione universale tra l'Ufficio d'Ambito della Città Metropolitana di Milano e l'Ufficio d'Ambito della Città di Milano (avvenuto in data 15/06/2016), prevede la presenza di due Gestori: la Società Cap Holding SpA che opera nel territorio dell'ATO corrispondente all'ex provincia di Milano – Città di Milano esclusa – e la Società MM SpA che opera all'interno della Città di Milano.

Allo stato attuale, all'interno dell'ATO della Città Metropolitana di Milano, risultano essere vigenti due distinti documenti di Piano d'Ambito afferenti, rispettivamente, ai sopraccitati sub-ambiti (ambiti tariffari). Considerato che sono in corso gli studi per valutare l'opportunità di procedere all'unificazione delle gestioni attuali, alla conclusione delle valutazioni, si procederà alla definizione di un unico documento di Piano d'Ambito che potrà contemplare un'eventuale revisione degli attuali affidamenti.

Il presente documento rappresenta pertanto l'aggiornamento della relazione di Piano d'Ambito dell'ATO della Città Metropolitana di Milano – sub-ambito di competenza del Gestore MM SpA - predisposto ed approvato dall'ex Ufficio d'Ambito della Città di Milano nel corso del 2015.

La Società MM SpA, risulta essere infatti il gestore affidatario del servizio idrico integrato di tale porzione di Ambito, in base alla Convenzione di Affidamento stipulata in data 28/11/2007 (successivamente aggiornata e sottoscritta in data 03/06/2016).

La Società eroga servizi, con le proprie infrastrutture ed impianti, oltre che al Comune di Milano, anche al Comune di Settimo Milanese (servizio di depurazione), a parte del comune di Corsico (servizio di acquedotto) e ad una porzione limitata del territorio del Comune di Novate Milanese (servizio di depurazione).

Il presente aggiornamento risulta essersi reso necessario per adeguare i contenuti del Piano d'Ambito al vigente contesto regolatorio dettato dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA), nonché per modificare ed adeguare il Piano degli Investimenti ed il relativo Piano Economico Finanziario alle attuali/future esigenze del territorio e per ottemperare a quanto previsto dalla normativa di settore. L'aggiornamento, effettuato contestualmente alla predisposizione tariffaria per il terzo periodo regolatorio 2020-2023 secondo le disposizioni impartite dalla deliberazione

ARERA n. 580/2019/R/Idr, è redatto in conformità alla D.G.R. 26 novembre 2019 n. XI/2537 “Approvazione delle linee guida regionali per l’aggiornamento dei piani d’ambito del servizio idrico integrato” ed illustra, tra le altre cose, i dati tecnici e gli indicatori di Qualità Tecnica di cui alla deliberazione ARERA n. 917/2017/R/Idr. Il documento contiene altresì due appendici costituite dalla “Relazione di accompagnamento relativa agli obiettivi di qualità per il biennio 2020-2021, al Programma degli Interventi (PdI) e Piano delle Opere Strategiche (POS)” e dalla “Relazione di accompagnamento alla predisposizione tariffaria MTI-3”, predisposte in conformità alla determinazione ARERA n. 1/2020 che rappresentano, insieme al tool di calcolo della tariffa e alla programmazione degli interventi, la specifica documentazione da trasmettere all’Autorità al fine della definitiva approvazione della proposta tariffaria predisposta dall’Ufficio d’Ambito.

1 RACCOLTA E DEPURAZIONE ACQUE REFLUE

1.1 GLI AGGLOMERATI

Il D.Lgs. 152/06 e s.m.i. definisce quale agglomerato “l’area in cui la popolazione, ovvero le attività produttive, sono concentrate in misura da rendere ammissibile, sia tecnicamente che economicamente in rapporto anche ai benefici ambientali conseguibili, la raccolta e il convogliamento in una fognatura dinamica delle acque reflue urbane verso un sistema di trattamento o verso un punto di recapito finale”.

Il decreto riprende la definizione di agglomerato di cui alla Direttiva 91/271/CE, specificando peraltro che l’ammissibilità della raccolta e del convogliamento delle acque reflue urbane verso un sistema di trattamento o verso un punto di scarico finale deve essere tecnicamente ed economicamente realizzabile in rapporto anche ai benefici ambientali conseguibili.

Conformemente alla direttiva, la disciplina degli scarichi delle acque reflue urbane dettata dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. è imperniata sulla concreta individuazione degli agglomerati, con la previsione di modalità e tempi di adeguamento alle prescrizioni dipendenti dalla loro dimensione (in termini di abitanti equivalenti - AE) e dalla loro collocazione territoriale.

Riguardo agli agglomerati ed ai sistemi di trattamento cui sottoporre le acque reflue urbane, è preliminarmente da osservare che la Direttiva 91/271/CE ha lo scopo di proteggere l’ambiente dalle ripercussioni negative prodotte dagli scarichi di tali acque, individuando a tal fine l’agglomerato quale unità di riferimento per la realizzazione delle reti fognarie e degli impianti di trattamento.

Delimitare gli agglomerati pertanto significa identificare le aree territoriali che devono obbligatoriamente disporre di un sistema fognario preposto a convogliare le acque reflue urbane ad un impianto di trattamento in grado di restituire all’ambiente (corpo idrico superficiale o suolo) le acque con caratteristiche qualitative tali da rispettare i limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

L’appartenenza o meno di un centro o nucleo abitato ad un agglomerato ne determina l’inserimento nell’organizzazione e gestione del Servizio Idrico Integrato (SII); le opere di fognatura e di depurazione necessarie all’agglomerato dovranno poi essere inserite e ricomprese all’interno del Piano d’Ambito (ed in particolare nel Programma degli Interventi ad esso connesso). Il Piano d’Ambito infatti deve approfondire gli aspetti tecnici, gestionali ed economico-finanziari connessi

all'attuazione degli interventi del Servizio Idrico Integrato e si connota pertanto quale strumento essenziale per la configurazione dell'assetto complessivo degli agglomerati.

In applicazione alla Direttiva 91/271/CEE, le valutazioni per l'individuazione degli agglomerati vengono effettuate dall'Ente di governo dell'Ambito, per il tramite dell'Ufficio d'Ambito, così come previsto dalla Legge Regionale n. 26/2003 e vengono eseguite per i centri abitati ISTAT presenti sul territorio di competenza, tenuto conto che per “insediamenti, installazioni o edifici isolati” si intendono costruzioni edilizie ubicate esternamente agli agglomerati, che scaricano acque reflue domestiche o assimilate e che sono caratterizzate da un carico non superiore a 200 abitanti equivalenti.

L'esigenza di un'individuazione coerente e omogenea degli agglomerati a livello di Stati membri ha portato la Commissione Europea a formulare, sin dal 1999, specifiche raccomandazioni con la presentazione di scenari che illustrano le varie relazioni tra agglomerati e impianti di trattamento delle acque reflue urbane. Tali possibili scenari, descritti anche da Regione Lombardia nell'Allegato A al Regolamento Regionale n. 6 del 29 marzo 2019, vengono di seguito riportati:

- scenario 1: l'agglomerato è servito da un sistema di collettamento e da un impianto di trattamento delle acque reflue urbane. Gli scenari 1-a), 1-b), 1-c) e 1-d) rappresentano variazioni di tale tipologia, sono caratterizzati comunque dalla presenza di uno o più sistemi di collettamento e di un unico impianto di trattamento (**Figura 1.1.1**);
- scenario 2: l'agglomerato è servito da due sistemi di collettamento, ciascuno dei essi connesso ad un impianto di trattamento delle acque reflue urbane (tipologia che si estende ai casi in cui un agglomerato è servito da più di due sistemi di collettamento, connessi ad altrettanti impianti di trattamento) (**Figura 1.1.2**);
- scenario 3: più agglomerati sono serviti da un unico impianto di trattamento delle acque reflue urbane (**Figura 1.1.3**).

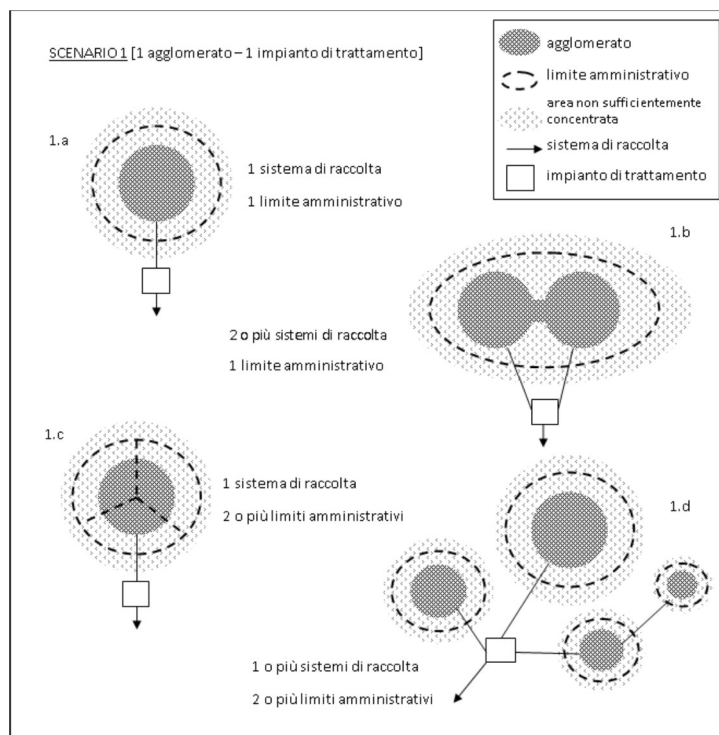


Figura 1.1.1 – Scenario 1: agglomerato servito da un sistema di collettamento e da un impianto di trattamento delle acque reflue urbane.

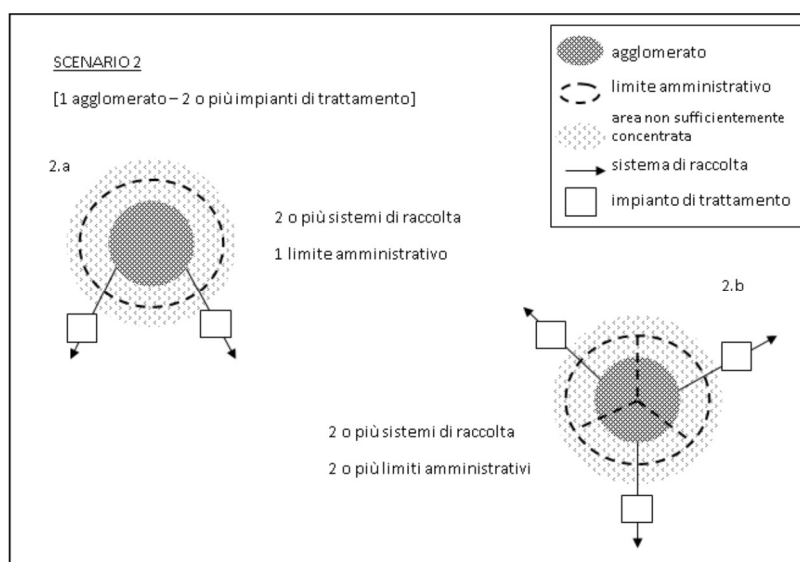


Figura 1.1.2 – Scenario 2: agglomerato servito da due sistemi di collettamento, ciascuno dei essi connesso ad un impianto di trattamento delle acque reflue urbane.

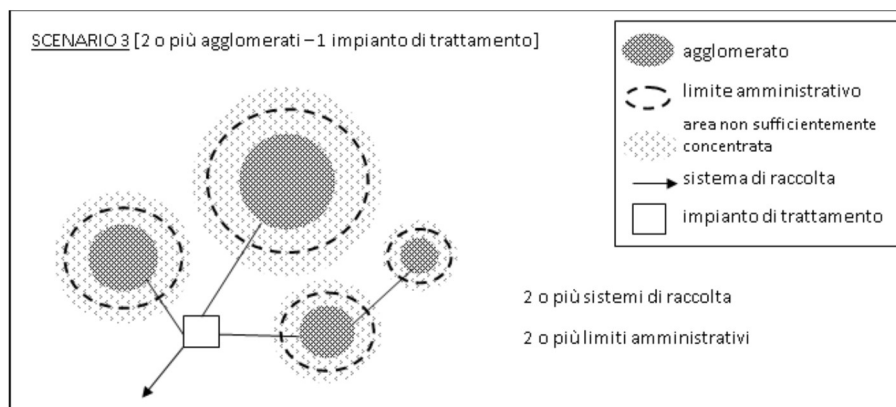


Figura 1.1.3 – Scenario 3: agglomerati distinti serviti da un impianto di trattamento delle acque reflue urbane.

1.1.1 Scenari strategici

A seguito del completamento del processo di successione universale ope legis fra l'Ufficio d'Ambito della Città Metropolitana di Milano – Azienda Speciale e l'ex Ufficio d'Ambito della Città di Milano, conclusosi in data 15/06/2016 in ossequio alle disposizioni della L.R. 32/2015, l'agglomerato della Città di Milano è entrato a far parte degli agglomerati dell'ATO della Città Metropolitana di Milano.

Si ricorda che l'individuazione dell'Agglomerato di Milano - AG01514601 è stata effettuata, a cura dell'ex Ufficio d'Ambito della Città di Milano, all'interno dell'ultimo aggiornamento del Piano d'Ambito della Città di Milano avvenuto nel 2014, approvato con deliberazione del CdA n. 49 del 18/12/2014 e successiva deliberazione n. 6 del 26/06/2015.

Nel corso del 2018 è stato eseguito l'ultimo aggiornamento degli agglomerati, approvato con deliberazione del CdA dell'Ufficio d'Ambito della Città Metropolitana di Milano n. 2 del 11/06/2018 e successivo Verbale di parere obbligatorio vincolante n. 2 della Conferenza dei Comuni della medesima data, che ha riguardato anche il sopraindicato agglomerato di Milano.

In relazione al futuro assetto degli agglomerati, con particolare riferimento all'agglomerato di Milano - AG01514601 si precisa che non sono previste particolari variazioni atteso che l'estensione dei pubblici servizi di fognatura è capillare con schemi depurativi consolidati.

1.1.2 Assetto agglomerati nel breve periodo

Il territorio nell'ATO della Città Metropolitana di Milano è attualmente costituito da n. 44 agglomerati, comprendenti 131 Comuni¹ ricadenti territorialmente nella Città Metropolitana, oltre a 15 Comuni della Provincia di Monza e Brianza, 4 Comuni della Provincia di Lodi ed 1 Comune della Provincia di Varese.

In particolare, l'agglomerato di Milano è composto da tre macro bacini fognari che recapitano i reflui urbani in tre distinti impianti di depurazione:

- il bacino occidentale (10.130 ha), comprensivo anche della rete fognaria del Comune di Settimo Milanese, convoglia le acque reflue nel depuratore di Milano “San Rocco” dalla potenzialità progettuale di 1.050.000 abitanti equivalenti attraverso i due rami del collettore interzonale Nosedo Destro e Emissari Occidentali esterno e Interno;
- il bacino centro-orientale (7.400 ha), comprensivo di parte delle reti fognarie del Comune di Novate Milanese, convoglia le acque reflue nel depuratore di Milano “Nosedo” dalla potenzialità progettuale di 1.250.000 abitanti equivalenti attraverso i collettori interzonal Gentilino, Vigentino, Nosedo Sinistro, Ampliamento Est e altri minori;
- il bacino orientale residuo (1.800 ha) convoglia infine le acque reflue presso il depuratore di Peschiera Borromeo (seconda linea con potenzialità progettuale pari a 200.000 abitanti equivalenti) attraverso il collettore interzonale Gronda Basso.

Alla luce di quanto sopra riportato, lo scenario di riferimento di cui all'Allegato A del Regolamento Regionale n. 6 del 24 marzo 2019 è lo scenario n. 2, in cui un agglomerato è servito da più sistemi di collettamento, ciascuno di essi connesso ad un impianto di trattamento delle acque reflue urbane.

Per quanto attiene l'assetto degli agglomerati nel breve periodo, viene confermata nella presente relazione la quantificazione dei carichi generati negli agglomerati, approvata con deliberazione della Conferenza dei Comuni n. 2 del 11 giugno 2018, in quanto ritenuta ancora valida, tenuto conto delle previsioni di variazione della popolazione al 2025 che mediamente sono in leggera riduzione. Di seguito si ripercorre la metodologia di calcolo utilizzata.

¹ I Comuni di Cerro al Lambro e San Zenone al Lambro fanno parte dell'agglomerato AG09804601 - Salerano sul Lambro dell'ATO Provincia di Lodi.

Attività svolte per la definizione degli agglomerati

Al fine di procedere alla delimitazione degli agglomerati si sono svolte le seguenti attività:

1. acquisizione dei tracciati delle reti di fognatura comunali/intercomunali aggiornati;
2. ripermetrazione delle aree servite da pubblica fognatura già collegate ad un impianto di trattamento esistente;
3. identificazione e perimetrazione delle aree (residuali) non afferenti ad un sistema di trattamento, che producono un carico superiore a 50 AE e che per ragioni tecnico-economiche si possono raccordare ad un sistema fognario già servito da un impianto di depurazione centralizzato che, di norma, ha dimensione superiore a 2.000 AE;
4. predisposizione di apposita cartografia con la rappresentazione grafica degli agglomerati (insieme delle aree di cui ai punti 2 e 3 precedenti), delle reti di fognatura esistenti o previste (ove possibile, anche in relazione alla scala grafica di rappresentazione) e degli “insediamenti isolati” (così come definiti dal R.R. n. 6 del 29 marzo 2019);
5. stima dei carichi inquinanti generati dagli agglomerati, sia di origine civile sia di origine industriale, valutazione dei carichi intercettati dal sistema fognario e avviati alla depurazione;
6. analisi delle proposte di variazione di schemi depurativi.

Oltre alle attività di cui ai punti precedenti risultano in corso di esecuzione una serie di verifiche volte ad individuare, all'interno degli agglomerati, casi specifici di unità abitative ricadenti su aree che, per morfologia o a causa della presenza di “barriere” naturali/artificiali (rogge, autostrade, ferrovie ecc.), non possono essere coltate alla pubblica fognatura per motivazioni principalmente di natura tecnica/gestionale ed economica. In tali casi, il Regolamento Regionale n. 6 del 29 marzo 2019 (paragrafo 4 dell'Allegato A) impone che i reflui decedenti da queste aree vengano trattati con sistemi individuali o di altri sistemi adeguati che permettono di raggiungere lo stesso livello di protezione ambientale del sistema di collettamento convenzionale.

Metodologia di calcolo del carico generato

Il carico inquinante di un agglomerato è espresso in abitanti equivalenti (AE)² dalla seguente espressione:

$$\text{Carico inq. Agg. [AE]} = \text{AE civili} + \text{AE fluttuanti in ingr. aggl.} + \text{AE industriali}$$

A) AE civili

Per la determinazione del carico inquinante di origine civile di ciascun Comune dell'agglomerato sono stati utilizzati i dati ISTAT "Bilancio demografico anno 2016 e popolazione residente al 31 dicembre (<http://demo.istat.it/bil2016/index02.html>)", opportunamente ricondotti alla dimensione dell'agglomerato (quindi senza considerare gli "insediamenti isolati"), tenuto conto della popolazione fluttuante in uscita dall'agglomerato, così come descritta al successivo punto B). Quindi:

$$\text{AE civili} = \text{Pop. Res. 2016 aggl.} - \text{AE fluttuanti in uscita aggl.}$$

B) AE fluttuanti

Per l'analisi della popolazione fluttuante si sono presi in considerazione i dati ISTAT ("Matrice del pendolarismo" - Ultimo aggiornamento - <http://www.istat.it/it/archivio/139381>) relativi al pendolarismo nei Comuni per motivi di studio e lavoro, oltre che i dati concernenti le strutture alberghiere ed extra alberghiere messi a disposizione dalla Regione Lombardia (<https://www.dati.lombardia.it/Turismo/Mappa-strutture-ricettive-alberghiere-e-extra-albe/h662-8bn8>).

Le elaborazioni eseguite sui database ISTAT/Regione Lombardia hanno comportato l'estrazione delle seguenti categorie di dati, opportunamente ricavate per Comune e per agglomerato:

- Popolazione fluttuante in ingresso all'agglomerato;
- Popolazione fluttuante interna all'agglomerato;
- Popolazione fluttuante in uscita dall'agglomerato;
- Posti letto strutture ricettive alberghiere ed extra alberghiere.

² Art. 74 c. 1 D.Lgs. 152/06 - abitante equivalente: il carico organico biodegradabile avente una richiesta biochimica di ossigeno a 5 giorni (BOD₅) pari a 60 grammi di ossigeno al giorno (1 AE = 1 abitante)

Per popolazione fluttuante in ingresso si intende l'insieme delle persone che si spostano per motivi di studio/lavoro da Comuni **esterni** all'agglomerato (anche da differenti province/regioni) verso un qualsiasi Comune **interno** all'agglomerato: tale fenomeno produce un aumento di carico inquinante nell'agglomerato. Per popolazione fluttuante interna all'agglomerato si intende il flusso di persone che per motivi di studio/lavoro si spostano da un Comune interno all'agglomerato in altro Comune del medesimo agglomerato: si tratta di flussi che non producono incremento di carico inquinante. Per popolazione fluttuante in uscita dall'agglomerato si intende il flusso di pendolari che per motivi di studio/lavoro, si sposta da un qualsiasi Comune interno all'agglomerato verso un Comune esterno all'agglomerato, ovvero fuori provincia/regione: tale fenomeno produce un decremento di carico inquinante dell'agglomerato. Infine, i posti letto disponibili presso le strutture ricettive, rappresentano un potenziale carico inquinante che viene conteggiato nella sua interezza in aumento nell'agglomerato.

Ai fini della definizione dei carichi inquinanti derivanti dalla popolazione fluttuante si sono fatte le seguenti assunzioni (cfr. Nota metodologica ISTAT - http://www.istat.it/it/files/2011/02/Nota_metodologica-.pdf):

$$1 \text{ fluttuante studente} = 0,25 \text{ AE}$$

$$1 \text{ fluttuante lavoratore} = 0,33 \text{ AE}$$

$$1 \text{ posto letto} = 1 \text{ AE}$$

Pertanto:

$$AE_{\text{fluttuanti in ingr. aggl.}} = 1/4 \text{ studenti fl. ingr.} + 1/3 \text{ lavoratori fl. ingr.} + \text{Posti letto attività ricettive}$$

Per il Comune di Milano, in considerazione della sua potenziale capacità di attrazione del turismo anche senza pernottamento, un'ulteriore contributo in termini di AE fluttuanti in ingresso è rappresentato dalle escursioni giornaliere per motivi di svago o culturali che è stato determinato considerando la capienza dei centri congressi presenti sul territorio comunale, l'affluenza giornaliera nei principali musei e palazzi espositivi nonché negli eventi fieristici.

Pertanto:

$$AE_{\text{fluttuanti in ingr. aggl.}} (1) = 1/4 \text{ studenti fl. ingr.} + 1/3 \text{ lavoratori fl. ingr.} + \text{Posti letto attività ricettive}$$

$$AE_{\text{fluttuanti in ingr. aggl.}} (2) = AE_{\text{escursioni giornaliere}}$$

$$AE_{\text{fluttuanti in ingr. aggl. Tot.}} = AE_{\text{fluttuanti in ingr. aggl. (1)}} + AE_{\text{fluttuanti in ingr. aggl. (2)}}$$

C) AE industriali

Il carico inquinante industriale è costituito da n. 2 componenti: quello derivante dagli insediamenti produttivi autorizzati allo scarico in pubblica fognatura dalla Città Metropolitana di Milano (e dall'Ufficio d'Ambito) e quello discendente da attività che generano reflui assimilabili a quelli di natura domestica (attività commerciali, artigianali, uffici ecc.).

Per quanto attiene il primo contributo, la valutazione degli AE deriva dal rapporto tra i kg/d di COD³ scaricato in pubblica fognatura da ciascun utente produttivo e la produzione pro-capite di COD, assunta pari a 120 gCOD/(AE*d). Il secondo contributo deriva dal rapporto fra i consumi idrici delle utenze "assimilabili" (assumendo che il volume prelevato sia uguale a quello scaricato) e una dotazione idrica di 200 L/(AE*d) (cfr. ex art. 15, c. 1, l. a) del R.R. n. 03/06).

Le informazioni relative ai carichi di COD scaricati, nonché ai volumi prelevati/scaricati, sono stati forniti dai Gestori del SII in quanto dati utilizzati per la fatturazione del servizio di fognatura e di depurazione offerto alle utenze in questione.

Per quanto attiene i dati di carico inquinante industriale generato in porzioni di agglomerati che ricadono fuori dall'ATO CMM, ma che vengono depurati presso i depuratori milanesi (situazioni di interambito), si è fatto riferimento alle informazioni trasmesse dagli Uffici d'Ambito di riferimento.

Occorre sottolineare che il carico inquinante industriale determinato sulla scorta della metodologia sopra sinteticamente descritta è comprensivo della quota prodotta dalla popolazione fluttuante di cui al precedente punto B) (AE Fluttuanti in ingr. aggl.) che pertanto viene sottratto per evitare che venga conteggiato due volte. Allo stesso modo, anche il carico connesso ai fluttuanti interni all'agglomerato viene sottratto al carico industriale calcolato con la metodologia, in quanto già conteggiato all'interno del carico di origine civile.

Il carico inquinante industriale generato negli agglomerati è espresso dalla seguente relazione:

$$AE_{\text{Industriali}} = \text{Carico tot. COD [kg/d]} / 0,12 \text{ [kg/(AE*d)]} + \text{Volume prelevato ut. ass [m}^3\text{/d]} / 0,2 \text{ [m}^3\text{/(AE*d)]} - AE_{\text{fluttuanti in ingr. aggl.}} - AE_{\text{fluttuanti interni aggl.}}$$

³ Si è fatto riferimento alle concentrazioni di COD in quanto maggiormente rappresentative degli scarichi di natura industriale.

(per Milano: $AE_{\text{Industriali}} = \text{Carico tot. COD [kg/d]} / 0,12 \text{ [kg/(AE*d)]} + \text{Volume prelevato ut. ass [m}^3\text{/d]} / 0,2 \text{ [m}^3\text{/(AE*d)]} - AE_{\text{fluttuanti in ingr. aggl. (1)}} - AE_{\text{fluttuanti interni aggl.}}$)

In ultima analisi si è provveduto ad effettuare una previsione al 2025 dei carichi inquinanti generati all'interno degli agglomerati sulla base delle previsioni demografiche disponibili sul sito internet della Regione Lombardia "*Sistema Informativo Statistico Enti Locali – SISEL*", mantenendo costante il carico inquinante connesso alle attività industriali e alla popolazione fluttuante.

Quanto sopra è stato tradotto negli elaborati cartografici e tabellari riportati negli **Allegati A, B, C, D ed E** al presente documento.

Il valore del carico generato negli agglomerati deve essere necessariamente associato alla potenzialità dei relativi impianti di trattamento delle acque reflue urbane al fine di identificare eventuali deficit infrastrutturali e prevedere la pianificazione di opportuni interventi di adeguamento. Si è proceduto pertanto ad una valutazione del deficit del servizio di depurazione sulla base delle seguenti assunzioni:

- a) calcolo del deficit teorico del servizio depurazione come differenza tra il carico totale generato nell'agglomerato (come descritto nei punti precedenti) e la potenzialità dell'impianto di depurazione, o capacità organica di progetto (aggiornata secondo la metodologia sopraccitata);
- b) calcolo del deficit teorico percentuale del servizio di depurazione come rapporto tra il valore ottenuto dal punto precedente e la capacità organica di progetto dell'impianto di depurazione;

Per quanto attiene il deficit di fognatura, quantificato in 3.059 AE nel 2018 a livello di ATO, è stato completamente colmato con la conclusione degli interventi per il collettamento alla depurazione dei terminali di fognatura in ambiente, identificati negli anni passati. Si precisa che i sopraccitati deficit di fognatura e depurazione non hanno interessato in alcun modo l'agglomerato di Milano, neppure nel precedente aggiornamento effettuato.

Nella **Tabella 1.1.1** vengono riportate le informazioni caratteristiche degli agglomerati unitamente ai dati di potenzialità degli impianti di trattamento a servizio degli stessi. In particolare sono riportati i seguenti dati:

- il codice ed il nome dell'agglomerato;
- il codice dell'impianto di trattamento ed il nome convenzionale a questo attribuito (generalmente quello del Comune ove ricade);

- i valori dei carichi generati sia di origine civile che di origine industriale intercettati dal sistema fognario;
- il deficit del servizio di fognatura;
- la potenzialità (o capacità organica di progetto) di ciascun impianto di depurazione;
- il deficit del servizio di depurazione.

N. AGG	DENOMINAZIONE AGGLOMERATO	CODICE IDENTIFICATIVO AGGLOMERATO	AGGLOMERATI 2020				DEFICIT SERVIZIO FOGNATURA nell'Agglomerato	CARICO INTERCETTATO nell'Agglomerato [A.E.]	CODICE IDENTIFICATIVO DEPURATORE	NOME DEPURATORE	CAPACITA' IMPIANTO DI TRATTAMENTO [A.E.]	DEFICIT SERVIZIO DEPURAZIONE nell'Agglomerato [A.E.]	DEFICIT SERVIZIO DEPURAZIONE nell'Agglomerato [%]
			Popolazione Residente nell'Agglomerato [A.E.]	Popolazione Fluttuante nell'Agglomerato [A.E.]	Carico Industriale nell'Agglomerato [A.E.]	Carico Totale nell'Agglomerato [A.E.]							
1	ABBIATEGRASSO	AG01500201	29.741	1.925	4.550	36.216	-	36.216	DP01500201	ABBIATEGRASSO	37.000	-	-
2	ASSAGO	AG01501101	86.814	10.989	23.145	120.948	-	120.948	DP01501101	ASSAGO	160.000	-	-
3	BAREGGIO	AG01501201	34.399	2.858	7.923	45.180	-	45.180	DP01501201	BAREGGIO	64.800	-	-
4	BASiglio	AG01501501	5.550	1.015	2.483	9.048	-	9.048	DP01501501	BASiglio	16.300	-	-
5	BESATE	AG01502201	1.758	61	281	2.100	-	2.100	DP01502201	BESATE	3.700	-	-
6	BINASCO	AG01502401	14.167	1.637	2.160	17.964	-	17.964	DP01502401	BINASCO	29.700	-	-
7	BISENTRATE	AG01517801	18	26	107	151	-	151	-	-	-	-	0* Carico trattato dall'impianto di Truccazzano DP01522401
8	CALVIGNASCO	AG01504201	8.056	744	1.269	10.069	-	10.069	DP01504201	CALVIGNASCO	15.900	-	-
9	CASSANO D'ADDA	AG01505901	82.814	5.393	22.862	111.069	-	111.069	DP01505902	CASSANO D'ADDA	128.800	-	-
10	CASCATE NORD	AG01505902	50	-	-	50	-	50	DP01505903	CASCATE NORD	100	-	-
11	CASCATE SUD	AG01505903	23	-	22	45	-	45	DP01505904	CASCATE SUD	120	-	-
12	CISLIANO	AG01507801	3.861	180	530	4.571	-	4.571	DP01507801	CISLIANO	5.000	-	-
13	DRESANO	AG01524401	5.277	420	926	6.623	-	6.623	DP01510101	DRESANO	7.700	-	-
14	GAGGIANO	AG01510301	6.258	502	1.482	8.242	-	8.242	DP01510301	GAGGIANO	9.270	-	-
15	GAGGIANO-C.NA ROSA	AG01510304	25	7	96	128	-	128	DP01510302	GAGGIANO-C.NA ROSA	380	-	-
16	GAGGIANO-S. VITO	AG01510302	644	64	227	935	-	935	DP01510303	GAGGIANO-S. VITO	950	-	-
17	GAGGIANO-VIGANO	AG01510303	705	220	1.087	2.012	-	2.012	DP01510304	GAGGIANO-VIGANO	2.250	-	-
18	GU DO VISCONTI	AG01511201	1.367	54	132	1.553	-	1.553	DP01511201	GU DO VISCONTI	1.900	-	-
19	LACCHIARELLA	AG01511501	13.513	1.188	4.799	19.500	-	19.500	DP01511501	LACCHIARELLA	25.500	-	-
20	LOCATE DI TRIULZI	AG01512501	38.844	5.643	14.645	59.132	-	59.132	DP01512501	LOCATE DI TRIULZI	79.300	-	-
21	MELEGNANO	AG01514001	19.566	1.920	4.434	25.920	-	25.920	DP01514001	MELEGNANO	30.000	-	-
22	MILANO	AG01514601	1.340.090	367.110	248.665	1.955.865	-	1.955.865	DP01514601 DP01514602 DP01517101 (Linea 2)	MILANO - NOSEDO MILANO - SAN ROCCO PESCHIERA BORROMEO L2	2.500.000	-	-
23	MORIMONDO	AG01515001	901	162	617	1.680	-	1.680	DP01515001	MORIMONDO	1.800	-	-
24	MOTTA VISCONTI	AG01515101	6.920	137	546	7.603	-	7.603	DP01515101	MOTTA VISCONTI	8.000	-	-
25	NOSATE	AG01515501	543	25	101	669	-	669	DP01515501	NOSATE	1.250	-	-
26	OLONA NORD	AG01504601	103.174	9.007	25.777	137.958	-	137.958	DP01504601	CANEGRATE - OLONA NORD	151.800	-	-
27	OLONA SUD	AG01517001	469.795	37.839	87.175	594.809	-	594.809	DP01517001	PERO - OLONA SUD*	620.600	-	-
28	OZZERO	AG01516501	1.159	183	728	2.070	-	2.070	DP01516501	OZZERO	2.750	-	-
29	PARABIAGO	AG01515401	22.084	1.573	4.366	28.023	-	28.023	DP01515401	PARABIAGO - CERRO MAGGIORE	32.600	-	-
30	PESCHIERA BORROMEO	AG01517101	230.639	23.872	77.403	331.914	-	331.914	DP01517101 (Linea 1)	PESCHIERA BORROMEO L1	236.100	0* (calcolato su intero impianto)	-
31	RESCALDINA	AG01518101	12.669	1.185	3.983	17.837	-	17.837	DP01518101	RESCALDINA	17.100	737	4%
32	ROBECCO SUL NAVIGLIO	AG01518401	187.259	8.499	68.842	264.600	-	264.600	DP01518401	ROBECCO SUL NAVIGLIO	340.000	-	-
33	ROZZANO	AG01518901	37.723	4.486	13.948	56.157	-	56.157	DP01518901	ROZZANO	122.400	-	-
34	S. COLOMBANO AL LAMBRO	AG01519101	15.520	361	4.080	19.961	-	19.961	DP01519101	S. COLOMBANO AL LAMBRO	15.400	4.561	30%
35	S. GIULIANO M. SE EST	AG01519502	62.915	8.860	8.423	80.198	-	80.198	DP01519502	SAN GIULIANO M. SE EST	120.500	-	-
36	S. GIULIANO M. SE OVEST	AG01519501	5.159	2.022	9.897	17.078	-	17.078	DP01519501	SAN GIULIANO M. SE OVEST	30.000	-	-
37	SESTO S. GIOVANNI	AG01520901	74.464	9.381	14.108	97.953	-	97.953	DP01520901	SESTO S. GIOVANNI**	124.200	-	-
38	SETTALA	AG01521001	34.917	3.621	16.196	54.734	-	54.734	DP01521001	SETTALA	56.300	-	-
39	SEVESO SUD	AG01503201	169.576	12.686	27.667	209.929	-	209.929	DP01503201	BRESSO - SEVESO SUD	240.000	-	-
40	TREZZANO SUL NAVIGLIO	AG01522001	21.929	4.736	8.876	35.541	-	35.541	DP01522001	TREZZANO SUL NAVIGLIO	52.000	-	-
41	TRUCCAZZANO	AG01522401	130.862	13.645	44.371	188.878	-	188.878	DP01522401	TRUCCAZZANO	189.200	-	-
42	TURBIGO	AG01522601	6.273	426	5.166	11.865	-	11.865	DP01522601	TURBIGO	46.600	-	-
43	VERNATE	AG01523601	2.229	143	1.312	3.684	-	3.684	DP01523601	VERNATE	3.950	-	-
44	ZELO SURRIGONE	AG01524601	4.977	456	828	6.261	-	6.261	DP01524601	ZELO SURRIGONE	8.400	-	-
Totale			3.295.227	545.261	766.235	4.606.723	-	4.606.723	-	-	5.539.620	5.298	-

* (L'impianto tratta anche i reflui provenienti dall'agglomerato di Seveso Nord (ATO MB) - 157.820 A.E.)

** Procedimento di aggiornamento della COP dell'impianto a 138.488 AE in corso

Tabella 1.1.1 – Agglomerati dell'ATO della Città Metropolitana di Milano.

Le elaborazioni hanno portato al seguente quadro informativo di sintesi (**Tabella 1.1.2**).

GRANDEZZE VALUTATE	U.d.M.	Agglomerati Attuali	Territorio di competenza Gestore MM SpA
Numero agglomerati	N.	44	1
Carichi e potenzialità attuale			
Popolazione civile servita	ab	3.295.227	1.340.090*
Carico Tot. generato (civile + industriale)	AE	4.606.723	1.955.865
Carico Tot. intercettato	AE	4.606.723	1.955.865
Carico Tot. non intercettato	AE	0	0
Carico percentuale medio intercettato	%	100	100
Deficit depurazione	AE	5.298	0
Potenzialità Max. disponibile	AE	5.539.620	2.300.000**

* il dato di popolazione civile servita comprende i quartieri est del Comune di Milano depurati presso l'impianto di depurazione di Peschiera Borromeo (Linea 2) Gestito da Cap Holding SpA;

** dato riferito alla capacità di trattamento degli impianti di Milano San Rocco e Nosedo;

Tabella 1.1.2 – Sintesi dei dati Agglomerati ATO Città Metropolitana di Milano.

Cartografia numerica

Buona parte dell'informazione cartografica, specie per quanto concerne le reti di fognatura e collettamento, è stata fornita dai Gestori del SII (Cap Holding SpA ed MM SpA). I perimetri delle aree insediate discendono invece dalla banca dati ISTAT e da informazioni desunte dalla banca dati d'uso e della copertura del suolo (DUSAF).

L'aggregazione e georeferenziazione delle informazioni territoriali e delle infrastrutture idrauliche (reti fognarie ed impianti di depurazione) è avvenuta utilizzando un sistema informativo territoriale, con piattaforma ARC VIEW, appoggiandosi alla cartografia di *google maps*.

Ai fini divulgativi, il territorio dell'ATO della Città Metropolitana di Milano risulta suddiviso in 7 tavole in scala 1:25.000 che vengono proposte in formato pdf al fine di consentirne la visualizzazione e/o stampa.

Nella cartografia, gli agglomerati sono distinti per colorazione; sono rappresentati anche gli agglomerati interambito nella loro interezza, pertanto sono indicate anche le aree, o porzioni di queste, poste all'esterno del territorio dell'ATO della Città Metropolitana di Milano che interagiscono con i sistemi di trattamento di competenza dell'Ufficio d'Ambito della Città Metropolitana di Milano.

Gli agglomerati ed i relativi impianti di depurazione sono stati indicati con uno specifico codice che si rinviene nelle tabelle riassuntive con i dati caratteristici dei sistemi di trattamento.

La **Figura 1.1.4** propone il quadro riassuntivo d'insieme con il numero identificativo delle tavole nonché l'elenco delle stesse (aggiornamento al 2020) predisposte in formato PDF, mentre l'**Allegato A** esplicita tavola per tavola la rappresentazione cartografica degli agglomerati.

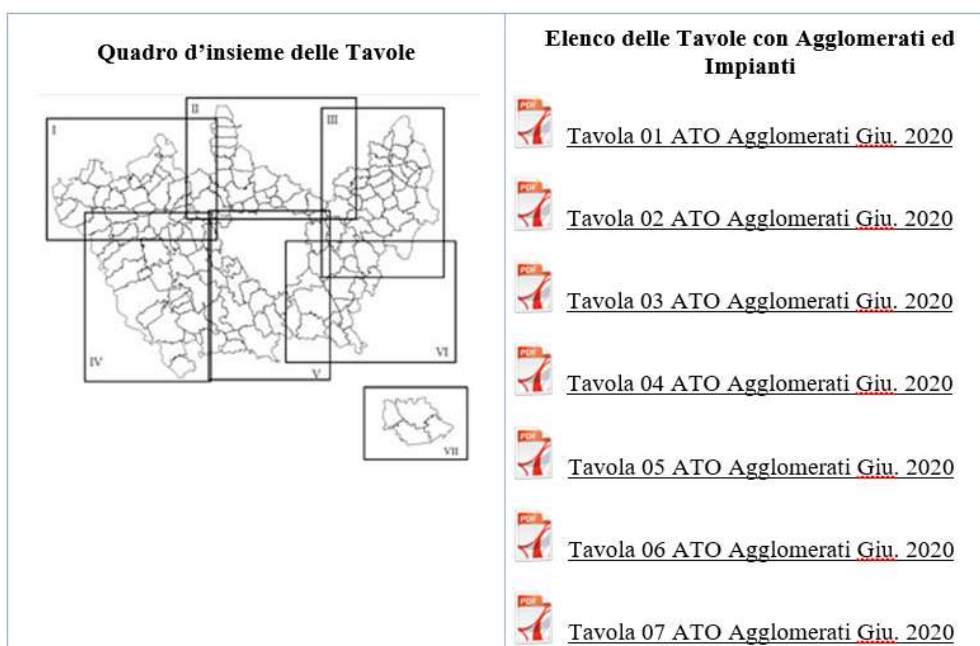


Figura 1.1.4 – Quadro riassuntivo delle Tavole agglomerati.

Schede descrittive degli agglomerati

Nell'**Allegato E** alla presente relazione viene riportata la scheda descrittiva dell'agglomerato di Milano in cui opera il Gestore MM SpA, comprensiva degli interventi previsti nel Programma degli Interventi (PdI) 2020-2023 e nel Piano Operativo Strategico (POS) 2020-2027 collegati alla predisposizione tariffaria per il terzo periodo regolatorio (MTI3).

1.1.3 Popolazione servita e non servita

Conformemente a quanto richiesto dalla D.G.R. n. XI/2537 del 26/11/2019 di Regione Lombardia, relativa alle linee guida regionali per l'aggiornamento dei Piani d'Ambito del SII, nel presente paragrafo viene fornita una rappresentazione di sintesi dell'estensione del servizio reso sul territorio

dell'intero ATO della Città Metropolitana di Milano, esplicitando altresì la stessa informazione riguardante il solo territorio in cui opera la società MM SpA.

La sopraindicata rappresentazione fa riferimento alla sola popolazione residente, si andrà così a dare una raffigurazione del servizio reso riferita solo all'utenza domestica, ma sufficiente a dare una buona rappresentazione dell'estensione del servizio.

Di seguito si riportano i valori relativi alla sommatoria della popolazione residente compresa negli agglomerati raffrontata al totale della popolazione residente nel territorio della provincia di Milano, in modo che, per differenza, è possibile rilevare una stima della popolazione residente non servita che pertanto deve provvedere direttamente a dotarsi di sistemi per la depurazione degli scarichi (insediamenti isolati).

	Popolazione Residente Totale	Popolazione Residente negli Agglomerati	Popolazione insediamenti isolati
<i>Comuni CMM – AG CMM</i>	3.207.300	3.182.558	24.977
<i>Comuni CMM depurati fuori Ambito</i>	10.766	10.766	0
Totale	3.218.066	3.193.324	24.977

0,8% Popolazione non servita (insediamenti Isolati) nel territorio della Città Metropolitana di Milano

	Popolazione Residente Totale	Popolazione Residente negli Agglomerati	Popolazione insediamenti isolati
<i>Comune di Milano</i>	1.351.562	1.350.455	1.107
Totale	1.351.562	1.350.455	1.107

0,1% Popolazione non servita (insediamenti Isolati) nel territorio della Città di Milano

Complessivamente per il territorio dell'ATO della Città Metropolitana di Milano la popolazione residente non servita, ubicata negli insediamenti isolati, è stata stimata pari allo 0,8% della popolazione residente totale. Relativamente al solo territorio gestito dalla società MM SpA tale percentuale scende allo 0,1%.

1.1.4 Conformità alle normative/Procedure di infrazione in corso

Relativamente all'agglomerato di Milano – AG01514601, si segnala l'attivazione della procedura di infrazione 2017/2181 per la violazione degli obblighi derivati dalla Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane ed in particolare per la violazione degli articoli riportati in **Tabella 1.1.3.**

Nome degli agglomerati	Carico generato (AE al 31/12/2014)	Conformità art. 3	Conformità art. 4	Conformità art. 5	Conformità art. 10	Conformità art. 15
AG01514601_Milano	2.228.573			NC	NC	NC
AG01517101_Peschiera Borromeo	339.520			NC	NC	NC

Tabella 1.1.3 – Non conformità (NC) per gli agglomerati di Milano e Peschiera Borromeo.

Si precisa però che le violazioni contestate sono riconducibili alle non conformità che riguardano il solo impianto di Peschiera Borromeo - DP01517101 gestito da Cap Holding SpA.

Nella **Tabella 1.1.4** sono riportati gli interventi attuati da Cap Holding per la regolarizzazione dell'impianto di Peschiera Borromeo.

Codice e nome agglomerato	Codice int.	Denominazione intervento	Data inizio lavori	Data conclusione lavori	Data conclusione funzionalità collaudo	Data conclusione collaudo tecnico amministrativo	SAL
AG01517101 - Peschiera Borromeo							
	6960_14	Risoluzione scarico diretto in cis in via xxv aprile a Cassina de' pecchi	24-set-18	12-apr-19	31-dic-18	20-dic-19	100,00%
	9290_1	Peschiera Borromeo - interventi di adeguamento e potenziamento del depuratore 1° stralcio	25-ott-17	31-gen-18	31-gen-18	Non previsto Int. Man.	100,00%
	9290_2	Manutenzione straordinaria ossidazione linea 1 presso l'impianto di depurazione di peschiera borromeo	3-dic-18	22-mag-20	21-giu-20	22-nov-20	100,00%
	9290_4	Peschiera Borromeo - impianto rimozione azoto linee 1 e 2 mediante impianto dosaggio metanolo	15-nov-18	29-ott-19	30-set-19	12-feb-20	100,00%

Tabella 1.1.4 – Interventi attuati per regolarizzare l'impianto di Peschiera Borromeo.

1.1.5 Sintesi/Ulteriori criticità

Non si segnalano ulteriori criticità sull'agglomerato Milano.

1.2 QUALITÀ DEI CORPI IDRICI

Un **corpo idrico superficiale** è per definizione un “elemento distinto e significativo di acque superficiali, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, fiume o canale, parte di un torrente, fiume o canale, acque di transizione o un tratto di acque costiere”.

La gran parte della regione Lombardia appartiene al bacino idrografico del Fiume Po, di cui sono corsi d’acqua di secondo ordine, principalmente in sinistra idrografica, i fiumi: Sesia, Agogna, Ticino, Olona meridionale, Lambro, Adda, Oglio, Mincio e in destra i fiumi: Scrivia, Staffora e Secchia. In sinistra idrografica sono fiumi di terzo ordine di rilievo anche l’Olona-Lambro meridionale (affluente Lambro), il Brembo e il Serio (affluenti Adda), il Mella e il Chiese (affluenti Oglio). Oltre al Po è di primo ordine il sistema drenante Fissero – Tartaro – Canal Bianco, che costituisce un bacino scolante artificiale a causa della complessa opera di trasformazione operata sia sul suo alveo che sul suo bacino. La maggior parte dei fiumi lombardi ha origine dalle Alpi e scende ad alimentare i grandi laghi e il Po lungo la sua sponda sinistra. I loro bacini idrografici hanno un tratto alpino che nella maggior parte dei casi ha orientamento prevalente da nord a sud, con l’eccezione dell’Adda sopralacuale, che ha orientamento est-ovest, e poi un tratto vallivo con orientamento nord-sudest.

In **Figura 1.2.1** sono rappresentati corpi idrici superficiali oggetto del Programma Tutela ed Uso delle Acque (PTUA Regione Lombardia, 2016) classificati come naturali, fortemente modificati e artificiali.

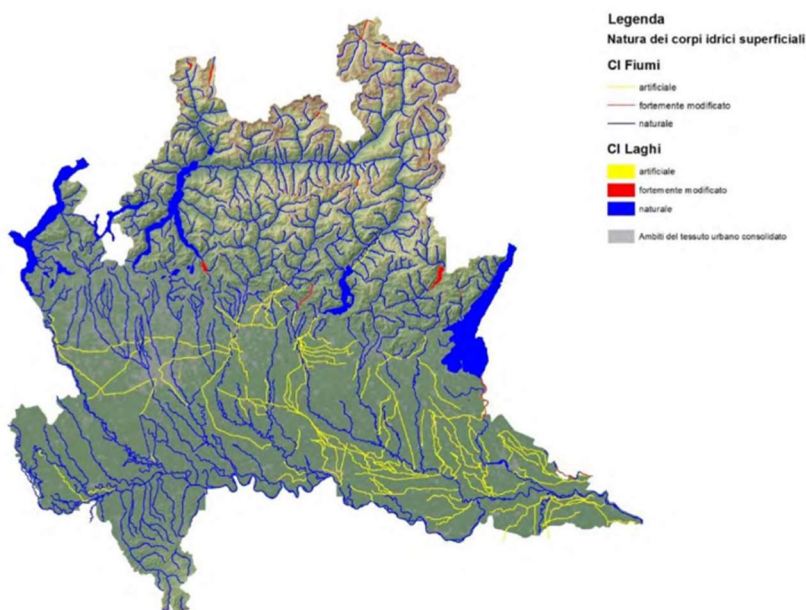


Figura 1.2.1 - Rappresentazione dei corpi idrici fluviali e lacustri in regione Lombardia (PTUA Regione Lombardia, 2016).

Un **corpo idrico sotterraneo** è per definizione “un volume distinto di acque sotterranee contenuto da uno o più acquiferi”.

La zona di pianura comprende una delle maggiori riserve idriche europee. Lo spessore dei terreni acquiferi è notevole, in quanto fino a circa 200 metri dal piano campagna risulta possibile rinvenire acquiferi sfruttabili.

Nella media e bassa pianura, le acque delle falde profonde sono per lunghi tratti separate da quelle superficiali. Per tale motivo, le falde profonde presentano alcune caratteristiche naturali particolari, quali la presenza dell'ammoniaca, del ferro e del manganese, talora dell'acido solfidrico e dell'arsenico, le cui concentrazioni vengono via via accentuandosi con la profondità e che determinano fenomeni di degrado qualitativo delle acque profonde.

In prossimità del fiume Po, dove si registra una riduzione dello spessore e della continuità dei livelli argillosi, tale stato di degrado si attenua in modo consistente. Le principali variazioni litologiche sono contraddistinte dalla progressiva prevalenza di terreni limoso-argillosi, che si verifica sia con l'aumento della profondità sia procedendo da nord verso sud. Entro i primi 100 metri di profondità si trovano gli acquiferi di maggiore potenzialità, sede di falde libere che traggono alimentazione per lo più dall'infiltrazione superficiale delle acque meteoriche e irrigue. Più in profondità si hanno ulteriori acquiferi sabbiosi, o più raramente sabbioso-ghiaiosi, con falde confinate, intercalati a prevalenti limi e argille, che traggono la loro alimentazione dalle aree poste più a nord e dallo scambio con gli acquiferi sovrastanti, laddove i setti argillosi di separazione sono discontinui.

La procedura di identificazione dei corpi idrici sotterranei prevede un approccio “gerarchico” che parte dall'identificazione dei Complessi Idrogeologici (si veda la **Figura 1.2.2**) e attraverso ulteriori suddivisioni porta ad identificare i sub-complessi idrogeologici e le tipologie di acquiferi, per poi individuare gli acquiferi sulla base di considerazioni di natura idrogeologica ed in particolare sulla base dei flussi significativi. Il flusso si considera significativo quando una sua interruzione causa una diminuzione significativa nella qualità ecologica di un corpo idrico superficiale o di un ecosistema terrestre direttamente dipendente. Dal punto di vista della quantità significativa si considera un volume prelevabile pari a 10 m³/d (corrispondente ad una portata media di 0,11 L/s), ovvero con un flusso di acqua sotterranea prelevabile sufficiente per 50 persone (Articolo 1, Comma 1 e Allegato 1 D.Lgs. 30/2009). In definitiva, gli acquiferi di limitata entità o caratterizzati da condizioni locali di circolazione delle acque (acquiferi superficiali, orizzonti di circolazione locale) non sono considerati rilevanti ed esclusi dalla valutazione di stato.

Infine la delimitazione dei corpi idrici è stata effettuata utilizzando due principali criteri:

- confini idrogeologici come ad es. corsi d'acqua;
- differenze nello stato di qualità ambientale.

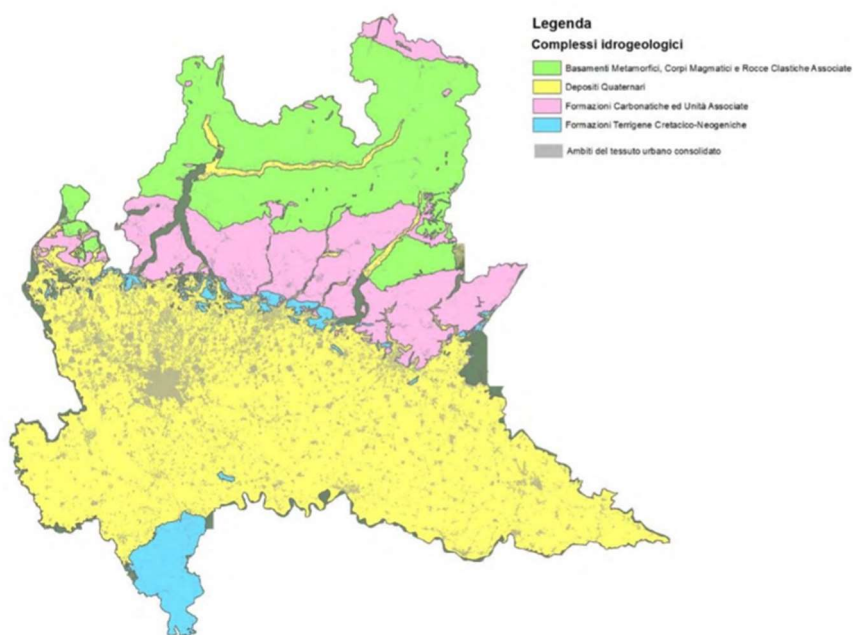


Figura 1.2.2 – Corpi idrici sotterranei: individuazione dei complessi idrogeologici (PTUA Regione Lombardia, 2016).

1.2.1 Stato di qualità attuale e obiettivi

Nel presente documento sono stati selezionati, dalle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici superficiali, i punti di interesse sulla base della localizzazione geografica dello scarico degli impianti oggetto dello studio. Sono stati quindi considerati i bacini dei fiumi Lambro e Olona.

La rete di monitoraggio dei corsi d'acqua del bacino dei fiumi Lambro e Olona è costituita complessivamente da 42 punti di campionamento posti su altrettanti corpi idrici appartenenti a 27 corsi d'acqua di cui 2 artificiali. Interessa i territori delle province di Varese, Como, Lecco, Monza e Brianza, Milano, Pavia e Lodi.

Nella **Tabella 1.2.1** sono riportati, per i punti di monitoraggio di nostro interesse (ovvero sui corpi idrici in cui scaricano direttamente i depuratori considerati e sui loro affluenti):

- lo **stato attuale** in termini di:
 - elementi biologici (macrofite, le diatomee, i macroinvertebrati bentonici e la fauna ittica), LIMeco (stato dei nutrienti e bilancio dell'ossigeno) e lo stato degli elementi chimici a sostegno (inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità - Tab.1/B DM 260/2010), secondo i dati più aggiornati messi a disposizione da ARPA Lombardia (Stato delle acque superficiali in Regione Lombardia – Corsi d'acqua - Rapporto triennale 2014-2016, giugno 2018);
 - stato ecologico e chimico, secondo le indicazioni del PTUA;
- gli **obiettivi di qualità**, in accordo con le indicazioni fornite dal PTUA (Relazione generale, luglio 2017).

L'obiettivo del monitoraggio è quello di stabilire un quadro generale coerente ed esauriente dello stato ecologico e chimico delle acque all'interno di ciascun bacino idrografico e permettere la classificazione di tutti i corpi idrici superficiali.

La normativa prevede il conseguimento di obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e di obiettivi di qualità per specifica destinazione. L'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Lo stato di un corpo idrico superficiale è determinato dal valore più basso tra il suo Stato Ecologico e il suo Stato Chimico.

Lo **Stato Ecologico** è stabilito in base alla classe più bassa relativa agli elementi biologici, agli elementi chimico-fisici a sostegno e agli elementi chimici a sostegno. Le classi di Stato Ecologico sono cinque: ELEVATO (blu), BUONO (verde), SUFFICIENTE (giallo), SCARSO (arancione), NON BUONO (rosso).

Lo **Stato Chimico** è definito rispetto agli standard di qualità per le sostanze o gruppi di sostanze dell'elenco di priorità, previsti dal D.M.260/2010. Il Corpo Idrico che soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa è classificato in BUONO Stato Chimico (blu). In caso contrario, la classificazione evidenzierà il mancato conseguimento dello stato BUONO (rosso).

CORSO D'ACQUA	LOCALITÀ	PROV.	CODICE	NATURA	TIPO DI MONITOR. (2014-2016)	ARPA LOMBARDIA RAPPORTO GIUGNO 2018			PTUA		OBIETTIVI (PTUA)	
						STATO ELEMENTI BIOLOGICI	LIMeco	STATO ELEMENTI CHIMICI A SOSTEGNO	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	ECOLOGICO	CHIMICO
LAMBRO	Peschiera Borromeo	MI	IT03N0080445LO	Naturale	Sorveglianza	NON BUONO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	buono al 2027	mantenimento dello stato buono
	S. Angelo Lodigiano	LO	IT03N0080446LO	Naturale	Operativo	SCARSO	NON BUONO	SUFFICIENTE	SCARSO	NON BUONO	buono al 2027	buono al 2027
	Orio Litta	LO	IT03N0080447LO	Naturale	Sorveglianza	SCARSO	NON BUONO	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	buono al 2027	mantenimento dello stato buono
LISONE (CAVO)	Castiraga Vidardo	LO	IT03N0080440051LO	Naturale	Operativo	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	buono al 2021	mantenimento dello stato buono
SILLARO	Villanova Sillaro	LO	IT03N0080440451LO	Naturale	Operativo	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	NC	NC	buono al 2021	buono al 2022
SILLARO SALERANO	Lodi Vecchio	LO	IT03N0080440441LO	Naturale	Operativo	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	buono al 2021	mantenimento dello stato buono
VETTABIA	S. Giuliano Milanese	MI	IT03N008044003071LO	Naturale	Operativo	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	buono al 2021	mantenimento dello stato buono
ADDETTA	Vizzolo Predabissi	MI	IT03N0080440701LO	Naturale	Operativo	SCARSO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	buono al 2021	mantenimento dello stato buono
REDEFOSI	S. Donato Milanese	MI	IT03POLSRECA1LO	Artificiale	Operativo	SCARSO	NON BUONO	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	buono al 2027	mantenimento dello stato buono
NAVIGLIO MARTESANA	Milano	MI	IT03POLSSEMACA1LO	Artificiale	Operativo	SCARSO	ELEVATO	BUONO	SCARSO	BUONO	buono al 2021	mantenimento dello stato buono
SEVESO	Paderno Dugnano	MI	IT03N008001091014LO	Naturale	Operativo	NON BUONO	SCARSO	SUFFICIENTE	NON BUONO	BUONO	buono al 2027	mantenimento dello stato buono
BOZZENTE LAMBRO MERIDIONALE	Lainate	MI	IT03N00804400201102LO	Naturale	Operativo	SCARSO	NON BUONO	SUFFICIENTE	NON BUONO	BUONO	buono al 2027	mantenimento dello stato buono
	Locate Triulzi	MI	IT03N0080440021LO	Naturale	Operativo	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	buono al 2027	mantenimento dello stato buono
	S. Angelo Lodigiano	LO	IT03N0080440022LO	Naturale	Sorveglianza	SCARSO	NON BUONO	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	buono al 2021	mantenimento dello stato buono
LURA	Rho	MI	IT03N00804400201013LO	Naturale	Operativo	NON BUONO	SCARSO	SUFFICIENTE	NON BUONO	BUONO	buono al 2027	mantenimento dello stato buono
OLONA	Legnano	MI	IT03N008044002012LO	Naturale	Operativo	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	NON BUONO	BUONO	buono al 2027	mantenimento dello stato buono
	Rho	MI	IT03N008044002013LO	Naturale	Operativo	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	buono al 2027	mantenimento dello stato buono

CORSO D'ACQUA	LOCALITÀ	PROV.	CODICE	NATURA	TIPO DI MONITOR. (2014-2016)	ARPA LOMBARDIA RAPPORTO GIUGNO 2018			PTUA		OBIETTIVI (PTUA)	
						STATO ELEMENTI BIOLOGICI	LIMeco	STATO ELEMENTI CHIMICI A SOSTEGNO	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	ECOLOGICO	CHIMICO
	Rho/Pero	MI	IT03N008044002014LO	Naturale	Sorveglianza	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	NON BUONO	BUONO	buono al 2027	mantenimento dello stato buono
MERLATA	Baranzate	MI	IT03N0080410020107012LO	Naturale	Operativo	SCARSO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	buono al 2027	mantenimento dello stato buono
PUDICA	Baranzate	MI	IT03N00804100201082LO	Naturale	Operativo	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	buono al 2027	mantenimento dello stato buono

NC: non classificato

Tabella 1.2.1 - Corpi idrici superficiali: stato di qualità attuale e obiettivi futuri.

Corpi idrici sotterranei

La classificazione dei corpi idrici sotterranei in accordo col PTUA 2016 è riportata nella **Tabella 1.2.2**. Nelle **Figure 1.2.3 e 1.2.4** vengono riportate le tavole rappresentanti rispettivamente lo stato quantitativo e lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei.

CODICE PdG 2015	NOME	STATO QUANTITATIVO	CONFIDENZA	STATO CHIMICO	CONFIDENZA
IT03GWBFBFR	Corpo idrico sotterraneo in acquifero di Fondovalle Val Brembana	ND	ND	ND	ND
IT03GWBFCFA	Corpo idrico sotterraneo in acquifero di Fondovalle Valcamonica	BUONO	ALTA	BUONO	BASSA
IT03GWBFCFH	Corpo idrico sotterraneo in acquifero di Fondovalle Valchiavenna	BUONO	ALTA	BUONO	ALTA
IT03GWBFCV	Corpo idrico sotterraneo in acquifero di Fondovalle Val Cavallina	ND	ND	ND	ND
IT03GWBFINITE	Corpo idrico sotterraneo in acquifero di Fondovalle settore Inferiore Valtellina	BUONO	ALTA	BUONO	ALTA
IT03GWBFMTE	Corpo idrico sotterraneo in acquifero di Fondovalle settore Medio Valtellina	BUONO	ALTA	BUONO	ALTA
IT03GWBFSFA	Corpo idrico sotterraneo in acquifero di Fondovalle Valsabbia	NC	ND	NC	ALTA
IT03GWBFSSE	Corpo idrico sotterraneo in acquifero di Fondovalle Val Seriana	ND	ND	ND	ND
IT03GWBFSSTE	Corpo idrico sotterraneo in acquifero di Fondovalle settore Superiore Valtellina	BUONO	ALTA	BUONO	BASSA
IT03GWBFTTR	Corpo idrico sotterraneo in acquifero di Fondovalle Valtrompia	NC	ND	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISIBPPO	Corpo idrico sotterraneo intermedio di Bassa pianura Bacino Po	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISIMPAMO	Corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Adda - Mella - Oglio	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISIMPOM	Corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Mella - Oglio - Mincio	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISIMPP	Corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Pavese	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISIMPTA	Corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino - Adda	BUONO	ALTA	BUONO	BASSA
IT03GWBISIMPTM	Corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino - Mella	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISPAMPLO	Corpo idrico sotterraneo profondo di Alta e Media pianura Lombardia	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISAPAO	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta pianura Bacino Adda - Oglio	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISAPOM	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta pianura Bacino Oglio - Mella	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISAPTA	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta pianura Bacino Ticino - Adda	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISBPPO	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Bassa pianura Bacino Po	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISMPAO	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura Bacino Adda - Oglio	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISMPBM	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura Bacino Basso Mincio	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISMPAN	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura Bacino Nord Lambro - Adda	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISMPAS	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura Bacino Sud Lambro - Adda	BUONO	ALTA	BUONO	ALTA
IT03GWBISMPOM	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura Bacino Oglio - Mincio	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISMPPOP	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Bassa pianura Bacino Oltrepo Pavese	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISMPPP	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura Bacino Pavese	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA

CODICE PdG 2015	NOME	STATO QUANTITATIVO	CONFIDENZA	STATO CHIMICO	CONFIDENZA
IT03GWBISSMPTLN	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura Bacino Nord Ticino - Lambro	BUONO	ALTA	NON BUONO	ALTA
IT03GWBISSMPTLS	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura Bacino Sud Ticino - Lambro	BUONO	ALTA	NON BUONO	BASSA

NC: non classificato. ND: non disponibile. PdG 2015: Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po 2015.

Tabella 1.2.2 - Classificazione dei corpi idrici sotterranei in accordo col PTUA 2016 (monitoraggio 2009-2014).

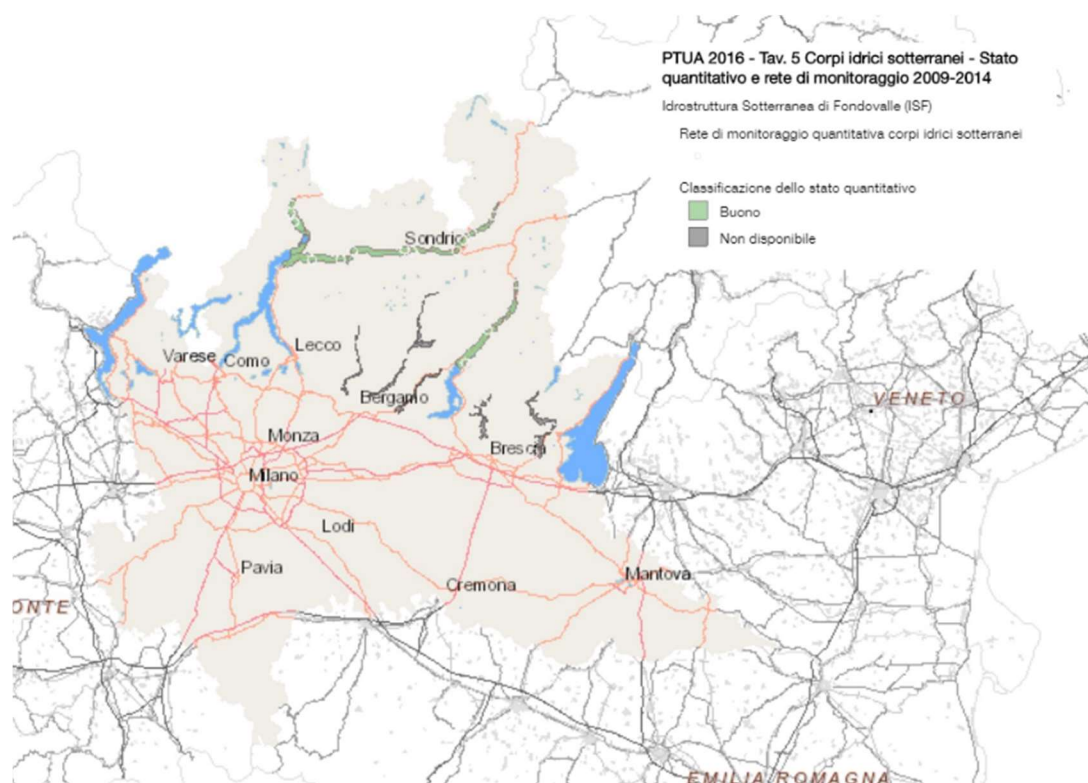


Figura 1.2.3 - Corpi idrici sotterranei: stato quantitativo e rete di monitoraggio 2009-2014 (PTUA Regione Lombardia, 2016).

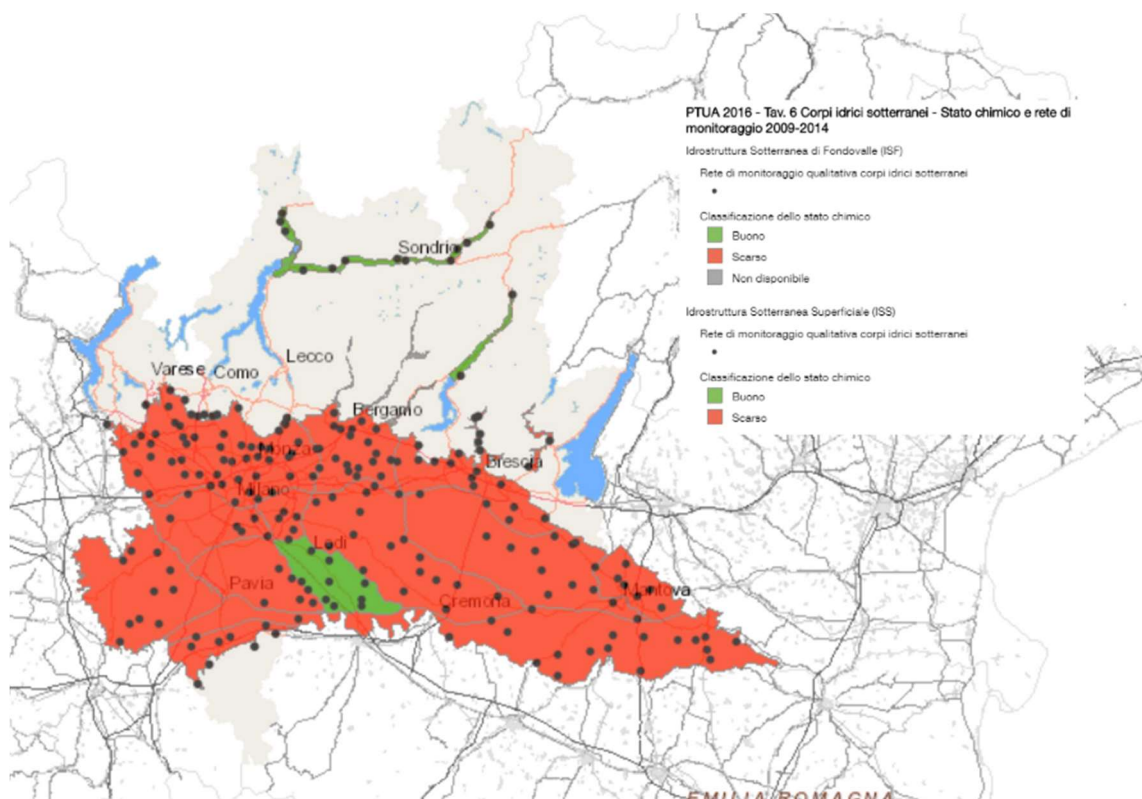


Figura 1.2.4 - Corpi idrici sotterranei: stato chimico e rete di monitoraggio 2009-2014 (PTUA Regione Lombardia, 2016).

1.2.2 Interventi migliorativi

Per esplicitare ciò che si è fatto e si sta facendo in termini di **interventi**, che riguardano sia il settore di depurazione sia il comparto di rete fognaria, previsti per sanare le non conformità individuate da ATO e da Regione e per l’ottimizzazione dei rendimenti depurativi, si rimanda alla relazione di Piano d’Ambito relativa al sub-ambito in cui opera il gestore del Servizio Idrico Integrato CAP Holding SpA. Per quanto attiene l’agglomerato di Milano, al paragrafo 1.1.4 della presente relazione sono riportati gli interventi realizzati ed in corso di realizzazione per il superamento della procedura d’infrazione comunitaria. A tal proposito si ricorda che sebbene la procedura di infrazione 2017/2181 sia attiva formalmente anche sull’agglomerato di Milano, le violazioni contestate sono riconducibili alle non conformità che riguardano il solo impianto di Peschiera Borromeo gestito da Cap Holding SpA.

Per approfondimenti in merito agli interventi che incidono sulla qualità degli scarichi e sull’adeguatezza del sistema fognario, si rimanda rispettivamente ai paragrafi 1.3.1.2 e 1.3.4.

1.3 FOGNATURA E DEPURAZIONE

1.3.1 Impianti di depurazione

1.3.1.1 Dotazione impiantistica

Come detto in precedenza, l'agglomerato di Milano è composto da tre macro bacini fognari che recapitano i reflui urbani in tre distinti impianti di depurazione (**Figura 1.3.1**):

- il bacino occidentale (10.130 ha), comprensivo anche della rete fognaria del Comune di Settimo Milanese, convoglia le acque reflue nel depuratore di Milano “San Rocco”, dalla potenzialità progettuale di 1.050.000 abitanti equivalenti, attraverso i due rami del collettore interzonale Nosedo Destro e Emissari Occidentali esterno e Interno;
- il bacino centro-orientale (7.400 ha), comprensivo di parte delle reti fognarie del Comune di Novate Milanese, convoglia le acque reflue nel depuratore di Milano “Nosedo”, dalla potenzialità progettuale di 1.250.000 abitanti equivalenti, attraverso i collettori interzonali Gentilino, Vigentino, Nosedo Sinistro, Ampliamento Est e altri minori;
- il bacino orientale residuo (1.800 ha) convoglia infine le acque reflue presso il depuratore di Peschiera Borromeo (seconda linea con potenzialità progettuale pari a 200.000 AE) attraverso il collettore interzonale Gronda Basso.

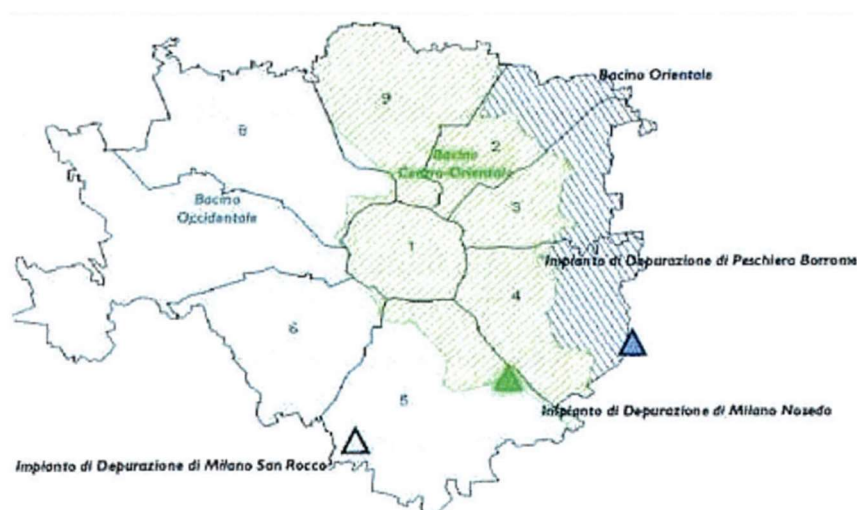


Figura 1.3.1 - Bacini di raccolta delle acque reflue dei tre depuratori di Milano (Piano d'Ambito 2014).

Nella **Tabella 1.3.1** è riportato il carico totale generato dall'agglomerato servito, all'interno del quale è stata distinta l'aliquota relativa alla popolazione residente, quella fluttuante e quella relativa al carico industriale; è inoltre riportata la potenzialità di progetto dei depuratori. In tutti gli impianti considerati non è riconosciuta una variazione stagionale significativa, per esempio relativa agli afflussi turistici. Si ribadisce che tali carichi sono stati approvati nel 2018 e sono ritenuti ancora validi - tenuto conto delle previsioni di variazione della popolazione al 2025 che mediamente risultano essere in leggera riduzione - e rappresentano pertanto lo stato attuale.

Si può osservare che il carico generato dall'agglomerato di Milano è completamente intercettato e trattato; a fronte di una potenzialità del sistema depurativo di 2.500.000 AE, va tuttavia precisato che la capacità depurativa della Linea L2 dell'impianto di depurazione di Peschiera Borromeo, pari a 200.000 AE, a servizio dei quartieri est della città di Milano, viene saturata da una parte dei carichi derivanti dall'agglomerato di Peschiera Borromeo. Per questa ragione la capacità residua complessiva degli impianti di depurazione a servizio dell'agglomerato di Milano è di 432.209 AE e dunque pari al 22% del carico generato dall'agglomerato.

IMPIANTO	Carico generato dell'Agglomerato/i trattato/i dall'impianto [AE]		Popolazione Residente nell'Agglomerato [AE]	Popolazione Fluttuante nell'Agglomerato [AE]	Carico Industriale nell'Agglomerato [AE]	CAPACITA' IMPIANTO DI TRATTAMENTO [AE]	Potenzialità residua [%]
MILANO - NOSEDO	1.116.928	57,1%	1.340.090	367.110	248.665	1.250.000	11
MILANO - SAN ROCCO	750.863	38,4%				1.050.000	28
PESCHIERA BORROMEO (L2)	88.074	4,5%				200.000*	..**
TOTALE	1.955.865					2.500.000	22**

* tale capacità è sfruttata anche per la depurazione dell'agglomerato di Peschiera Borromeo.

**ipotizzando che la potenzialità residua della linea L2 di Peschiera Borromeo (dedicata al trattamento del carico generato dai Quartieri Est - 88.074 AE - e di parte del carico dell'agglomerato di Peschiera) sia nulla, si ottiene un valore di potenzialità residua complessiva pari al 18%.

Tabella 1.3.1 - Impianti di Milano: potenzialità ed agglomerati associati (stato attuale).

Nella **Tabella 1.3.2** viene riportata la stima della popolazione residente nell'agglomerato per il 2025. Tale stima è stata ottenuta prendendo in considerazione le previsioni Istat della popolazione residente al 2025 e mantenendo invariato il carico derivante dalla popolazione fluttuante e il carico industriale.

IMPIANTO	Popolazione Residente nell'Agglomerato [AE]	Popolazione Fluttuante nell'Agglomerato [AE]	Carico Industriale nell'Agglomerato [AE]	Carico generato dell'Agglomerato/i trattato/trattati dall'impianto [AE]	CAPACITA' IMPIANTO DI TRATTAMENTO [AE]
MILANO - NOSEDO MILANO - SAN ROCCO PESCHIERA BORROMEO L2 ⁽¹⁾	1.269.656	367.110	248.665	1.885.431	2.500.000*

⁽¹⁾ In seguito agli interventi previsti, il carico generato dai Quartieri est di Milano sarà pari a 85.468 AE.

* di cui (200.000 che è la linea 2 che rimarrà invariata - 85.468 futuro dei Quartieri Est) impegnati per l'agglomerato di Peschiera.

Tabella 1.3.2 – Impianti di Milano: potenzialità ed agglomerati associati (previsione al 2025).

L'impianto di depurazione di **Milano Nosedo** è realizzato per il trattamento dei reflui provenienti dal Bacino Centro-orientale. L'impianto non ritira né tratta rifiuti provenienti da terzi. L'impianto è situato in Via S. Dionigi 90 presso la località Nosedo, fra Vaiano Valle e Chiaravalle, ed è dotato di 9 terminali di scarico che consentono di ripartire il refluo depurato su più ricettori e di garantire risorse per il riutilizzo irriguo. Il bacino di utenza servito è di tipo misto con prevalenza per gli scarichi di tipo civile. La configurazione dell'impianto è organizzata su 4 linee acque, che comprendono i seguenti trattamenti:

- sollevamento e grigliatura grossolana;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura e disoleatura;
- ossidazione-nitrificazione;
- denitrificazione;
- defosfatazione;
- decantazione secondaria;
- filtrazione;
- disinfezione finale.

Il depuratore è dotato di sistemi di controllo automatico per l'individuazione delle eventuali disfunzioni dei principali impianti, onde garantire interventi di ripristino della funzionalità 24 ore su 24. I campionamenti sono effettuati mediante installazione fissa di 2 auto campionatori in ingresso (collettore Nosedo e collettore Ampliamento Est), programmabili e refrigerati, grazie ai quali il carico è quantificabile con la media ponderata delle rispettive portate giornaliere dei singoli campionamenti medi ponderati nell'arco delle 24 ore. Anche in uscita viene garantito il controllo mediante analogo campionamento automatico. I risultati analitici sono disponibili nel sistema informativo regionale S.I.Re. Acque. In corrispondenza dei campionatori sono anche presenti i misuratori di portata sia in ingresso che in uscita.

L'impianto di depurazione di **Milano S. Rocco** è realizzato per il trattamento dei reflui provenienti dal Bacino Occidentale. L'impianto ritira e tratta rifiuti provenienti da terzi ai sensi dell'art. 110, comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.. L'impianto è situato in Via Pescara snc presso la località Ronchetto delle Rane, a ridosso del confine con il Comune di Rozzano ed è dotato di 3 terminali di scarico, due dei quali consentono di garantire risorse per il riutilizzo irriguo. Il bacino di utenza servito è di tipo misto con prevalenza per gli scarichi di tipo civile. La configurazione dell'impianto è organizzata su 4 linee acque, che comprendono i seguenti trattamenti:

- grigliatura grossolana e sollevamento;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura e disoleatura;
- alimentazione frazionata in zone anossiche e aerate;
- pre-denitrificazione, nitrificazione, deossigenazione e post-denitrificazione;
- defosfatazione chimica;
- sedimentazione secondaria;
- filtrazione;
- disinfezione finale.

Il depuratore è dotato di impianto di deodorizzazione. Nel maggio 2014 è stato completato un potenziamento del comparto biologico a fanghi attivi con inserimento del trattamento MBBR-IFAS e della tecnologia Greenbass, con conseguente adeguamento della disidratazione fanghi.

Il depuratore è dotato di sistemi di controllo automatico per l'individuazione delle eventuali disfunzioni dei principali impianti, onde garantire interventi di ripristino della funzionalità 24 ore su 24. Il campionamento in ingresso è effettuato tramite campionatore automatico posto nel locale grigliatura, refrigerato e programmabile, in grado di eseguire un campione medio ponderato nelle 24 ore sulla portata in ingresso ai bacini biologici. Anche in uscita viene garantito il controllo mediante identico campionamento automatico posizionato sul canale di scarico a valle della disinfezione. Altri campionamenti intermedi vengono effettuati periodicamente per valutare l'efficienza del sistema. I risultati analitici sono disponibili nel sistema informativo regionale S.I.Re. Acque. In corrispondenza dei campionatori sono anche presenti i misuratori di portata sia in ingresso che in uscita.

L'impianto di depurazione di **Peschiera Borromeo** è localizzato a sud del Comune di Peschiera Borromeo, in località Via Roma - Cascina Brusada, nelle immediate adiacenze del Fiume Lambro che rappresenta anche il corpo idrico ricettore delle acque trattate. La configurazione dell'impianto è organizzata su due linee acque con differenti modalità di trattamento ed un'unica linea fanghi. L'impianto di depurazione, che è gestito interamente dalla società Cap Holding SpA, risulta essere suddiviso su n. 2 linee distinte a servizio:

- dell'agglomerato Peschiera Borromeo costituito da n.12 Comuni appartenenti all'ATO della Città Metropolitana di Milano e da un Comune (Brugherio) appartenente all'ATO della Provincia di Monza e Brianza – LINEA 1;

- di una porzione del Comune di Milano (Quartieri Est) – LINEA 2 – ove il Gestore del SII risulta essere la società MM SpA (ancorché sfruttata anche per colmare il deficit della linea 1 rispetto ai carichi dell’agglomerato di Peschiera).

La linea acque n. 2 è costituita da un trattamento biologico a biomasse adese in due stadi. Le sezioni impiantistiche sono le seguenti:

- grigliatura grossolana;
- sollevamento e grigliatura fine;
- dissabbiatura e disoleatura;
- decantazione primaria;
- denitrificazione/nitrificazione: il trattamento biologico avviene con sistema a biomasse adese per l'abbattimento degli inquinanti organici e dei composti azotati. Il primo stadio di pre-denitrificazione comprende una sezione DN con 10 biofiltri anossici a biomassa adesa tipo up-flow. Il secondo stadio di nitrificazione è costituito da una sezione C+N con 10 biofiltri aerati tipo up-flow. Un sistema automatico gestisce il ricircolo dei fanghi fra le due sezioni, tramite controllo di composti azotati e potenziale redox, nonché il controlavaggio dei filtri; le acque di lavaggio sono reinviolate alla decantazione primaria;
- disinfezione finale mediante raggi UV;
- scarico finale: le acque trattate dalla Linea 1 e quelle trattate dalla Linea 2 si ricongiungono nel canale del by-pass generale, che riceve altresì le acque dei by-pass di emergenza a monte dei trattamenti biologici, e vengono scaricate direttamente nel Fiume Lambro (Dep 1);
- nuovo terminale: il manufatto di scarico della Linea 2 è stato integrato, a valle del campionatore, da un deviatore che consente di indirizzare i reflui ad una pompa che li immette nella linea dedicata al riutilizzo irriguo diretto (Dep 2).

Il depuratore è dotato di impianti di deodorizzazione, di un sistema di controllo automatico con segnalazione delle disfunzioni al personale addetto che interviene per il ripristino della funzionalità dell'impianto stesso, garantito 24 ore su 24.

Nella **Tabella 1.3.3** sono riportati i **trattamenti presenti nella linea acque** degli impianti di depurazione gestiti da MM SpA. Per ulteriori informazioni, si rimanda all’**Allegato F**.

	IMPIANTO		
	Milano - Nosedo	Milano - S. Rocco	Peschiera Borromeo L2* (Quartieri est Milano)
N° Linee	4	4	
Trattamento Industriale	no	no	no
Livello Trattamento applicato	Terziario avanzato	Terziario avanzato	Terziario avanzato
Grigliatura grossolana	X	X	X
Grigliatura fine	X	X	X
Dissabbiatura	X	X	X
Disoleatura	X	X	X
Sedimentazione Primaria			X
Chiariflocculazione			
Sedimentazione Secondaria	X	X	
Ossidazione	Ossidazione sospesa	Ossidazione sospesa + comparto MBBR-IFAS	Denitrificazione/Nitrificazione biomasse adese: BIOFOR DN e CN (biofiltri anossici a biomassa adesa up- flow + biofiltri aerati up-flow)
L.Acque altri Trattamenti Secondari	X	X	
Post-denitrificazione		X	
Defosfatazione	X	X	
Disinfezione	Peracetico	Trattamento UV	Trattamento UV
L.Acque altri Trattamenti Terziari	Pre-denitrificazione	Pre-denitrificazione, nitrificazione, doppio stadio, alimentazione frazionata	
Filtrazione	Filtrazione su sabbia	Filtrazione su sabbia	
Fitodepurazione	X		
L.Acque altri Trattamenti Avanzati	Disinfezione sino al limite per utilizzo irriguo	Disinfezione sino al limite per utilizzo irriguo	Disinfezione sino al limite per utilizzo irriguo

* la Linea 2 dell'impianto di Peschiera Borromeo a servizio dei quartieri est della città di Milano risulta gestito dalla Società Cap Holding Spa;

Tabella 1.3.3 – Impianti di Milano: trattamenti attualmente presenti nella linea acque.

Per quanto riguarda i trattamenti relativi alla linea fanghi dei tre impianti si rimanda al paragrafo 1.3.2.1 della presente relazione.

In **Tabella 1.3.4** sono riportate la dotazione tecnica dell'impianto in termini di presenza di campionatori automatici e misuratori di portata, e l'indicazione delle verifiche sperimentali di funzionalità effettuate.

IMPIANTO	Presenza di campionatore Automatico (come da specifiche della DGR 528/05)		Presenza di misuratore Q		Connessione del sistema di raccolta	Verifiche sperimentali di funzionalità
	Ingresso	Uscita	Ingresso	Uscita		
Milano Nosedo	SI	SI	SI	SI	ISCON (il sistema di raccolta è connesso all'impianto)	SI
Milano S. Rocco	SI	SI	SI	SI	ISCON (il sistema di raccolta è connesso all'impianto)	SI
Peschiera Borromeo	SI	SI	SI	SI	ISCON (il sistema di raccolta è connesso all'impianto)	Analisi dei dati e calcolo dell'indice di efficienza depurativa

Tabella 1.3.4 – Impianti di Milano: presenza di campionatori automatici e di misuratori di portata ed informazioni in merito all’effettuazione delle verifiche sperimentali di funzionalità.

Le varie apparecchiature e strumentazioni installate presso gli impianti gestiti da MM SpA vengono mantenute secondo un programma di manutenzione che prevede anche **verifiche di funzionalità**.

Essendo tutti gli impianti e le apparecchiature collegati a sistemi di supervisione, la loro funzionalità è peraltro costantemente monitorata. Ad esempio, per le pompe centrifughe o le idrovore: si procede a seguire in tempo reale una molteplicità di parametri quali lo stato di marcia, le ore di funzionamento, gli assorbimenti e le portate erogate in funzione della prevalenza; pertanto, la loro funzionalità è verificata in continuo. Analogo approccio si può riscontrare per tutte le apparecchiature di principale importanza per l’impianto.

Si procede inoltre a eventuali controlli e verifiche specifiche in officina in occasione delle manutenzioni periodiche o nel caso si registrino funzionamenti anomali. Per quanto riguarda invece la funzionalità dell’impianto, la medesima è verificata quotidianamente mediante il monitoraggio degli abbattimenti dei parametri inquinanti e dei principali Key Performance Indicator, sia relativamente al funzionamento nel suo complesso, sia con dei focus dedicati su specifiche sezioni di trattamento. In caso di pioggia è comune raggiungere le portate massime previste da progetto, così come è altrettanto comune raggiungere picchi di carico inquinante massimi previsti a progetto.

Per l’impianto di **Milano San Rocco**, a livello idraulico la sezione di filtrazione su sabbia risulta dimensionata con velocità di filtrazione che si posizionano nella parte elevata dell’intervallo ammissibile per questo tipo di trattamento. Nel corso degli anni sono stati condotti test sperimentali per approfondire la dinamica della curva di intasamento del letto filtrante; più recentemente, è stato condotto uno studio sulla base sia dei dati reali di funzionamento raccolti dalle serie storiche del

depuratore sin dalla sua messa in esercizio nel 2004, sia sulla base dei riscontri della modellazione software al fine di fornire una soluzione impiantistica che potesse decrementare le velocità di filtrazione e al contempo garantire le performance di abbattimento dei solidi sospesi previste per tale sezione di trattamento e, non ultimo, evitare di aumentare la footprint dell'impianto. La soluzione progettuale individuata, in fase di implementazione, prevede una nuova sezione di filtrazione terziaria (batteria di filtri a disco) da posizionarsi in parallelo ai filtri a sabbia esistenti.

Per **Milano Nosedo**, nell'anno 2016 sono state eseguite verifiche di funzionalità riguardanti la valutazione della funzionalità mediante indici, la verifica della distribuzione della portata entrante sui quattro moduli tramite verifica idrodinamica, la misura sperimentale della capacità di trasferimento dell'ossigeno.

Per l'impianto di **Peschiera Borromeo** è stato calcolato l'indice di efficienza depurativa (Di) per i parametri BOD, SST, N e P. I risultati confermano che le portate in ingresso sono elevate ed i carichi inquinanti inferiori a quelli attesi a causa del fenomeno delle acque parassite. Le rese depurative sono elevate ed i valori dei parametri inquinanti nell'effluente depurato sono comunque al di sotto dei limiti normativi, ad esclusione dell'azoto totale, dovuto a limiti infrastrutturali ed operativi dell'impianto, per i quali sono in corso i lavori di revamping e manutenzione straordinaria.

In accordo con quanto riportato dal R.R. 06/2019 (Art.27, comma 5) *“Prima della presentazione dell'istanza di rinnovo il gestore procede all'esecuzione di una campagna di verifiche di funzionalità, al fine di evidenziare all'autorità competente eventuali necessità di adeguamento dell'impianto. Entità e complessità delle verifiche da svolgere sono commisurate alla potenzialità dell'impianto, alla sua complessità e alla rilevanza di eventuali modifiche intervenute successivamente al rilascio della precedente autorizzazione. Le indicazioni riportate nell'allegato I al presente regolamento in relazione al collaudo funzionale costituiscono altresì indirizzo tecnico per la programmazione delle verifiche di funzionalità. I risultati di tali verifiche sono trasmessi in allegato all'istanza di rinnovo dell'autorizzazione.”*, è necessario che vengano sviluppate e svolte le verifiche sperimentali sul modello sperimentato a Nosedo, con periodicità adeguata alla notevole potenzialità degli impianti (trattandosi degli impianti più grandi della Regione) e, in particolare, che per l'impianto di Peschiera Borromeo non ci si limiti all'analisi dei dati ed al calcolo degli indici di efficienza depurativa.

Ai sensi del D.Lgs 152/2006 e del R.R. Lombardia 6/2019, è necessario l'utilizzo combinato di scaricatori di piena e di vasche di prima pioggia. Queste ultime garantiscono la tutela ambientale del corpo idrico ricettore in termini qualitativi, perché sono progettate per intercettare la frazione più

inquinata di acqua meteorica, ovvero la prima parte dell'idrogramma di piena (fenomeno del first flush).

Come si evince dalla **Tabella 1.3.5**, in nessun impianto è ad oggi presente la **vasca di prima pioggia/accumulo** in conformità al Regolamento Regionale 6/2019. Nella **Tabella 1.3.5** è riportata una previsione del volume delle vasche di prima pioggia/accumulo per l'impianto di Peschiera Borromeo (Quartieri Est). Anche per gli impianti di Milano Nosedo e di Milano San Rocco è in corso lo studio di una soluzione, che si concluderà con la redazione del Piano di riassetto delle reti e degli sfioratori nel quale verranno definite le volumetrie delle vasche di prima pioggia/accumulo, come previsto dall'art. 14 del Regolamento Regionale 6/2019. Per maggiori approfondimenti si rimanda al paragrafo 1.3.4.

IMPIANTO	Portata massima di progetto che l'impianto è in grado di ricevere in condizioni di pioggia [m³/h]	Conformità capacità idraulica al R.R. 6/2019	Qmedia di progetto che l'impianto riceve in tempo asciutto [m³/h].	Presenza vasca prima pioggia/accumulo	Vasca prima pioggia/accumulo - Realizzabilità/ alternative	Stima volume totale vasche di prima pioggia e vasche in testa impianto [m³]	N. vasche da realizzare	Stima volume vasche in testa impianto [m³]	N. vasche in testa impianto
Milano – Nosedo	54.000	SI	18.000	NO	SI	ND	ND	ND	ND
Milano – S. Rocco	43.200	SI	14.400	NO	SI	ND	ND	ND	ND
Peschiera Borromeo L2 (Quartieri Est)	9.600	Sì	5.000	NO	Sì	5.374	1	-	-

ND: non disponibile.

Tabella 1.3.5 – Impianti di Milano: indicazioni sul fabbisogno vasca prima pioggia in testa impianto e verifica della capacità idraulica.

1.3.1.2 Qualità degli scarichi

Gli impianti presi in considerazione nel presente documento recapitano gli scarichi in corpi idrici superficiali. I valori limite di emissione per gli scarichi di acque reflue sono definiti sia a livello nazionale, sia, in modo più restrittivo, dalla Regione Lombardia. La normativa nazionale di riferimento è il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.: Norme in materia ambientale, Parte terza: Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche. I valori limite di emissione in acque superficiali e in fognatura sono riportati nella Tabella 1, 2 e 3 dell'Allegato 5. La normativa regionale di riferimento invece risulta essere il già citato Regolamento Regionale 29 marzo 2019, n. 6: Disciplina e regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue urbane, disciplina

dei controlli degli scarichi e delle modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane.

I valori limite di emissione dei parametri (BOD₅, COD, solidi sospesi, azoto totale e fosforo totale) sono riportati nelle Tabelle 3 e 4 dell'allegato D del R.R. 6/2019. Sono riferiti agli scarichi di acque reflue urbane aventi potenzialità pari o superiore ai 2.000 AE e si presentano suddivisi per quattro differenti classi di potenzialità degli impianti (2.000 ÷ 9.999; 10.000 ÷ 49.999; 50.000 ÷ 99.999; ≥ 100.000). I limiti allo scarico previsti per gli impianti di potenzialità superiore a 100.000 AE, quali quelli presi in considerazione nel presente documento, sono riportati nella **Tabella 1.3.6**.

LIMITI ALLO SCARICO						
BOD [mg/L]	COD [mg/L]	SS [mg/L]	N _{TOT} [mg/L]	P _{TOT} [mg/L]	E. Coli [UFC/100 mL]	N _{NH4} *
10	60	15 **	10	1	5000 ***	3

* Limite in aggiunta a quelli sulle singole forme azotate presenti in Tab. 3

** 10 mg/L nel caso di riuso irriguo agricolo e di aree a verde (Roggia e Parco Vettabbia): DM 12 giugno 2003, n. 185 «Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152»

*** 10 UFC/100 mL durante la stagione irrigua

Tabella 1.3.6 – Limiti allo scarico per impianti di potenzialità superiore a 100.000 AE (R.R. 6/2019).

Il **Regolamento Regionale 6/2019** prevede, a partire dalla data di entrata in vigore, l'applicazione a tutti gli impianti di potenzialità maggiore o uguale a 10.000 AE del valore limite per N-NH₄⁺ espresso come media annua, in sostituzione del precedente limite previsto dal R.R. 3/2006, espresso come valore medio giornaliero. In considerazione del fatto che il R.R. 6/2019 è entrato in vigore il 3 aprile 2019, la verifica del rispetto del valore limite medio annuo, relativamente al 2019, sarà fatta sulla base dei dati caricati in S.I.Re. (sia dai gestori che da ARPA) a partire da tale data. Per quanto concerne gli impianti aventi potenzialità inferiore a 10.000 AE, per i quali il valore limite si applica a partire dal secondo anno successivo al rinnovo dell'autorizzazione, gli eventuali dati caricati in S.I.Re. saranno utilizzati al solo scopo di monitoraggio. Si precisa che il R.R. 6/2019 non prevede un valore limite puntuale di picco per N-NH₄⁺ e, anche nel caso di assoggettamento ai valori limite previsti dalla Tabella 3 dell'allegato 5 al D.Lgs. 152/06 e s.m.i., gli scarichi di acque reflue urbane non sono soggetti ai valori limite previsti dalla suddetta Tabella 3 in relazione alle forme dell'azoto (ammoniacale, nitrico e nitroso).

Nel seguito si riporta quanto indicato nelle autorizzazioni allo scarico in merito ai limiti da rispettare per gli impianti di Milano Nosedo, Milano San Rocco e Peschiera Borromeo. Per quanto riguarda i primi due impianti, le autorizzazioni allo scarico sono state rilasciate nel 2017: è attualmente in corso

l'istruttoria per il loro rinnovo. L'autorizzazione di Peschiera Borromeo è stata invece rilasciata nel 2019.

Impianto di Milano Nosedo – Raccolta Generale (RG) n. 5570 del 27/06/2017

Si autorizzano i seguenti punti di scarico derivanti dall'impianto di trattamento dei reflui urbani DP DP01514601 sito in Comune di Milano, avente potenzialità di progetto pari a 1.250.000 AE:

Num.	Tipo di scarico	Corpo idrico recettore	ID scarico [CODICE SIRE]	Localizzazione [Gauss-Boaga]	Riutilizzo a scopo irriguo delle acque
S01	Terminale di scarico impianto di depurazione	Cavo Redefossi	DP0151460001004B	X:1519866; Y:5030042	No
S02	Terminale di scarico impianto di depurazione	Roggia Vettabbia Alta	DP0151460001005B	X:1517894; Y:5030052	Si (stagionale)
S03	Terminale di scarico impianto di depurazione	Roggia Vettabbia Bassa	DP0151460001006B	X:1518486; Y:5029486	Si (stagionale)
S04	Terminale di scarico impianto di depurazione (da manufatto riparitore)	Roggia Accessio (o Roggia Accessio)	DP0151460001001B	X:1517480; Y:5030580	Si (stagionale)
S05	Terminale di scarico impianto di depurazione (da manufatto riparitore)	Roggia Carpana	DP0151460001002B	X:1517498; Y:5030580	Si (stagionale)
S06	Terminale di scarico impianto di depurazione (da manufatto riparitore)	Roggia Vettabbia Alta	DP0151460001003B	X:1517509; Y:5030584	Si (stagionale)
S07	Terminale di scarico impianto di depurazione (da manufatto riparitore)	Roggia Martina Cavo Macconago	DP0151460001007B	X:1517547; Y:5029851	Si (stagionale)
S08	Terminale di scarico impianto di depurazione	Canale senza denominazione (ecosistema filtro)	DP0151460001008B	X:1517610; Y:5029816	Si (annuale)
S09	Terminale di scarico impianto di depurazione	Stagno a valle impianto	DP0151460001009B	X:1517678; Y:5029960	Si (annuale)
S10	By-pass intermedio/generale (a valle della sezione di dissabbiatura)	Cavo Redefossi	BP0151460001001B	X:1519866; Y:5030042	No

Si dispone inoltre il rispetto delle prescrizioni di seguito elencate:

Limiti di emissione

1. *Gli scarichi di acque reflue urbane derivanti dall'impianto dovranno essere quantomeno conformi ai valori limite di emissione di seguito specificati:*
 - 1.a) *parametri di cui alla tabella 5, colonna $[\geq 100.000]$ dell'allegato B) del R.R. 24/03/2006, n.3 (BOD₅, COD, Solidi Sospesi, Fosforo totale e Azoto totale);*
 - 1.b) *media giornaliera di azoto ammoniacale (come N) non superiore al 30% del limite dell'azoto totale;*
 - 1.c) *parametri di cui alla Tab. 3, allegato 5 della Parte III del D.Igs. 152/2006, salvo che per quelli sopraindicati e per le forme dell'azoto;*
 - 1.d) *limite assoluto per il parametro Escherichia coli: 5.000 UFC/100ml. Il sistema di disinfezione non dovrà produrre tossicità allo scarico;*

2. *inoltre, le acque reflue scaricate mediante i terminali S02, S03, S04, S05, S06, S07, S08, S09, essendo di norma destinate al riutilizzo irriguo, dovranno possedere i requisiti di qualità chimico-fisici e microbiologici previsti dal D.M. del 12 giugno 2003, n.185.*

Utilizzo irriguo

3. *ai fini della verifica dell'idoneità dei limiti di emissione rispetto al riutilizzo irriguo delle acque, dovranno essere effettuati controlli con una frequenza di almeno 2-3 controlli/settimana oppure con frequenza giornaliera sui parametri che, a giudizio del gestore stesso, possano risultare a rischio di superamento dei limiti. I parametri da ricercare con i limiti di riferimento del D.M. 185/2003 sono i seguenti:*

Alluminio	COD	Piombo
Arsenico	Conducibilità elettrica	Rame
Azoto totale	Cromo totale	SAR
Azoto ammoniacale (NH4+)	Cromo esavalente	Solidi Sospesi totali
BOD5	Ferro	Solfati
Boro	Fosforo totale	Tensioattivi totali (anionici, cationici, non ionici)
Cadmio	Nichel	Zinco
Cianuri totali (come CN-)	Olii minerali	Escherichia coli
Cloruri	pH	Salmonella

I parametri sopra elencati sono ulteriormente integrati con il seguente set di parametri: Aldeidi totali, Bario, Benzene, Benzo(a)pirene, Berillio, Fenoli totali, Fluoruri, Manganese, Mercurio, Pentaclorofenolo, Selenio, Solventi clorurati totali, Solventi organici aromatici totali, Solventi organici azotati totali, Tallio, Vanadio. Per tale set di parametri può ritenersi sufficiente un solo controllo stagionale qualora la concentrazione riscontrata risulti essere inferiore al 10% del limite tabellare; diversamente, saranno effettuati ulteriori controlli aggiuntivi (1 o più controlli, a discrezione del gestore) finalizzati al consolidare il dato medio stagionale;

4. *i dati e gli accertamenti condotti rispetto all'idoneità dell'utilizzo irriguo saranno conservati su apposito registro e tenuti a disposizione degli enti di controllo, in caso di ispezione presso l'impianto;*
5. *gli scarichi S02, S03, S04, S05, S06, S07, S08, S09 saranno immediatamente interrotti quando il campionamento evidenzi il superamento per oltre il 100% dei limiti dei parametri chimico-fisici e/o il superamento di 100 [UFC/dl] per Escherichia coli e/o la presenza di Salmonella. L'utilizzo irriguo potrà essere ripreso solo quando il valore puntuale di tali parametri rientrerà, in almeno 3 controlli successivi e consecutivi, al di sotto dei valori limite. Le acque*

reflue non in grado di soddisfare i requisiti fissati dal D.M. 185/2003, saranno pertanto destinate unicamente al Cavo Redefossi (S01), nel rispetto dei limiti di cui al precedente punto 1);

6. qualora l'impianto sia ritenuto dalla parte in piena efficienza, è ammessa la destinazione ad uso irriguo delle acque anche durante eventi meteorici con portate in ingresso superiori ai $11 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ purché siano rispettate le seguenti ripartizioni:

6.a) Restituzione in Vettabbia Bassa (S03): $Q_{\max} \leq 4 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Si ritiene infatti che fino a tali valori di portata è possibile garantire i limiti previsti dal D.M.185/2003, assumendo che tali aliquote non si miscelino con i reflui parzialmente trattati;

6.b) Restituzione in Cavo Redefossi (S01): $Q_{\max} \leq 11 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ costituiti dai rimanenti $7 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ completamente trattati oltre ad ulteriori portate parzialmente depurate, al massimo pari a $4 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Si ritiene infatti che il Cavo Redefossi sia in grado di rispettare i limiti previsti dal D.Lgs.152/2006 e dal R.R. 3/2006 qualora non sia restituita acqua in Vettabbia Alta come indicato al successivo punto 6.c);

6.c) Restituzione nei recettori Vettabbia Alta (S02, S06): divieto di scarico $Q_{\max} = 0 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Restituzione da altre ripartizioni minori (S04, S05, S07, S08, S09) in caso di necessità con motivazione scritta e comunque nel rispetto delle loro caratteristiche idrauliche.

Impianto di Milano San Rocco – Raccolta Generale (RG) n. 5570 del 27/06/2017

Si autorizzano i seguenti punti di scarico derivanti dall'impianto di trattamento dei reflui urbani DP DP01514602 sito in Comune di Milano, avente potenzialità di progetto pari a 1.036.000 AE:

Num.	Tipo di scarico	Corpo idrico recettore	ID scarico [CODICE SIRE]	Localizzazione [Gauss-Boaga]	Riutilizzo a scopo irriguo delle acque
S01	Terminale di scarico impianto di depurazione	Colatore Lambro Meridionale	DP0151890002001B	X:1514850; Y:5025114	No
S02	Terminale di scarico impianto di depurazione	Roggia Carlesca	DP0151890002002B	X:1512782; Y:5026016	Si (stagionale)
S03	Terminale di scarico impianto di depurazione	Roggia Pizzabresa	DP0151890002003B	X:1513003; Y:5025981	Si (stagionale)
S04	By-pass intermedio/generale (a valle delle sezioni di pretrattamento)	Colatore Lambro Meridionale	BP0151460001001B BP0151890002002B	X:1514850; Y:5025114	No

Si dispone inoltre il rispetto delle prescrizioni di seguito elencate:

Limiti di emissione

1. *gli scarichi di acque reflue urbane derivanti dall'impianto dovranno essere quantomeno conformi ai valori limite di emissione di seguito specificati:*
 - 1.a) *parametri di cui alla tabella 5, colonna $[\geq 100.000]$ dell'allegato B) del R.R. 24/03/2006, n.3 (BOD₅, COD, Solidi Sospesi, Fosforo totale e Azoto totale);*
 - 1.b) *media giornaliera di azoto ammoniacale (come N) non superiore al 30% del limite dell'azoto totale;*
 - 1.c) *parametri di cui alla Tab. 3, allegato 5 della Parte III del D.Igs. 152/2006, salvo che per quelli sopraindicati e per le forme dell'azoto;*
 - 1.d) *limite assoluto per il parametro Escherichia coli: 5.000 UFC/100ml. Il sistema di disinfezione non dovrà produrre tossicità allo scarico;*
2. *inoltre, le acque reflue scaricate mediante i terminali S02, S03, essendo di norma destinate al riutilizzo irriguo, dovranno possedere i requisiti di qualità chimico-fisici e microbiologici previsti dal D.M. del 12 giugno 2003, n.185.*

Utilizzo irriguo

3. *ai fini della verifica dell'idoneità dei limiti di emissione rispetto al riutilizzo irriguo delle acque, dovranno essere effettuati controlli con una frequenza di almeno 2-3 controlli/settimana oppure con frequenza giornaliera sui parametri che, a giudizio del gestore stesso, possano risultare a rischio di superamento dei limiti. I parametri da ricercare con i limiti di riferimento del D.M. 185/2003 sono i seguenti:*

Alluminio	COD	Piombo
Arsenico	Conducibilità elettrica	Rame
Azoto totale	Cromo totale	SAR
Azoto ammoniacale (NH ₄ ⁺)	Cromo esavalente	Solidi Sospesi totali
BOD ₅	Ferro	Solfati
Boro	Fosforo totale	Tensioattivi totali (anionici, cationici, non ionici)
Cadmio	Nichel	Zinco
Cianuri totali (come CN ⁻)	Olii minerali	Escherichia coli
Cloruri	pH	Salmonella

I parametri sopra elencati sono ulteriormente integrati con il seguente set di parametri: Aldeidi totali, Bario, Benzene, Benzo(a)pirene, Berillio, Fenoli totali, Fluoruri, Manganese, Mercurio, Pentaclorofenolo, Selenio, Solventi clorurati totali, Solventi organici aromatici totali, Solventi organici azotati totali, Tallio, Vanadio. Per tale set di parametri può ritenersi sufficiente un solo controllo stagionale qualora la concentrazione riscontrata risulti essere inferiore al 10% del limite

tabellare; diversamente, saranno effettuati ulteriori controlli aggiuntivi (1 o più controlli, a discrezione del gestore) finalizzati al consolidare il dato medio stagionale (essendo la conformità valutata su dati medi, è consigliabile utilizzare una metodica di rilevamento in grado di determinare concentrazioni di contaminanti almeno pari a 1/2 del limite imposto);

- 4. i dati e gli accertamenti condotti rispetto all'idoneità dell'utilizzo irriguo saranno conservati su apposito registro e tenuti a disposizione a disposizione degli enti di controllo, in caso di ispezione presso l'impianto;*
- 5. gli scarichi S02, S03 saranno immediatamente interrotti quando il campionamento evidenzia il superamento per oltre il 100% dei limiti dei parametri chimico-fisici e/o il superamento di 100 [UFC/dl] per Escherichia coli e/o la presenza di Salmonella. L'utilizzo irriguo potrà essere ripreso solo quando il valore puntuale di tali parametri rientrerà, in almeno 3 controlli successivi e consecutivi, al di sotto dei valori limite. Le acque reflue non in grado di soddisfare i requisiti fissati dal D.M. 185/2003, saranno pertanto destinate unicamente al Colatore Lambro Meridionale (S01), nel rispetto dei limiti di cui al precedente punto 1);*
- 6. qualora l'impianto sia ritenuto dalla parte in piena efficienza, è ammessa la destinazione ad uso irriguo delle acque anche durante eventi meteorici con portate in ingresso superiori ai $9 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, non essendoci commistione con i $3 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ sottoposti al solo pretrattamento.*

Impianto di Peschiera Borromeo – Raccolta Generale (RG) n. 6239 del 16/09/2019

*La potenzialità autorizzata, in funzione della capacità organica di progetto (mth Éupolis), risulta pari a **436.100 AE**.*

*Il carico generato dall'agglomerato, determinato da ATO, è pari a **331.914 AE** per la Linea 1 e a **88.074 AE** per la Linea 2. È pertanto obbligo del gestore:*

- avviare a depurazione una portata nera diluita corrispondente al più elevato dei valori derivanti dall'applicazione dei criteri di cui alla Sezione 1.1 lett. a) e b) dell'Allegato E del R.R. n. 6/2019 in funzione del carico derivante dall'agglomerato, in termini di abitanti equivalenti o della portata nera generata;*
- adeguare la sezione di sollevamento in testa all'impianto, in funzione di qualunque incremento del carico generato dall'agglomerato che potrebbe verificarsi nel tempo.*

Lo scarico è autorizzato mediante i terminali di seguito identificati:

Num	Tipo scarico	Recapito	Cod.SIRe scarico	Coordinate Gauss-Boaga
S1 (Dep 1)	Terminale di scarico impianto di depurazione	Fiume Lambro Sett.le	DP0151710001001B	X: 1.523.147,5 Y: 5.029.185,7
	By-pass generale		BP0151710001001B	
	By-pass a monte del biologico Linea 1		BP0151710001002B	
	By-pass a monte del biologico Linea 2		BP0151710001003B	
S2 (Dep 2)	Terminale di scarico impianto di depurazione (riutilizzo irriguo diretto ex DM 185/03)	Presa per uso irriguo	DP0151710001002S	X: 1.523.224,4 Y: 5.029.429,6

nel rispetto delle prescrizioni di seguito elencate.

Valori limite di emissione

1. Lo scarico **S1** in corpo idrico superficiale (Fiume Lambro Settentrionale) dovrà essere conforme ai valori limite di emissione come di seguito specificati:

1.1. limiti di emissione per BOD₅, COD, SST, P_{tot}, N_{tot} e NH₄ come di seguito determinati:

Parametro	U.M.	Valore Limite	Parametro	U.M.	Valore Limite
BOD ₅ (come O ₂)	mgO ₂ /l	≤ 10	Azoto ammoniacale	mgNH ₄ /l	≤ 3,0
COD (come O ₂)	mgO ₂ /l	≤ 60	Azoto totale	mgN/l	≤ 10
Solidi sospesi totali	mg/l	≤ 15	Fosforo totale	mgP/l	≤ 1,0

Per i parametri BOD₅, COD e Solidi sospesi totali si considera la media giornaliera. Per i parametri azoto totale, azoto ammoniacale e fosforo totale si considera la media annua.

Le concentrazioni di P totale, N totale e N-ammoniacale espressi come media annua (rispettivamente NH₄ ≤ 3,0 mg/l, N_{tot} ≤ 10 mg/l e P_{tot} ≤ 1,0 mg/l), non potranno comunque eccedere i seguenti valori puntuali massimi:

- NH₄ ≤ 9,0 mgNH₄/L (media giornaliera)
- N totale ≤ 23 mgN/L (media giornaliera)
- P totale ≤ 3,5 mgP/L (media giornaliera)

Inoltre, ai valori limite dei parametri BOD₅, COD e SST sono applicate le soglie di tolleranza previste dall'allegato 5, Parte III del D.lgs 152/2006 (100% per BOD₅, 100% per COD e 150% per SST). Il numero di campioni la cui media giornaliera può superare i limiti tabellari "entro soglia" è definito in rapporto al numero di controlli effettuato durante l'annualità solare di riferimento, in osservanza del medesimo decreto, e pertanto la conformità di detti superamenti sarà valutata entro il 31 marzo dell'anno successivo, una volta disponibili i dati relativi al n. controlli/anno effettuati e validati;

1.2. limiti di cui alla colonna 1, Tabella 3 dell'allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. n.152/2006, salvo che per quelli sopra indicati;

1.3. limite assoluto per Escherichia coli: 5.000 UFC (o MPN)/100 ml. Il sistema di disinfezione adottato non dovrà produrre tossicità allo scarico;

2. *Deroghe - in deroga ai limiti imposti per i parametri BOD₅, COD, SST, Azoto totale, Azoto ammoniacale e Fosforo totale di cui al precedente punto 1.1), durante la realizzazione delle opere di cui al Prog.9290_2 e per lo scarico di acque reflue derivanti unicamente dalla Linea 1 è ammesso il rispetto dei valori limite di emissione di cui alla R.G. n°7993 del 14/11/2018. Durante il periodo di deroga, i valori limite per i parametri sopra citati andranno rispettati puntualmente. Ai valori limite dei parametri BOD₅, COD e SST saranno inoltre applicate le soglie di tolleranza previste dall'allegato 5, Parte III del D.lgs 152/2006. Sono fatti salvi i restanti limiti di cui al punto 1).*

Il mancato rispetto degli obblighi gestionali di cui al successivo punto 4) rende inapplicabile il regime di deroga.

3. *Lo scarico S2 delle acque reflue urbane destinate al riutilizzo diretto, prelevate dal sistema di pompaggio e convogliate nella rete di distribuzione dedicata, dovrà possedere i requisiti di qualità chimico-fisici e microbiologici previsti dal D.M. del 12 giugno 2003, n.185, applicato senza alcun fattore di diluizione. Per il parametro Escherichia coli il valore limite di 10 UFC/100ml è da riferirsi all'80% dei campioni prelevati, 100 UFC/100 ml come valore puntuale massimo. Per il parametro Salmonella il valore limite è da riferirsi al 100% dei campioni.*

Il periodo di applicazione è esteso a tutto l'anno, fatte salve eventuali interruzioni preventivamente comunicate dal gestore. La verifica della conformità ai limiti imposti è effettuata presso l'esistente punto di prelievo/campionamento posto a valle della sezione di disinfezione della Linea 2 (Cod. RIAL AR0151719U2001).

Nella **Tabella 1.3.7** sono riportati i **recapiti finali** dell'effluente chiarificato in uscita dagli impianti presi in considerazione nel presente documento. Sono inoltre indicate le percentuali di eventuali riutilizzi dell'effluente stesso. Per quanto riguarda l'impianto di Peschiera Borromeo, tramite il deviatore posto al termine della Linea 2, i reflui depurati possono essere destinati al **riuso irriguo diretto** venendo immessi nell'apposita presa (terminale Dep 1.2) invece che nel Fiume Lambro, per una quantità pari a 55 L/s (200 m³/h) ovvero il 3,1% della portata autorizzata media pari a 1.790 L/s: un'aliquota delle acque depurate, sulla base delle richieste dei soggetti interessati, attraverso idoneo

gruppo di pressurizzazione che alimenta una tubazione di mandata viene consegnata in corrispondenza del limite di recinzione dell'impianto stesso. Sulla medesima tubazione viene inoltre installato un misuratore di portata che consente di monitorare e registrare la quantità d'acqua prelevata ai fini del riutilizzo irriguo.

IMPIANTO	Recapito finale		Frazione acque reflue riutilizzata in agricoltura	Acque reflue riutilizzate in altri modi	
Milano Nosedo	Cavo Redefossi e Roggia Vettabbia	cis + riutilizzo agricolo	50,10%	0,00%	-
Milano San Rocco	Colatore Lambro Meridionale	cis + riutilizzo agricolo	8,70%	0,00%	-
Peschiera Borromeo L2	Fiume Lambro	cis + riutilizzo agricolo	3,10%	0,01%	uso interno al depuratore

cis: corpo idrico superficiale

Tabella 1.3.7 – Impianti di Milano: destinazione finale dell'effluente depurato.

Per quanto riguarda la conformità degli impianti ai limiti allo scarico, in **Tabella 1.3.8** si riportano gli **esiti** dei controlli ARPA e le criticità rilevate relativi all'ultimo anno.

IMPIANTO	N° minimo di controlli necessari	N° controlli eseguiti	N° max consentito, su base annua, di campioni non conformi per BOD, COD e SS	Campioni non conformi ai limiti prescritti in autorizzazione	Superamenti della soglia %	Giudizio di conformità dello scarico rispetto ai limiti prescritti in autorizzazione per BOD ₅ , COD e SS	Giudizio di conformità dello scarico rispetto ai limiti prescritti in autorizzazione per P tot e/o N tot	VALUTAZIONE MEDIA ANNUA AZOTO AMMONIACALE ai sensi del R.R. 06/19	Possibilità di riduzione controlli l'anno successivo	N° controlli Gestore da eseguire il prossimo anno
Milano - Nosedo	24	30	4	0	no	CONFORME	CONFORME	MEDIA REGOLARE	no	24
Milano - S. Rocco	24	28	3	0	no	CONFORME	CONFORME	MEDIA REGOLARE	no	24
Peschiera Borromeo-linea 1 + Linea 2 (ponderata)	24	30	4	2	no	CONFORME	CONFORME	MEDIA REGOLARE	no	24

Tabella 1.3.8 - Impianti di Milano: esiti dei controlli effettuati nel 2019 da ARPA.

In merito all'efficacia depurativa complessiva degli impianti, nella **Tabella 1.3.9** sono riportate le **rese di abbattimento** (valori medi annuali riferiti all'anno 2019) dei parametri inquinanti convenzionali (BOD₅, COD, SST, N_{TOT} e P_{TOT}). Tali valori sono stati desunti dai rapporti di conformità di ARPA.

Per tutti gli impianti si registrano rendimenti di abbattimento superiori al 90% per BOD₅, COD e SST. Anche le rese di rimozione del **fosforo totale** sono buone (75% circa) per tutti gli impianti. Per

quanto riguarda l'**azoto totale**, i rendimenti di rimozione sono ampiamente superiori al 75% per Milano Nosedo e San Rocco, mentre il depuratore di Peschiera Borromeo presenta un valore inferiore (di poco) al 70%. Questo aspetto comporta l'inserimento di tale impianto nella procedura di infrazione 2017/2181 dell'agglomerato di Milano e di Peschiera Borromeo. Per il dettaglio delle azioni intraprese per far fronte a queste criticità si rimanda alla relazione di Piano d'Ambito relativa al territorio di competenza del gestore CAP Holding.

IMPIANTO	PARAMETRO	RESE DI ABBATTIMENTO [%]
MILANO NOSEDO	BOD ₅	98
	COD	96
	SST	98
	N _{TOT}	77
	P _{TOT}	74
MILANO SAN ROCCO	BOD ₅	95
	COD	94
	SST	98
	N _{TOT}	81
	P _{TOT}	74
PESCHIERA BORROMEO L2	BOD ₅	95
	COD	92
	SST	94
	N _{TOT}	69
	P _{TOT}	75

Tabella 1.3.9 – Impianti di Milano: rendimenti di rimozione per gli inquinanti convenzionali.

Gli **scarichi industriali allacciati** vengono classificati sulla base della tipologia di attività produttiva e, in accordo con l'Appendice A dell'Allegato G del R.R. n. 6/2019, si hanno quattro macroclassi, (riportate in **Tabella 1.3.10**) che raggruppano diverse categorie di attività.

Tipologia di scarico		Numero minimo di controlli
A	Scarichi di acque reflue industriali contenenti le sostanze pericolose di cui alla tabella 3/A dell'allegato 5 alla parte terza del d.lgs. 152/2006 e provenienti dagli specifici cicli produttivi indicati nella medesima tabella	4 controlli/anno
B	Scarichi di acque reflue industriali contenenti le sostanze pericolose di cui alla tabella 5 dell'allegato 5 alla parte terza del d.lgs. 152/2006 provenienti da attività che comportano la produzione, la trasformazione o l'utilizzazione di tali sostanze	1 controllo/anno
C	Scarichi di acque del processo di raffreddamento diretto	2 controlli/anno
D	Altri scarichi industriali	
	acque reflue di processo	2 controlli ogni 4 anni
	acque di raffreddamento indiretto	1 controllo ogni 4 anni
E	Scarichi delle acque di prima e seconda pioggia e di lavaggio delle aree esterne assoggettati ad autorizzazione	2 controlli ogni 4 anni (e in ogni caso in sede di rinnovo autorizzazione) Casi particolari: Art. 9, comma 4, lettera a) regolamento regionale 4/2006 (valutazione conformità impiantistica): 2 controlli ogni 4 anni (di cui 1 in sede di rinnovo autorizzazione) Art. 13 regolamento regionale 4/2006 (Ridotto impatto inquinante): 1 controllo ogni 4 anni (in sede di rinnovo autorizzazione) In fase di controllo, l'autorità competente valuterà l'eventuale necessità di procedere a campionamento e conseguente accertamento analitico

Tabella 1.3.10 – Classificazione delle tipologie di scarichi industriali (All. G R.R. 6-2019).

Nelle **Tabelle 1.3.11, 1.3.12 e 1.3.13** si riportano, per ciascun impianto di depurazione e per ciascuna classe produttiva, le caratteristiche quantitative (volumi) e qualitative (carichi inquinanti) dei reflui industriali. Per tutti gli impianti il contributo di acque reflue industriali rispetto al carico complessivamente trattato risulta molto basso (si attesta, in termini di COD, a meno dell'1% per Milano Nosedo e San Rocco e pari all'1,2% per Peschiera Borromeo L2).

MILANO NOSEDO	Volumi scaricati [m³/anno]	COD bollettato [kg/anno]	SST bollettato [kg/anno]	N bollettato [kg/anno]	P bollettato [kg/anno]
Produttivi classe A	122.948	29.901	9.720	2.517	766
Produttivi classe B	2.314	810	316	49	16
Produttivi classe C	696.708	54.762	29.398	10.377	898
Produttivi classe D	1.357	417	193	31	8
Produttivi classe E	1.048.365	107.000	46.870	18.027	2.565
Totale complessivo	1.871.692	192.889	86.497	31.000	4.253

Tabella 1.3.11 - Milano Nosedo: entità e tipologia degli scarichi industriali.

MILANO SAN ROCCO	Volumi scaricati [m³/anno]	COD bollettato [kg/anno]	SST bollettato [kg/anno]	P bollettato [kg/anno]	N bollettato [kg/anno]
Produttivi classe A	593	208	49	4	17
Produttivi classe B	286.095	41.278	7.128	347	5.347
Produttivi classe C	172.583	56.200	5.162	218	1.371
Produttivi classe D	6.706	955	174	32	156
Produttivi classe E	392.575	80.578	36.892	1.349	6.464
Totale complessivo	858.552	179.219	49.405	1.950	13.356

Tabella 1.3.12 - Milano San Rocco: entità e tipologia degli scarichi industriali.

PESCHIERA BORROMEO L2	Volumi scaricati [m³/anno]	COD bollettato [kg/anno]	SST bollettato [kg/anno]	N bollettato [kg/anno]	P bollettato [kg/anno]
Produttivi classe A	73.096	3.437	4.498	1.136	99
Produttivi classe B	4.798	190	48	101	24
Produttivi classe C	54.757	4.076	4.403	646	106
Produttivi classe D	25	9	4	1	0
Produttivi classe E	124.762	36.930	13.230	2.276	699
Totale complessivo	257.438	44.641	22.183	4.159	929

Tabella 1.3.13 - Peschiera Borromeo: entità e tipologia degli scarichi industriali.

Per quanto riguarda gli inquinanti specifici di natura industriale, nel seguito si riportano i rendimenti di **abbattimento dei parametri non convenzionali** (Tab. 3 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) per gli impianti di Milano San Rocco (**Tabella 1.3.14**), Nosedo (**Tabella 1.3.15**) e Peschiera Borromeo (**Tabella 1.3.16**).

Come si può notare, i rendimenti di abbattimento dei metalli pesanti per l'impianto di Peschiera Borromeo risultano essere piuttosto elevati (rese sempre maggiori del 50%) e in alcuni casi (come per il Cadmio che è un tipico inquinante di natura industriale) sono di un ordine di grandezza superiore rispetto alle rese per l'impianto di Milano San Rocco. Questo aspetto è legato alle concentrazioni influenti che risultano maggiori per l'impianto di Peschiera Borromeo, che riceve (rispetto agli impianti a servizio del Comune di Milano) acque reflue con un maggior contributo industriale.

Per valutare il buon funzionamento di un impianto è opportuno non soffermarsi al solo calcolo delle rese di abbattimento: elevate efficienze di rimozione in linea acque di parametri non convenzionali influenzano sensibilmente la qualità del fango prodotto. Il trasferimento degli inquinanti alla matrice fangosa può generare fango di bassa qualità e, pertanto, influenzare negativamente il possibile avvio a recupero di tale frazione.

MILANO SAN ROCCO RENDIMENTI DI RIMOZIONE [%]			
ALLUMINIO (Al)	77,3	MANGANESE (Mn)	16,4
ARSENICO (As)	6,5	NICHEL (Ni)	19,2
BARIO (Ba)	15,8	PIOMBO (Pb)	19,8
BORO (B)	50,2	RAME (Cu)	51,6
CADMIO (Cd)	7,1	STAGNO (Sn)	90,7
CROMO TOTALE (Cr)	0,7	ZINCO (Zn)	71,5
FERRO (Fe)	91,9		

Tabella 1.3.14 – Milano San Rocco: rendimenti di abbattimento di parametri non convenzionali.

MILANO NOSEDO RENDIMENTI DI RIMOZIONE [%]			
TENSIOATTIVI ANIONICI	92,34	CLORURI	2,83
TENSIOATTIVI NON IONICI	88,38	SOLFATI	32,30
TENSIOATTIVI TOTALI	94,21		

Tabella 1.3.15 - Milano Nosedo: rendimenti di abbattimento di parametri non convenzionali.

PESCHIERA BORROMEO L2 RENDIMENTI DI RIMOZIONE [%]	
ALLUMINIO (Al)	78
CADMIO (Cd)	50
CROMO TOTALE (Cr)	50
FERRO (Fe)	79
RAME (Cu)	72
ZINCO (Zn)	62

Tabella 1.3.16 – Peschiera Borromeo: rendimenti di abbattimento di parametri non convenzionali.

Nel seguito vengono riportati le performance di qualità tecnica ottenute dal gestore in merito alla qualità delle acque reflue depurate, gli obiettivi futuri ed i principali interventi previsti.

Alla fine del 2017, l'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) ha varato un pacchetto di provvedimenti, tra cui la delibera 917/2017/R/idr che ha introdotto la regolazione della qualità tecnica del servizio idrico integrato (RQTI), e la delibera 27 dicembre 2017, 918/2017/R/idr, recante le regole e le procedure per l'aggiornamento delle predisposizioni tariffarie elaborate in osservanza della delibera 664/2015/R/idr (Metodo Tariffario Idrico per il secondo periodo regolatorio, MTI-2), ai fini della relativa rideterminazione per le annualità 2018 e 2019. La regolazione della qualità tecnica (RQTI), che si applica dal 1 gennaio 2018, si basa su una logica di gradualità e monitoraggio e ha prospettato l'introduzione di un sistema di standard di qualità al fine di fornire stimoli al miglioramento continuo.

Il macro-indicatore “*Qualità dell'acqua depurata*” (M6), espresso in termini di conformità dei campioni prelevati e definito come tasso percentuale di campioni caratterizzati dal superamento di uno o più limiti di emissione in termini di concentrazione dei parametri inquinanti delle tabelle 1 e 2, sul totale dei campionamenti effettuati dal gestore nell'arco dell'anno *a*, ai sensi dell'Allegato 5 alla parte III del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., sull'acqua reflua scaricata da tutti gli impianti di depurazione - di dimensione superiore ai 2.000 AE o 10.000 AE, se recapitanti in acque costiere -, presenti al 31 dicembre dell'anno *a* nel territorio di competenza del gestore nell'ATO considerato.

A tale macro-indicatore è associato l'obiettivo di rappresentare in modo più esaustivo (e quindi di minimizzare) l'impatto ambientale collegato al trattamento dei reflui, con riguardo alla linea acque, e a cui si possono ricondurre gli indicatori “*Qualità dell'acqua depurata - esteso*” (G6.1), “*Numerosità dei campionamenti eseguiti*” (G6.2) e “*Tasso di parametri risultati oltre i limiti*” (G6.3).

Si precisa che la valutazione del superamento dei limiti allo scarico, secondo la deliberazione n. 917/2017/R/IDR di ARERA è effettuata valutando “puntualmente” il rispetto dei limiti, considerando i valori più restrittivi tra quelli riportati nelle tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5 alla parte III del Dlgs 152/2006 ed eventuali prescrizioni incluse nei rispettivi atti di autorizzazione allo scarico o adottate in specifici regolamenti regionali (Regolamento Regionale n. 3 del 24/03/2006). La valutazione “puntuale” del rispetto dei limiti viene applicata anche per i parametri Azoto e Fosforo anche se la normativa consente una valutazione del rispetto dei limiti come media annua (cfr tab. 2 dell'Allegato 5 alla parte III del Dlgs 152/2006).

Per ciascun anno a , il macro-indicatore M6, espresso in percentuale, arrotondato a tre cifre significative, viene determinato secondo l'espressione di seguito esplicitata:

$$M6^a = \frac{\sum_{imp=1}^{N^*} C_{imp,DEP-cnc}^a}{\sum_{imp=1}^{N^*} C_{imp,DEP-tot}^a} [\%]$$

dove:

- imp identifica il generico impianto di depurazione di potenzialità pari o superiore ai 2.000 AE, o ai 10.000 AE se recapitante in acque costiere, in servizio al 31 dicembre dell'anno a nell'ATO in cui opera il gestore ($imp=1,...,N^*$);
- $C_{imp,DEP-cnc}^a$ rappresenta il numero di campioni eseguiti nell'anno a dal gestore sulle acque reflue scaricate dal singolo impianto di depurazione (imp) di potenzialità pari o superiore a 2.000 AE (o a 10.000 AE se recapitante in acque costiere), caratterizzati da superamento di uno o più limiti delle tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5 alla parte III del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.; nel caso di impianto di depurazione recapitante su suolo, si intendono i limiti della tabella 4 del medesimo Allegato 5, con riferimento ai medesimi parametri delle tabelle 1 e 2;
- $C_{imp,DEP-tot}^a$ rappresenta il numero complessivo di campioni eseguiti nell'anno a dal gestore sulle acque reflue scaricate dall'impianto di depurazione imp di potenzialità pari o superiore a 2.000 AE (o a 10.000 AE se recapitante in acque costiere).

Le classi di appartenenza e i correlati obiettivi di miglioramento/mantenimento annuali stabiliti per il macro-indicatore sono riportati nella **Tabella 1.3.17**.

ID	Indicatore	Categoria tariffaria	ID Classe	Classe	Obiettivo
M6	Tasso di superamento dei limiti nei campioni di acqua reflua scaricata [%]	ENV	A	$M6 < 1\%$	mantenimento
			B	$1\% \leq M6 < 5\%$	-10% di M6 annuo
			C	$5\% \leq M6 < 10\%$	-15% di M6 annuo
			D	$M6 \geq 10\%$	-20% di M6 annuo

Tabella 1.3.17 - Macro-indicatore M6 per la qualità dell'acqua depurata.

Gli obiettivi annuali sono divisi in due categorie: mantenimento e miglioramento. Gli obiettivi di miglioramento sono ripartiti in classi, con valori differenziati in base alle condizioni di partenza riscontrate.

La quantificazione dell'indicatore M6 è stata condotta prendendo in considerazione non solo i campionamenti minimi previsti dalla normativa e dal piano dei controlli definito con i competenti

uffici della Città Metropolitana di Milano ed ARPA, bensì tutti i controlli effettuati dal Gestore MM SpA nel 2018 e nel 2019.

La valutazione del superamento dei limiti allo scarico è stata effettuata valutando puntualmente il rispetto dei limiti, considerando i valori più restrittivi tra quelli riportati nelle tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5 alla parte III del Dlgs 152/2006 ed eventuali prescrizioni incluse nei rispettivi atti di autorizzazione allo scarico o adottate nel Regolamento Regionale n. 3 del 24/03/2006. Per quanto attiene l'entrata in vigore del nuovo Regolamento Regionale n. 6 del 29/03/2019, che sostituisce il sopraindicato RR n. 03/06, tutte le nuove disposizioni relative a obblighi di recapito/trattamento e valori limite richiedono, per la loro applicazione, la modifica dell'autorizzazione ad eccezione del limite per il parametro $N-NH_4^+$, per impianti con potenzialità maggiore di 10.000 AE, per il quale l'applicazione dei nuovi limiti è richiesta a partire dal 03/04/2019. Anche per tale parametro il rispetto dei limiti allo scarico è stato verificato puntualmente.

Nella **Tabella 1.3.18** si riportano i risultati dell'istruttoria eseguita nel 2020 con riferimento alle performance per le annualità 2018-2019, per il macro-indicatore M6, con indicazione delle classi di appartenenza e dei relativi obbiettivi annuali.

		M6
Valore indicatore	Anno 2018	9,45%
	Anno 2019	3,43%
Classe (conseguita)	Anno 2018	C
	Anno 2019	B

Tabella 1.3.18 - Risultati relativi al macro-indicatore M6.

In relazione al macro indicatore M6, in caso di parità di performance tra più gestori, ai fini della determinazione del posizionamento degli stessi all'interno delle classi - in particolare, nell'ambito della classe A specificatamente funzionale alla stesura della graduatoria finale dei migliori operatori - la regolazione tecnica prevede tre ulteriori indicatori:

1. G.6.1 – “Qualità dell'acqua depurata - esteso”, determinato come tasso percentuale di campioni caratterizzati da superamento in relazione anche ai limiti di emissioni indicati nella Tabella 3 dell'Allegato 5 alla parte III del d.lgs. 152/2006 e s.m.i., limitatamente ai parametri inquinanti inclusi nelle rispettive autorizzazioni allo scarico e sottoposti a controllo da parte dell'Autorità competente e ad autocontrollo;
2. G.6.2 – “Numerosità dei campionamenti eseguiti”, complessivamente effettuati dal gestore al 31 dicembre dell'anno di riferimento;
3. G.6.3 – “Tasso di parametri risultati oltre i limiti” e determinato come tasso percentuale di

parametri i cui valori sono risultati oltre i rispettivi limiti di emissione;

Di seguito si riporta l'esito, per le annualità 2018 e 2019, delle valutazioni effettuate sulla base dei dati forniti dal Gestore MM:

Anno 2018

- G 6.1 = 9,452%
- G 6.2 = 730
- G 6.3 = 0,691%

Anno 2019

- G 6.1 = 3,429%
- G 6.2 = 729
- G 6.3 = 0,163%

Le attività di validazione svolte dall'Ufficio d'Ambito in relazione ai dati forniti dal Gestore MM all'interno dei relativi registri (anno 2018 e anno 2019), contenenti i dati sulla qualità delle acque depurate per i due impianti in propria gestione, aventi potenzialità pari a 1.050.000 (Milano San Rocco) e pari a 1.250.000 (Milano Nosedo), hanno riguardato i seguenti aspetti:

- completezza dei dati forniti in relazione agli obblighi di registrazione imposti dall'art. 37 della Deliberazione n. 917/2017/R/IDR. Si precisa che il Gestore ha fornito, in aggiunta alle informazioni richieste dal sopraindicato art. 37, tutti gli esiti delle analisi eseguite per ciascun campione al fine di consentire il ricalcolo degli indicatori i cui risultati sono stati sopra esposti.
- correttezza della compilazione, intesa come assenza di dati palesemente errati;
- congruità dei valori forniti sulla base di confronti con le altre fonti informative disponibili; in particolare tale validazione è stata effettuata comparando i dati contenuti nel registro con quelli inseriti nel Sistema Informativo Regionale Acque - SIRE e con le informazioni contenute nelle autorizzazioni allo scarico in corso d'acque rilasciate dai competenti uffici della Città Metropolitana di Milano.

A decorrere dall'8/11/2019, il gestore MM SpA è subentrato nella gestione del depuratore di Milano Nosedo, precedentemente in carico all'operatore MilanoDepur. Gli interventi riferiti alle annualità 2018 e 2019 per l'impianto di Nosedo sono contenuti all'interno del PdI di MM SpA che, in qualità di soggetto subentrante in corso d'anno nella gestione, ha preso parte alle attività di coordinamento

degli interventi effettuati nel biennio finale di attività di MilanoDepur che avranno riscontro tariffario nel 2020 e 2021.

Sul depuratore di Milano San Rocco, ci si aspetta che gli interventi di efficientamento energetico di sostituzione delle valvole modulanti del comparto biologico effettuati in precedenza abbiano anche risvolti positivi nel controllo del processo di rimozione biologica del fosforo, garantendo la possibilità di effettuare regolazioni più accurate della quantità di aria fornita nelle diverse fasi di trattamento.

Si riportano, in **Tabella 1.3.19** gli obiettivi per il 2020-2021 in relazione al macro indicatore M6 sulla base dei risultati ottenuti nel 2020. Viene infatti riportato il valore percentuale di partenza (al 2019) e si prospetta che, con una diminuzione del macro-indicatore del 10%, si possa migliorare il posizionamento all'interno della classe B nel 2021.

Macro-indicatore		Definizione obiettivo 2020	Definizione obiettivo 2021
M6	Presenza prerequisito Preq3 _{M6}	SI	
	Presenza prerequisito Preq4 _{M6}	Adeguate	
	M6	3,43%	3,09%
	Classe	B	B
	Obiettivo RQTI	-10% di M6	-10% di M6
	Valore obiettivo M6	3,09%	2,78%
	Raggiungimento obiettivo		
	Anno di riferimento per valutazione obiettivo per M6	2019	

Tabella 1.3.19 - Obiettivi macro-indicatore M6 per il 2020-2021.

Gli interventi di tipo infrastrutturale inseriti nel PdI 2020-2023 finalizzati al miglioramento del macro-indicatore M6, ammontano ad un totale complessivo nel quadriennio pari a circa 5,8 M€.

Si evidenzia che i depuratori di Milano Nosedo e San Rocco sono stati progettati e realizzati per ottenere un livello di trattamento conforme alle norme per il riutilizzo grazie a sistemi avanzati di trattamento terziario; gli stessi risultano pertanto conformi alle disposizioni della direttiva 91/271/CEE. Relativamente alla misura KTM01-P1-b004, secondo quanto predisposto dal PTUA, in questa categoria vengono ricompresi gli investimenti dedicati all'incremento dell'efficienza depurativa e al perseguimento degli obiettivi indicati secondo il macro-indicatore M6 della RQTI.

Nel seguito vengono riportati gli interventi rientranti nella programmazione 2020-2023 connessi al miglioramento del macro-indicatore M6. Gli interventi effettuati presso l'impianto di Peschiera Borromeo sono presenti nella relazione di Piano d'Ambito relativa al territorio di competenza di CAP Holding SpA.

Le attività D1505 e D2005 (Interventi mirati al mantenimento dello stato e alla garanzia dei parametri depurativi - Apparecchiature elettromeccaniche – Milano San Rocco e Nosedo) sono commesse parametriche dedicate agli interventi di manutenzione straordinaria e di sostituzione delle apparecchiature elettromeccaniche in caso di guasti o malfunzionamenti.

Le attività D1512 e D2012 (Interventi mirati al mantenimento dello stato e alla garanzia dei parametri depurativi - Opere elettriche e automazione - Milano San Rocco e Nosedo) sono commesse parametriche dedicate agli interventi di manutenzione straordinaria e di sostituzione di componenti o parti di impianto delle opere elettriche o di automazione industriale (trasformatori, PLC, inverter, ...).

L'intervento D1801 (Realizzazione sezione di filtrazione terziaria in parallelo alla sezione di filtrazione a sabbia esistente) è finalizzato al potenziamento dei trattamenti terziari del depuratore di Milano San Rocco creando una nuova sezione di filtrazione terziaria meccanica in parallelo alla sezione attuale in grado di garantire una maggiore flessibilità gestionale in caso di manutenzione ed una ottimizzazione dei carichi idraulici superficiali anche in relazione all'incremento delle performance gestionali per la rimozione dei composti del fosforo necessaria al perseguimento degli obiettivi di qualità tecnica connessi al macro indicatore M6.

Per quanto attiene l'intervento D1903_1 (Sostituzione gruppo valvole e attuatori del sistema di distribuzione aria – Milano San Rocco), avviato nella scorsa annualità, è volto all'ottimizzazione e all'efficientamento del sistema di regolazione dei flussi di aria nel comparto biologico. La sostituzione dei vecchi gruppi valvole del tipo a "farfalla" e dei relativi attuatori con moderne valvole con tecnologia a "fuso" permette una migliore regolazione dei quantitativi di aria strettamente necessari al completamento dei processi di nitrificazione biologica e al contempo un efficientamento energetico del comparto di produzione aria di processo. Si prevede di attuare la stessa tipologia di intervento presso il depuratore Milano Nosedo (D2202) a partire dall'annualità 2022.

L'intervento di revamping del comparto di disinfezione (D1906) prevede l'upgrade tecnologico del sistema di automazione e controllo dei banchi di disinfezione UV.

L'intervento D2008 (Automazione controllo processo finalizzata alla rimozione biologica del fosforo ed efficientamento energetico), da attuarsi presso il polo depurativo Milano San Rocco, è finalizzato al controllo automatico e all'implementazione del processo di rimozione biologica del fosforo tramite l'elaborazione di segnali da strumentazione di campo (es. redox, ossigeno, portate) e al controllo dei cicli di erogazione dell'aria di processo/miscelazione nelle diverse sezioni delle vasche biologiche. L'intervento permette di rimuovere una frazione di fosfati per via biologica limitando la necessità di

dosaggio reagenti chimici (cloruro ferrico); tale processo necessita di un controllo continuo delle condizioni di esercizio in quanto per tale tipo di rimozione è fondamentale disporre di un controllo automatico esperto della sequenza zone anossiche/aerobiche.

L'intervento D2002 (Acquisto strumentazione laboratorio comparto depurazione) è finalizzato ad acquisire nel corso degli anni la strumentazione necessaria per verificare i valori analitici riscontrati su diversi punti di campionamento, per poter monitorare le performance di trattamento degli impianti e, eventualmente, valutare tutte quelle situazioni di potenziale criticità in cui dovessero rendersi necessari interventi mirati.

Per quanto riguarda gli **interventi di manutenzione** effettuati nel corso del 2019, nelle **Tabelle 1.3.20 e 1.3.21** sono riportati i dettagli limitatamente all'impianto di Milano San Rocco e Nosedo. Come già detto in precedenza, per gli interventi effettuati sul depuratore di Peschiera Borromeo si rimanda alla relazione di Piano d'Ambito relativa al territorio di competenza di CAP Holding SpA.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Numero sostituzioni di apparecchiature complete con valore ≥ 5.000 € e < 50.000 €	1	2	0	4	2	0	3	0	5	5	1	0
*Numero interventi di sostituzione programmati	0	0		0	0		3		4	1	1	
*Numero interventi di sostituzione non programmati	1	2		4	2				1	4		
*di cui su guasti attribuibili a cause di forza maggiore	1	2		4	2				1	4		
*di cui su guasti attribuibili a responsabilità di terzi												
*di cui su guasti attribuibili al Gestore												
Numero di nuove installazioni complete con valore > 5.000 €	0	1	1	1	2	0	4	0	0	0	0	0
Numero sostituzioni di apparecchiature complete con valore ≥ 50.000 €	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*Numero interventi di sostituzione programmati												
*Numero interventi di sostituzione non programmati												
*di cui su guasti attribuibili a cause di forza maggiore												
*di cui su guasti attribuibili a responsabilità di terzi												
*di cui su guasti attribuibili al Gestore												
Numero di nuove installazioni complete con valore > 50.000 €	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0

Tabella 1.3.20 - Milano San Rocco: interventi di manutenzione effettuati durante l'anno 2019.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Numero sostituzioni di apparecchiature complete con valore ≥ 5.000 € e < 50.000 €	6	1	1	1	0	1	1	0	1	3	1	0
*Numero interventi di sostituzione programmati	5	1	1	0		1	1		1	3	1	
*Numero interventi di sostituzione non programmati	1			1								
*di cui su guasti attribuibili a cause di forza maggiore	1			1								
*di cui su guasti attribuibili a responsabilità di terzi												
*di cui su guasti attribuibili al Gestore												
Numero di nuove installazioni complete con valore > 5.000 €	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Numero di sostituzioni di apparecchiature complete con valore ≥ 50.000 € e < 500.000 €	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
*Numero interventi di sostituzione programmati							1	1	1	1	1	
*Numero interventi di sostituzione non programmati												
Numero di nuove installazioni complete con valore > 50.000 €	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0
Numero di sostituzioni di apparecchiature complete con valore ≥ 500.000 €	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
*Numero interventi di sostituzione programmati										2		
*Numero interventi di sostituzione non programmati												
Numero di nuove installazioni complete con valore > 500.000 €	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Tabella 1.3.21 - Milano Nosedo: interventi di manutenzione effettuati durante l'anno 2019.

1.3.2 Gestione dei fanghi di depurazione

Il problema della gestione dei fanghi può essere inquadrato, a livello generale, evidenziando i seguenti punti:

- per affrontare il problema dello smaltimento/recupero dei fanghi, che sta assumendo un peso sempre maggiore, è necessario agire simultaneamente in più direzioni, tutte ugualmente importanti ed efficaci;
- seguendo i principi alla base della normativa europea sui rifiuti, tali direzioni si possono identificare, in una scala prioritaria, in interventi volti alla minimizzazione della produzione del fango, interventi volti al recupero (prima di materia, poi di energia) e infine nello smaltimento in sicurezza;
- per quanto riguarda la minimizzazione della produzione, vi sono interessanti prospettive in campo tecnologico: alcuni processi sono già disponibili a livello commerciale e molti sistemi promettenti sono in fase di sperimentazione. L'affidabilità, la convenienza economica, gli svantaggi indiretti derivanti dall'applicazione di questi processi (es. modificazioni nelle caratteristiche qualitative dell'effluente, effetti indesiderati sulla biomassa ecc.) vanno valutati molto attentamente caso per caso. In particolare, appaiono interessanti e destinati ad essere applicati convenientemente nel prossimo futuro (ci sono già segnali in tal senso attraverso le prime applicazioni) alcune delle tecnologie che operano in "linea fanghi" in quanto appaiono più "sicure" (in quanto prive di rischi per il processo depurativo) di quelle che operano in "linea liquami". Va peraltro segnalato che anche nell'ambito dei trattamenti già presenti sugli impianti esiste senz'altro un margine di miglioramento che può essere conseguito attraverso una loro attenta conduzione, che porterebbe ad una riduzione della produzione di fango;
- per quanto riguarda il recupero di materia si fa essenzialmente riferimento all'impiego dei fanghi in agricoltura (eventualmente previo compostaggio). In questo caso sono molte le iniziative, avviate principalmente da parte di Enti di ricerca, di Controllo, di normazione ecc., volte a verificare gli effetti di questa pratica e a "rinnovare" le norme esistenti, per far sì che il recupero della risorsa materiale possa essere condotto riducendo al minimo i rischi potenziali per l'uomo e per l'ambiente (colture, terreni, comparto idrico ecc.);
- in tema di recupero energetico, interessanti sembrano i trattamenti termici che assicurano il controllo delle emissioni nocive, nel mentre che permettono lo sfruttamento della risorsa. Anche in questo settore, accanto ai processi convenzionali di incenerimento ed alle applicazioni che vedono l'uso dei fanghi essiccati come combustibile in forni industriali (ad

es. i cementifici), continua lo studio di sistemi alternativi (gassificazione, pirolisi, termocatalisi ecc.) per alcuni dei quali esistono anche importanti applicazioni industriali;

- per quanto riguarda infine lo smaltimento in discarica, esso sarà necessariamente limitato ai residui dal trattamento.

1.3.2.1 Fanghi: lo stato attuale

Quantitativi prodotti

In **Tabella 1.3.11** sono riportati i quantitativi di fango tal quale prodotti dalla depurazione per ogni mensilità del 2019. Come si può notare, sono presenti fanghi che vengono solamente disidratati e fanghi che invece subiscono sia disidratazione che essiccamento. Si osserva che i quantitativi di fanghi in uscita dall'impianto di Peschiera Borromeo, essendo in gestione a CAP Holding SpA, sono rendicontati nella relazione del Piano d'Ambito relativo al territorio di competenza di tale Gestore.

Mese	MILANO SAN ROCCO			MILANO NOSEDO		
	Quantitativo di fanghi tal quali in uscita dall'impianto [t]	% Sostanza Secca	Quantitativo di fanghi in uscita dall'impianto [t SS]	Quantitativo di fanghi tal quali in uscita dall'impianto [t]	% Sostanza Secca	Quantitativo di fanghi in uscita dall'impianto [t SS]
Gennaio	1.737	40,4	702	3.885	25,8	1.004
Febbraio	1.696	36,1	612	3.167	30,3	961
Marzo	1.965	38,9	764	3.815	27,2	1.039
Aprile	2.073	36,4	755	4.053	29,8	1.209
Maggio	2.061	38,6	795	3.652	27,9	1.019
Giugno	1.507	44,2	666	3.106	26,2	813
Luglio	1.123	48,8	548	4.409	27,2	1.201
Agosto	1.546	48,8	755	3.197	24,7	789
Settembre	1.040	53,9	561	2.906	28,1	816
Ottobre	1.447	47,7	690	1.839	34,5	634
Novembre	1.083	45,7	495	2.996	35,6	1.066
Dicembre	1.475	46,7	688	3.244	35,2	1.142
TOTALE	18.751	42,8	8.031	40.270	29,0	11.693

Tabella 1.3.22 – Impianti di Milano: quantitativi di fango prodotto (tal quale e % di secco).

Nella **Tabella 1.3.23** sono riportati i **trattamenti** attualmente presenti nella **linea di trattamento dei fanghi**. Sia il depuratore di **Milano Nosedo** che quello di **San Rocco** sono dotati di impianto di deodorizzazione per l'abbattimento delle emissioni odorigene. Nel maggio 2014 è stato completato il potenziamento del comparto biologico a fanghi attivi dell'impianto di San Rocco con inserimento del trattamento MBBR-IFAS e della tecnologia Greenbass e, conseguente, con l'adeguamento della disidratazione fanghi.

	MILANO SAN ROCCO	MILANO NOSEDO
Ispezzimento	X	X
Digestione Anaerobica		
Stabilizzazione Aerobica	X	X
Disidratazione	filtropressa + pressa a pistone	filtropressa
Postispezzimento		
Essiccamento Termico	X	X

Tabella 1.3.23 - Impianti di Milano: trattamenti attualmente presenti in linea fanghi.

In **Tabella 1.3.24** vengono specificati i quantitativi effettivamente prodotti e le percentuali di secco per ciascun impianto.

	MILANO SAN ROCCO				MILANO NOSEDO			
	Fanghi disidratati [t]	Tenore secco fanghi disidratati [%]	Fanghi essiccati [t]	Tenore secco fanghi essiccati [%]	Fanghi disidratati [t]	Tenore secco fanghi disidratati [%]	Fanghi essiccati [t]	Tenore secco fanghi essiccati [%]
Gennaio	1.296	23,6	441	90	3.641	21,6	244	89,1
Febbraio	1.357	22,7	339	90	2.781	22,2	386	89,0
Marzo	1.550	25,5	415	89	3.523	22,2	292	88,0
Aprile	1.690	24,4	382	90	3.597	22,4	455	88,6
Maggio	1.605	24,4	456	88	3.337	22,2	315	88,1
Giugno	1.054	25,6	452	88	2.919	22,2	187	88,1
Luglio	703	25,6	420	88	4.050	21,8	359	88,6
Agosto	967	25,0	578	89	3.073	22,1	124	88,7
Settembre	578	26,7	462	88	2.660	22,5	246	88,4
Ottobre	905	23,4	542	88	1.522	23,0	317	89,6
Novembre	725	24,9	357	88	2.465	23,9	531	89,9
Dicembre	978	26,0	497	87	2.658	23,3	586	89,2
TOTALE	13.409	24,8	5.342	89	36.228	22,45	4.042	88,78

Tabella 1.3.24 – Impianti di Milano: quantitativi di fango per ogni specifico trattamento.

Caratteristiche qualitative

Nelle **Tabelle 1.3.25 ÷ 1.3.28** si riportano le caratteristiche qualitative dei fanghi in uscita dagli impianti di Nosedo e San Rocco il cui destino finale è il recupero di materia mediante spandimento in agricoltura, o il recupero energetico in termovalorizzatori o cementifici. Si tratta di valori medi calcolati su più rapporti di prova relativi al 2019. Sono quindi riportati i risultati delle analisi in termini di concentrazioni di metalli pesanti, di parametri agronomici, di inquinanti organici, e di parametri microbiologici.

I fanghi in uscita dagli impianti di Milano San Rocco e Milano Nosedo vengono conferiti (mediante autorizzazione R13) presso centri autorizzati e sottoposti al trattamento dei rifiuti (operazioni previste dalle autorizzazioni R1 ÷ R12). In questi impianti i fanghi vengono miscelati e trattati per poi essere destinati in agricoltura o avviati alla termovalorizzazione. Le concentrazioni dei metalli pesanti ed il contenuto minimo di carbonio organico ed azoto totale rispettano i requisiti (così come definiti dalla DGR X/2031 del 01/07/2014) per l'ammissibilità dei fanghi alle piattaforme conto terzi per il successivo recupero in agricoltura.

I fanghi in uscita dagli impianti di Milano San Rocco e Milano Nosedo, non avendo come destino il riutilizzo diretto in agricoltura, necessitano di ulteriori trattamenti (che avvengono appunto nelle piattaforme conto terzi) prima dello spandimento in agricoltura. Per completezza si riportano in **Tabella 1.3.29** i requisiti per la classificazione di fango idoneo allo spandimento in agricoltura e fango di alta qualità (Tabella A dell'Allegato 1 del Decreto N. 6665 del 14/05/2019 - *Direzione generale ambiente e clima*). Tali requisiti sono da garantire nel fango in uscita dalle piattaforme conto terzi e non nel fango in uscita dall'impianto di depurazione.

				Metalli pesanti											
	pH	Sostanza secca (residuo secco a 105 °C) [%]	Residuo secco a 600°C [%]	SSV/SST [%]	Cadmio [mg/kg ss]	Cromo totale [mg/kg ss]	Cromo VI [mg/kg ss]	Mercurio [mg/kg ss]	Nichel [mg/kg ss]	Piombo [mg/kg ss]	Rame [mg/kg ss]	Zinco [mg/kg ss]	Arsenico [mg/kg ss]	Selenio [mg/kg ss]	
LIMITE D.G.R. X/2031/2014 AMMISSIBILITÀ AD IMPIANTI CONTO TERZI					≤ 22	≤ 900		≤ 11	≤ 330	≤ 900	≤ 1.200	≤ 3.000			
Milano - Nosedo - Fanghi disidratati	6,6	22,8	5,23	77,0	< 1	93	<0,4	0,91	31,3	64,7	335	748	4,7	3,05	<1
Milano - S. Rocco - Fanghi disidratati	6,6	24,6	6,56	73,6	0,76	77,3	<0,4	0,70	42,1	59,6	272	709	4,7	1,3	<1
Milano - Nosedo - Fanghi essiccati*	6	88,4	20,8	76,5	< 1	91	<1	0,92	32,0	62,8	336	682	5,1	<5	N.D.
Milano - S. Rocco - Fanghi essiccati*	6,2	91,0	25,5	72	<2	63,336	<30	0,72	29,8	46,9	232	633	<5	<5	N.D.

*i fanghi essiccati che vengono conferiti direttamente ai cementifici. N.D.: non disponibile.

Tabella 1.3.25 – Impianti di Milano: caratteristiche qualitative fanghi (metalli pesanti).

	Parametri agronomici				
	Carbonio organico [% ss]	Azoto totale [% ss]	Fosforo totale [% ss]	Potassio totale [% ss]	Grado di unificazione [DH%]
LIMITE D.G.R. X/2031/2014 AMMISSIBILITÀ AD IMPIANTI CONTO TERZI	> 10	> 1,0			
Milano - Nosedo - Fanghi disidratati	40	6,21	2,07	0,336	51,5
Milano - S. Rocco - Fanghi disidratati	40	6,74	2,19	0,265	56,3
Milano - Nosedo - Fanghi essiccati*	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Milano - S. Rocco - Fanghi essiccati*	34	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

*i fanghi essiccati che vengono conferiti direttamente ai cementifici. N.D.: non disponibile.

Tabella 1.3.26 – Impianti di Milano: caratteristiche qualitative fanghi (parametri agronomici).

Inquinanti organici - IPA																		
	Acenafteene [mg/kg ss]	Fenantrene [mg/kg ss]	Fluorene [mg/kg ss]	Fluorantene [mg/kg ss]	Pirene [mg/kg ss]	Benzo[b]fluorantene [mg/kg ss]	Benzo[j]fluorantene [mg/kg ss]	Benzo[k]fluorantene [mg/kg ss]	Benzo[a]pirene [mg/kg ss]	Benzo[ghi]perilene [mg/kg ss]	Indeno [1,2,3-c,d]pirene [mg/kg ss]	Dibenzo (a,h) antracene [mg/kg ss]	Benzo [a] antracene [mg/kg ss]	Crisene [mg/kg ss]	Benzo[e]pirene [mg/kg ss]	Dibenzo[a,e]pirene [mg/kg ss]	Dibenzo[a,l]pirene [mg/kg ss]	Dibenzo[a,i]pirene [mg/kg ss]
Milano - Nosedo - Fanghi disidratati	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1	<1	<0,05	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Milano - S. Rocco - Fanghi disidratati	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1	<1	<0,05	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Milano - Nosedo - Fanghi essiccati*	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	N.D.	N.D.	N.D.
Milano - S. Rocco - Fanghi essiccati*	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<1	<1	<1	<1	N.D.	N.D.	<1	<1	<1	<1	N.D.	N.D.	N.D.

*i fanghi essiccati che vengono conferiti direttamente ai cementifici. N.D.: non disponibile

Tabella 1.3.27 – Impianti di Milano: caratteristiche qualitative fanghi (inquinanti organici: IPA).

	Inquinanti organici														Parametri microbiologici		Parametri biologici
	PCB [mg/kg ss]	PCDD/F + PCB Dioxine Like [mg WHO-TEQ/kg ss]	Toluene [mg/kg ss]	Lindano [mg/kg ss]	AOX Endosulfan [mg/kg ss]	Adsorbable Organ Tricloroetilene [mg/kg ss]	Halides Tetracloroetilene [mg/kg ss]	Clorobenzeni [mg/kg ss]	DEHP (Bis(2-etilesil)ftalato) [mg/kg ss]	Nonilfenolo2 [mg/kg ss]	Nonilfenolo monoetossilato2 [mg/kg ss]	Nonilfenolo dietossilato2 [mg/kg ss]	Idrocarburi (C10 – C40)2 [mg/kg ss]	Idrocarburi (C10 – C40)3 [mg/kg t.q.]	Salmonelle [MPN/g ss]	Coliformi fecali [MPN/g ss]	Test di fitotossicità
Milano - Nosedo - Fanghi disidratati	< 0,2	< 5	0,175	<10	<10*	<0,02**	<0,02**	< 10	2,21	<5	<5	<5	950	204	<100	1,15E+06	73%
Milano - S. Rocco - Fanghi disidratati	0,0731	<10	21,21	<10	<10*	<0,02**	<0,02**	< 10	2,58	<5	<5	<5	1290	312	<100	4,5E+05	73%
Milano - Nosedo - Fanghi essiccati****	<0,5	N.D.	< 0,1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Milano - S. Rocco - Fanghi essiccati****	<0,5	N.D.	0,112	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	3310	N.D.	N.D.	N.D.

*Analisi del Endosulfan. **Analisi del Tricloroetilene con metodica EPA8260D 2018. ***Indice di Germinazione (diluiz. al 30%). ****i fanghi essiccati che vengono conferiti direttamente ai cementifici. N.D.: non disponibile

Tabella 1.3.28 – Impianti di Milano: caratteristiche qualitative fanghi (altri inquinanti organici e parametri biologici).

Parametro		u.d.m.	Valori limite	
			Fango di alta qualità	Fango idoneo
pH			5.5 ≤ pH ≤ 11	
SSV/SST		%	< 60	< 65
Metalli pesanti				
Cadmio		mg/kg SS	≤ 5	≤ 20
Cromo totale		mg/kg SS	≤ 150	≤ 750
Cromo VI		mg/kg SS	< 2	
Mercurio		mg/kg SS	≤ 5	≤ 10
Nichel		mg/kg SS	≤ 50	≤ 300
Piombo		mg/kg SS	≤ 250	≤ 750
Rame		mg/kg SS	≤ 400	≤ 1000
Zinco		mg/kg SS	≤ 600	≤ 2500
Arsenico		mg/kg SS	≤ 10	< 20
Selenio		mg/kg SS	≤ 10	
Berillio		mg/kg SS	≤ 2	
Parametri agronomici				
Carbonio organico		% SS	> 20	
Azoto totale		% SS	> 1.5	
Fosforo totale		% SS	> 0.4	
Inquinanti organici				
IPA		mg/kg SS	Σ < 6	
PCB		mg/kg SS	< 0.8	
PCDD/F + PCB Dioxine Like		ng WHO-TEQ/kg ss	< 25	
Toluene		mg/kg SS	≤ 100	
AOX Adsorbable Organ Halides	Lindano	mg/kg ss	Σ < 500	
	Endosulfan			
	Tricloroetilene			
	Tetracloroetilene			
	Clorobenzeni			
DEHP (Bis(2-etilesil)ftalato)		mg/kg ss	< 100	
Nonilfenolo ²		mg/kg SS	Σ < 10000	
Nonilfenolo monoetossilato ²				
Nonilfenolo dietossilato ²				
Idrocarburi (C10 – C40) ²		mg/kg SS	< 10000	
Idrocarburi (C10 – C40) ³		mg/kg tq	≤ 1000	
Parametri microbiologici				
Salmonelle		MPN/g ss	< 100	
Coliformi fecali		MPN/g ss	< 10000	
Parametri biologici				
Test di fitotossicità		Test di accrescimento o di germinazione. Per l'accrescimento si applica la metodologia di cui all'Allegato B della d.g.r. 16/04/2003 n. 7/12764. Indice di germinazione (diluizione al 30%) deve essere > 60%		

¹ Non applicabile nel caso di utilizzo diretto in conto proprio dei fanghi.

² Parametri annullati dalla Sentenza TAR n. 1782/2018 rispetto alla quale Regione Lombardia ha presentato ricorso al Consiglio di Stato; dovranno essere rilevati solamente successivamente all'eventuale esito positivo di detto ricorso.

³ Il limite si intende comunque rispettato se la ricerca dei marker di cancerogenicità fornisce valori inferiori a quelli definiti ai sensi della nota L, contenuta nell'allegato VI del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2008, richiamata nella decisione 955/ 2014/UE della Commissione del 16 dicembre 2008, come specificato nel parere dell'Istituto superiore di sanità protocollo n. 36565 del 5 luglio 2006, e successive modificazioni e integrazioni.

Tabella 1.3.29 - Decreto 6665/2019, Allegato 1, Tabella A – Valori limite e concentrazioni caratterizzanti i fanghi di alta qualità ed i fanghi idonei avviati all'utilizzo in agricoltura.

Destinazione

I fanghi in uscita dall'impianto possono avere vari destini: possono essere finalizzati sia ad un recupero di materia che ad un recupero di energia. In **Tabella 1.3.30** e **1.3.31** sono riportati i quantitativi di fango avviato alle varie destinazioni. Si può notare che entrambi gli impianti non inviano fanghi a smaltimento in discarica e nemmeno all'estero.

	Quantità di fanghi in uscita dall'impianto destinati allo smaltimento in discarica [t SS]	Quantità complessiva di fanghi di destinati al riutilizzo/recupero [t SS]	di cui spandimento diretto in agricoltura [t SS]	di cui per produzione di compost [t SS]	di cui in termovalorizzatori [t SS]	di cui altro [t SS]	Fanghi destinati in agricoltura [t T.Q.]	Fanghi destinati a cementifici o come vettore energetico [t T.Q.]	Fanghi inviati all'estero [t T.Q.]
Gennaio	-	702	306	-	-	396	1.296	441	-
Febbraio	-	612	307	-	-	305	1.357	339	-
Marzo	-	764	396	-	-	368	1.550	415	-
Aprile	-	755	412	-	-	343	1.690	382	-
Maggio	-	795	392	-	-	403	1.605	456	-
Giugno	-	666	270	-	-	396	1.054	452	-
Luglio	-	548	180	-	-	368	703	420	-
Agosto	-	755	242	-	-	513	967	578	-
Settembre	-	561	154	-	-	407	578	462	-
Ottobre	-	690	212	-	-	478	905	542	-
Novembre	-	495	180	-	-	315	725	357	-
Dicembre	-	688	254	-	-	434	978	497	-
TOTALE	-	8.031	3.305	-	-	4726	13.409	5.342	-

Tabella 1.3.30 – Impianto di Milano San Rocco: destino fanghi.

	Quantità di fanghi in uscita dall'impianto destinati allo smaltimento in discarica [t SS]	Quantità complessiva di fanghi di destinati al riutilizzo/recupero [t SS]	di cui spandimento diretto in agricoltura [t SS]	di cui per produzione di compost [t SS]	di cui in termovalorizzatori [t SS]	di cui altro [t SS]	Fanghi destinati in agricoltura [t T.Q.]	Fanghi destinati a cementifici o come vettore energetico [t T.Q.]	Fanghi inviati all'estero [t T.Q.]
Gennaio	-	1.004	509	-	278	217	2.354	1.531	-
Febbraio	-	961	347	-	270	344	1.563	1.604	-
Marzo	-	1.039	553	-	229	257	2.490	1.326	-
Aprile	-	1.209	592	-	214	404	2.644	1.409	-
Maggio	-	1.019	551	-	190	278	2.480	1.172	-
Giugno	-	813	552	-	96	165	2.488	619	-
Luglio	-	1.201	796	-	87	318	3.651	759	-
Agosto	-	789	608	-	71	110	2.750	447	-
Settembre	-	816	592	-	7	217	2.630	276	-
Ottobre	-	634	323	-	27	284	1.403	436	-
Novembre	-	1.066	568	-	21	477	2.375	620	-
Dicembre	-	1.142	586	-	34	522	2.513	731	-
TOTALE	-	11.693	6.575	-	1.525	3.593	29.341	10.929*	-

* 4042 t destinati a cementificio, 6687 t destinati a termovalorizzatore

Tabella 1.3.31 - Impianto di Milano Nosedo: destino fanghi.

Analisi dei costi di gestione dei fanghi

Fra i costi operativi del Servizio Idrico Integrato, e in particolare per quanto concerne l'attività di depurazione, i costi legati al trasporto e recupero dei fanghi rivestono una quota importante del budget annuale, attestandosi attualmente a circa il 25% del totale dei costi di impianto. Adottando una prospettiva pluriennale, si rileva che i costi del servizio di trasporto e recupero dei fanghi hanno subito un deciso incremento dal 2014 al 2019 raddoppiando e, in alcuni casi, triplicando il prezzo unitario per tonnellata.

Nella **Tabella 1.3.32** si riporta l'andamento dei costi di smaltimento dei fanghi da depurazione prodotti dagli impianti in gestione a MM SpA. I valori riportati non comprendono i costi interni di trattamento del fango (ad es. i costi di essiccamento eseguiti da MM attraverso i propri impianti).

	Fanghi disidratati – destino finale agricoltura [€/t]	Fanghi disidratati – destino finale termovalorizzazione [€/t]	Fanghi essiccati – destino finale cementifici [€/t]
2014	68	-	43-61
2015	47	-	56
2016	47-92	-	56
2017	72-92	-	56
2018	75	-	80
2019	75-118	139,5	80
2020	107-122	139,5-155,2	80-115

Tabella 1.3.32 – Andamento dei costi di smaltimento dei fanghi nel periodo 2014 – 2020.

Le dinamiche che hanno contraddistinto il mercato dei **fanghi disidratati** sono state influenzate da diversi eventi di forte impatto occorsi durante il periodo temporale preso in esame. Fra questi possiamo annoverare le vicende giudiziarie che hanno visto coinvolto uno dei principali operatori del settore, il quale negli anni 2015 e 2016 si era posizionato sul mercato con prezzi estremamente competitivi. A valle della sua fuoriuscita dal mercato i prezzi sono tornati a livellarsi attestandosi su valori più elevati, con incrementi di circa 75% rispetto a quest'unico operatore, che si era proposto in modo particolarmente aggressivo dal punto di vista economico, sia in termini di prezzo, sia di volumi smaltiti.

Un altro evento importante che ha condizionato il mercato è stata la sentenza del TAR Lombardia dell'estate 2018 in merito alla prerogativa di Regione Lombardia di potersi esprimere sul recupero dei fanghi in agricoltura con normativa regionale recante limiti e parametri non contemplati dalla normativa nazionale. La sentenza ha reso inapplicabile la normativa regionale, rimandando al T.U. ambientale e ai limiti in esso contenuti che, tuttavia, non essendo specifici sul recupero in agricoltura dei fanghi da depurazione ma bensì sui terreni, imponevano parametri con limiti non raggiungibili

dai fanghi di depurazione. Conseguentemente il canale del recupero dei fanghi in agricoltura è stato completamente interrotto. Tale sentenza e la susseguente incertezza normativa che ne è generata ha provocato un conseguente aumento dei prezzi di conferimento, indicativamente di circa 60%, al momento della ripresa delle attività di recupero dei fanghi disidratati in agricoltura, a partire dall'autunno 2018 e fino a tutto il 2019.

Il mercato dei **fanghi essiccati** non ha vissuto eventi traumatici nel periodo preso in esame, ma ha comunque fatto segnare un incremento dei prezzi unitari per il recupero in cementificio con un primo step fra il 2017/2018 di circa 43% e un secondo step nel 2020 di un altro 43%.

Verosimilmente, accanto ad un incremento dei costi legati al trasporto e alla logistica è ipotizzabile un riflesso proveniente dal mercato dei fanghi disidratati che ha generato un aumento della domanda per le destinazioni dei fanghi essiccati e un conseguente loro innalzamento dei prezzi di trattamento.

Il Gestore MM SpA ha sempre ripartito le produzioni di fango fra disidratato ed essiccato, oltre che sulla base di scelte legate all'operatività degli impianti, anche in considerazione dei costi globali della filiera, ossia produzione, energia, chemicals, trasporto e recupero.

Gli operatori sul mercato sono ben consapevoli della concorrenza presente e pertanto i prezzi di recupero fra le varie tipologie di fango sono influenzate sia dall'andamento della domanda/offerta sia dal confronto con gli altri canali di evacuazione attivi. Si può in sostanza ipotizzare che i prezzi dei fanghi essiccati siano cresciuti anche in funzione dell'incremento subito dai prezzi dei fanghi disidratati.

Nella gestione del Servizio Idrico Integrato, la parte legata alla gestione dei fanghi dagli impianti di depurazione riveste sicuramente uno degli aspetti più importanti a livello operativo al fine di mantenere nei depuratori i corretti valori di carico del fango ed età dei fanghi per garantire il raggiungimento delle performance previste sia in termini di rimozione degli inquinanti, sia in termini di KPI (Key Performance Indexes) ambientali ed energetici specifici della depurazione.

Il Gestore MM SpA ha strategicamente sempre scelto di mantenere aperta una pluralità di canali per l'evacuazione dei fanghi dai propri impianti di depurazione, al fine di non dovere dipendere da un'unica tecnologia e dalle correlate variabilità di prezzo generate dai mercati di sbocco. Grazie a questo approccio, ad un'attenta gestione dei processi biologici e della linea di trattamento fanghi, i depuratori di Milano San Rocco e Milano Nosedo hanno costantemente mantenuto elevati livelli di performance anche nei periodi di contrazione delle offerte presenti sul mercato fanghi.

Dal punto di vista della gestione operativa degli impianti pertanto non si sono registrate particolari criticità nemmeno nei periodi emergenziali durante i quali il canale verso l'agricoltura risultava completamente fermo: infatti, sono stati mantenuti aperti e potenziati gli altri canali di recupero, ossia fanghi disidratati verso la termovalorizzazione e fanghi essiccati verso il cementificio.

Nel seguito sono riassunte le performance di qualità tecnica ottenute dal gestore in merito al macro-indicatore M5 (riguardante la gestione dei fanghi), gli obiettivi futuri ed i principali interventi previsti.

Il **macro-indicatore M5** è definito (nell'Allegato della delibera 917/2017/R/idr varata dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente) come rapporto percentuale tra la quota di fanghi di depurazione misurata in sostanza secca (SS) complessivamente smaltita in discarica nell'anno di riferimento e la quantità di fanghi di depurazione misurata in SS complessivamente prodotta in tutti gli impianti di depurazione presenti nel territorio di competenza del gestore nel medesimo anno.

Il macro-indicatore studiato si applica ai soggetti che gestiscono il servizio idrico integrato, nonché ai soggetti che gestiscono separatamente il servizio di depurazione.

Le performance di qualità tecnica sono valutate, in relazione a ciascun anno a , per ogni gestore che opera nell'ATO: per ciascun generico anno a , M5, espresso in percentuale e arrotondato a tre cifre significative, viene determinato secondo la seguente espressione:

$$M5^a = \frac{\sum_{imp=1}^N SS_{disc,imp}^a}{\sum_{imp=1}^N SS_{out,imp}^a} [\%]$$

dove:

- imp : identifica il generico impianto di depurazione in servizio al 31 dicembre dell'anno a nell'ATO in cui opera il gestore ($imp=1,...,N$);
- $SS_{disc,imp}^a$: rappresenta la quota di fanghi in uscita nel generico anno a dal singolo impianto di depurazione (imp) destinata allo smaltimento finale in discarica, espressa in tonnellate di sostanza secca (SS) [t];
- $SS_{out,imp}^a$: rappresenta il quantitativo di fanghi in uscita nel generico anno a dal singolo impianto di depurazione (imp), espresso in tonnellate di sostanza secca (SS) [t]. La sommatoria di tale grandezza estesa agli N impianti di depurazione s'intende comprensiva di eventuali quantità di materia estratta dai fanghi all'interno dell'impianto e destinata a recupero/riutilizzo finale (ad esempio, recupero del fosforo).

Si intendono smaltiti in discarica i fanghi identificati con i codici D_1 e D_5 che individuano le operazioni di smaltimento in discarica ai sensi dell'allegato B, alla Parte IV, del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., nonché i fanghi identificati con i codici D_{13} , D_{14} , D_{15} per la quota parte smaltita in discarica; nel caso in cui la quota parte dei fanghi identificati dai codici D_{13} , D_{14} , D_{15} smaltita in discarica non sia conosciuta, l'intero ammontare deve essere considerato ai fini del calcolo di $\sum_{imp=1}^N SS_{disc,imp}^a$.

SS rappresenta il contenuto di sostanza secca inteso come residuo fisso a 105°C, il cui calcolo è effettuato secondo la norma UNI EN 14346, così come richiamata nel D.M. 24 giugno 2015 recante "Criteri ammissibilità rifiuti in discarica – Modifica D.M. 27 settembre 2010"; in caso di rilevazioni campionarie svolte nel corso dell'anno a , il valore di $SS_{disc,imp}^a$ e di $SS_{out,imp}^a$ si intende stimato come media sull'anno delle rilevazioni effettuate nelle normali condizioni di funzionamento dell'impianto.

L'obiettivo di mantenimento o di miglioramento è il risultato che ciascun gestore è tenuto a conseguire, diversificato a seconda della classe di appartenenza in cui il gestore si colloca. Le classi di appartenenza e i relativi obiettivi annuali di miglioramento/mantenimento stabiliti per il macro-indicatore M5 sono riportati nella **Tabella 1.3.33**.

ID	Indicatore	Categoria tariffaria	ID Classe	Classe	Obiettivo
M5	Smaltimento fanghi in discarica [%]	ENV	A	$M5 < 15\%$	mantenimento
			B	$15\% \leq M5 < 30\%$ e $\%SS_{tot} \geq 30\%$ della massa di fango complessivamente prodotta	-1% di $MF_{tq,disc}^a$ annuo
			C	$15\% \leq M5 < 30\%$ e $\%SS_{tot} < 30\%$ della massa di fango complessivamente prodotta	-3% di $MF_{tq,disc}^a$ annuo
			D	$M5 \geq 30\%$	-5% di $MF_{tq,disc}^a$ annuo

Tabella 1.3.33 - Macro-indicatore M5 per lo smaltimento di fanghi in discarica.

La relativa classe di appartenenza, tra le tre potenziali elencate nella **Tabella 1.3.33**, esclusa la classe A, individua l'obiettivo di miglioramento, in vigore per l'anno a , che agisce sulla grandezza $MF_{tq,disc}^a$ denominata "massa del fango tal quale complessivamente smaltita in discarica" determinata nell'anno a rispetto al valore assunto dalla medesima grandezza nell'anno $(a - 1)$. In particolare, la grandezza $MF_{tq,disc}^a$ si riferisce al quantitativo totale di fanghi "tal quali" in uscita nel generico anno a da tutti gli impianti di depurazione N presenti al 31 dicembre dell'anno a nell'ATO in cui opera il gestore, complessivamente destinato allo smaltimento finale in discarica nel medesimo anno, espresso in tonnellate.

In funzione delle risultanze per l'anno *a*, il posizionamento dei gestori all'interno di tutte le classi e, in particolare, nell'ambito della classe A, funzionale alla stesura della graduatoria finale dei migliori operatori in relazione al macro-indicatore M5, deriva, in primo luogo, dal valore assunto dal macro-indicatore M5 nell'anno (arrotondato a tre cifre significative) e, in caso di parità di performance: dal valore assunto al termine dell'anno *a* dall'indicatore G5.1^a denominato “Assenza di agglomerati oggetto della procedura di infrazione 2014/2059”, valutato nel territorio di competenza nell'ATO, e, in caso di presenza, ordinando rispetto alla dimensione complessiva espressa in AE degli agglomerati oggetto della medesima procedura. Altrimenti in subordine, dal valore assunto nel medesimo anno *a* dall'indicatore G5.2^a denominato “Copertura del servizio di depurazione rispetto all'utenza servita dall'acquedotto”, arrotondato a tre cifre significative. L'indicatore G5.2^a trova applicazione in caso di operatori che gestiscono in maniera integrata il servizio di acquedotto, fognatura e depurazione (SII) e si determina a parità di perimetro del territorio servito dal gestore con riferimento ai servizi di acquedotto e depurazione. In caso di operatori che gestiscono solo alcuni dei servizi del SII nell'ATO considerato, tale indicatore assume a priori valore nullo.

Ai fini dell'associazione con i costi ambientali e della risorsa, gli indicatori G5.1^a e G5.2^a sono classificati nella categoria tariffaria “ENV”. Infatti, per categoria tariffaria s'intende la classificazione dei macro-indicatori e degli indicatori semplici sulla base della capacità dei medesimi di risolvere problematiche di tutela ambientale o di eccessivo sfruttamento della risorsa idrica, tramite l'adozione di interventi o attività gestionali a cui possono essere associati costi ambientali (ENV) e della risorsa (RES), in coerenza con quanto previsto dall'art. 9 della direttiva quadro 2000/60/CE; la categoria tariffaria “ALTRO” è stata associata ai macro-indicatori o agli indicatori semplici non classificabili come ENV o RES.

Le classi B e C di cui alla **Tabella 1.3.33**, seppur individuate dal medesimo intervallo di valori assunti dal macro-indicatore M5, sono caratterizzate da obiettivi annuali di miglioramento distinti, differenziandosi per il valore assunto dalla grandezza %SS_{tot} denominata “Percentuale di sostanza secca mediamente contenuta nel quantitativo di fanghi complessivamente prodotto”.

Ad integrazione del macro-indicatore M5, al fine di valutare il miglioramento dell'impatto ambientale complessivamente associato al servizio di depurazione, si considera l'indicatore G5.3^a denominato “Impronta di carbonio del servizio di depurazione”, valutato in accordo alla norma UNI EN ISO 14064-1 e misurato in termini di tonnellate di CO₂ equivalente.

Ai fini dell'associazione con i costi ambientali e della risorsa, in coerenza con quanto previsto all'art. 9 della direttiva quadro 2000/60/CE, l'indicatore G5.3^a è classificato nella categoria tariffaria “ENV”.

Nella **Tabella 1.3.34** si riportano i risultati dell'istruttoria eseguita nel 2020 sulle performance relative alle annualità 2018 e 2019, per il macro-indicatore M5, con indicazione delle classi di appartenenza.

		M5
Valore indicatore	Anno 2018	0,00%
	Anno 2019	0,00%
Classe (conseguita)	Anno 2018	A
	Anno 2019	A

Tabella 1.3.34 – Risultati macro-indicatore M5 e relative classi di appartenenza.

Per quanto attiene gli indicatori G5.1, G5.2 e G5.3:

Anno 2018

- G 5.1 = 0
- G 5.2 = 100,01%
- G 5.3 = 5.280,91 tCO_{2eq}

Anno 2019

- G 5.1 = 0
- G 5.2 = 100,02%
- G 5.3 = 6.242,06 tCO_{2eq}

Per quanto riguarda la determinazione dell'indicatore G 5.1, che viene valorizzato come uguale a 0, si richiama quanto già riportato precedentemente in merito alla conformità alla normativa sulla gestione delle acque reflue urbane. Infatti, l'inclusione dell'agglomerato AG01514601_Milano (ricadente nel perimetro di gestione di MM SpA) nella procedura di infrazione comunitaria 2017/2181, discende da non conformità riconducibili al solo impianto di Peschiera Borromeo (DP01517101) la cui gestione risulta di competenza del Gestore CAP Holding SpA.

Per quanto invece riguarda la determinazione dell'indicatore G5.2, il calcolo delle utenze servite dal servizio depurazione è stato effettuato tenendo conto degli utenti serviti da acquedotto comprendendo anche quelli con approvvigionamento autonomo e le utenze produttive, ma escludendo gli utenti non allacciati alla pubblica fognatura.

Le attività di validazione svolte dall'Ufficio d'Ambito in relazione ai dati forniti dal Gestore MM all'interno dei registri (anno 2018 e anno 2019) per l'indicatore M5, contenenti le informazioni relative allo smaltimento dei fanghi in discarica, hanno riguardato i seguenti aspetti:

- a) completezza dei dati forniti rispetto a quanto complessivamente richiesto al Gestore: è stato correttamente trasmesso il registro di raccolta dati, redatto secondo quanto previsto dall'art. 36 dell'Allegato A alla Del. ARERA 917/2017/R/Idr comprensivo di tutte le informazioni necessarie per l'analisi dei dati;
- b) correttezza della compilazione; durante l'analisi dei dati non sono stati riscontrati errori palesi nella compilazione del registro;
- c) coerenza con il Programma degli Interventi: il mantenimento della performance del Gestore per l'indicatore M5 negli anni 2018 e 2019 è intrinsecamente collegato all'ottima qualità dei fanghi prodotti dagli impianti di depurazione ed alle filiere logistiche finora utilizzate che ne permettono il totale recupero. Sono stati in ogni caso previsti degli interventi di tipo sia gestionale sia infrastrutturale che permettono di contenere le problematiche correlabili alle esternalità del mercato ed ai cambiamenti normativi che si sono succeduti dal 2017, e che influiscono sui costi di smaltimento delle filiere tradizionali. In particolare, il Gestore sta agendo al fine di definire e testare soluzioni alternative per ovviare alle incertezze che si sono presentate negli ultimi anni sul mercato del recupero/smaltimento dei fanghi da depurazione;
- d) congruità dei valori forniti sulla base di confronti con le altre fonti informative disponibili: i dati riportati nel registro sono stati confrontati con i dati trasmessi per gli adempimenti di cui all'art. 20 del Disciplinare Tecnico allegato alla convenzione di affidamento, ed in particolare con le Schede P per il monitoraggio dei livelli di attività del servizio di depurazione. È stato quindi possibile verificare la congruenza tra i due set di dati;
- e) il grado di certezza del dato trasmesso è accertato dal fatto che le misure riportate sono effettuate direttamente per assolvere gli adempimenti normativi in materia di rifiuti, in capo ad ogni singolo impianto di depurazione.

Come visto in precedenza, la qualità dei fanghi prodotti dai depuratori di Milano San Rocco e Milano Nosedo è particolarmente elevata grazie al tessuto industriale della città che non contempla attività impattanti dal punto di vista degli inquinanti scaricati in pubblica fognatura.

Si riportano in **Tabella 1.3.35** gli obiettivi per il 2020-2021 in relazione al macro indicatore M5 sulla base dei risultati ottenuti nel 2020.

Macro-indicatore		Definizione obiettivo 2020	Definizione obiettivo 2021
M5	Presenza prerequisitoPreq3M5	SI	
	Presenza prerequisito Preq4M5	Adeguito	
	MF _{tq, disc} (\sum MF _{tq, disc, imp})	0,00	0,00
	%SS _{tot}	33,4%	
	M5	0,00%	
	Classe	A	A
	Obiettivo RQTI	Mantenimento	Mantenimento
	Valore obiettivo MF _{tq, disc}		
	Raggiungimento obiettivo		
Anno di riferimento per valutazione obiettivo per M5		2019	

Tabella 1.3.35 – Obiettivi 2020 – 2021 per il macro-indicatore M5.

Si evidenzia come nel corso degli anni siano state avviate da parte del Gestore una serie di sperimentazioni con Università e fornitori specializzati per lo studio di possibili soluzioni tecnologiche innovative volte al recupero di materiali dai fanghi. È stato avviato uno studio con l'Università di Pavia per il recupero di fosforo dalle ceneri derivanti dalla combustione dei fanghi biologici di depurazione; in collaborazione con l'Università di Venezia è stata avviata (ed è tutt'ora in corso) una sperimentazione pilota per la digestione anaerobica semi-dry di fango disidratato al fine di valutare l'applicabilità di tale tecnologia, finora applicata ai rifiuti solidi urbani, anche ai fanghi di depurazione.

L'intervento di tipo infrastrutturale relativo all'installazione del sistema di trasporto e stoccaggio dei fanghi disidratati presso il polo depurativo Milano San Rocco (D1702) è finalizzato a implementare la flessibilità della linea fanghi del depuratore, garantendo la possibilità di mantenere attiva l'evacuazione dei fanghi dal depuratore anche durante le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria sulla linea di trasporto e stoccaggio esistente. Con questo intervento viene creata una seconda linea di trasporto e stoccaggio dei fanghi disidratati in parallelo a quella esistente.

L'intervento D1703, che consiste nell'implementazione di una sezione della linea fanghi dedicata a sfruttare il potere energetico dei fanghi di depurazione, è finalizzato a ridurre la quantità e al tempo stesso il fabbisogno energetico impiantistico e, pertanto, a migliorare la flessibilità gestionale della linea fanghi garantendo continuità nella produzione degli stessi anche in occasione di manutenzioni straordinarie della sezione; si evidenzia come nel corso delle precedenti annualità il gestore MM SpA ha ritenuto necessario effettuare ulteriori approfondimenti progettuali, anche a seguito di alcune specifiche sperimentazioni presso il CNR e la Stazione Sperimentale Combustibili, al fine di studiare le soluzioni tecniche ottimali soprattutto per l'integrazione del nuovo sistema con l'impianto esistente.

Relativamente all'intervento D2004 (Revamping e upgrade macchine linea fanghi depuratori) MM SpA intende introdurre presso il depuratore di Milano Nosedo una linea di produzione di fertilizzanti correttivi che si inserisca nella linea fanghi esistente, che possa trattare una quota parte dei fanghi prodotti dal depuratore al fine di renderli compatibili, secondo la legislazione vigente, alle caratteristiche richieste dal D.Lgs. 75/2010 come prodotti fertilizzanti correttivi del suolo. Questa tecnologia permette di recuperare dai fanghi di depurazione gli elementi nutritivi da utilizzare in sostituzione di fertilizzanti minerali, restituendo ai fanghi la propria circolarità. I materiali biologici presenti all'interno del depuratore, che non sono ancora rifiuti, vengono perciò utilizzati per la produzione di un fertilizzante attraverso macchine installate in linea al trattamento esistente della linea fanghi.

La realizzazione dell'intervento innovativo D2006 (Interventi potenziamento linea fanghi digestione anaerobica depuratori – Milano Nosedo) è finalizzato alla drastica riduzione dei volumi delle vasche di digestione anaerobica rispetto agli standard, ad ottenere un fango di alta qualità stabilizzato, a ridurre le quantità di fango prodotto a seguito della riduzione della frazione volatile e alla produzione di biogas ed eventualmente biometano.

L'intervento D2009 (Sostituzione caldaie, sostituzione olio diatermico e modifica circuiti) risulta necessario all'adeguamento normativo delle caldaie per il riscaldamento dell'olio diatermico del comparto di essiccamento termico del depuratore di Nosedo. L'intervento prevede inoltre modifiche impiantistiche al circuito dell'olio diatermico per un incremento dell'efficienza già testato positivamente presso analogo impianto installato nel depuratore di Milano San Rocco.

I principali interventi gestionali previsti negli ambiti di attività impattanti sul macro-indicatore M5 si concentreranno sugli aspetti di selezione e controllo di qualità dei chemicals in fase di redazione dei capitolati di gara e controllo delle forniture in fase di consegna al fine di ottimizzare i processi impiantistici.

1.3.2.2 Fanghi: strategie future

Nella gestione presente e futura dei fanghi da depurazione, considerata l'importanza e la grandezza degli impianti di depurazione del SII della Città di Milano gestiti da MM SpA, nell'ottica di una sempre maggiore resilienza alle dinamiche del mercato e facendo propri gli indirizzi espressi dal legislatore e dalle autorità locali e nazionali, il Gestore si pone i seguenti obiettivi:

- incrementare la qualità dei fanghi prodotti, grazie ad un controllo puntuale della rete fognaria e degli scarichi industriali, utilizzando solamente reagenti chimici di alta qualità (cloruro ferrico per uso potabile) nelle linee di trattamento acqua e fanghi, operando un attento monitoraggio dei parametri di processo della linea fanghi;
- differenziare le possibili destinazioni finali dei fanghi prodotti, ampliando le tipologie di fanghi prodotti o trasformandoli con ulteriori trattamenti in sito in modo tale da incrementare ulteriormente la pluralità di canali per l'evacuazione, ad esempio, con trattamenti termici che comportino la produzione di biochar o, a valle di un processo di combustione, producano ceneri;
- ridurre la quantità dei fanghi prodotti, ottimizzando i trattamenti esistenti e inserendo nuove sezioni di trattamento; è il caso, ad esempio, di una digestione anaerobica oppure di trattamenti termici di combustione;
- incrementare l'economia circolare legata al recupero dei fanghi, massimizzando il recupero di materia ed energia direttamente in sito, grazie, ad esempio, a trattamenti termici di combustione con produzione di ceneri ricche di fosforo e contestuale recupero energetico, oppure con la produzione di biogas dalla digestione anaerobica.

1.3.3 Le reti fognarie e di collettamento: lo stato delle conoscenze

L'utilizzo dei dati geografici è prassi consolidata in MM SpA: gli asset (reti e impianti) del Servizio Idrico Integrato (SII) della città di Milano sono completamente georeferenziati, digitalizzati e strutturati secondo un modello dati che risponde ai migliori standard gestionali e, comunque, di catasto nel rispetto di quanto richiesto da Regione Lombardia e dal MISE (SINFI).

Il GIS MM viene oggi utilizzato per la gestione di diverse attività del SII attraverso geoportali dedicati costruiti con tecnologia ESRI/Geocortex e sviluppati in collaborazione con Geographics s.r.l..

Il Gestore ha avviato il progetto GIS con diversi obiettivi:

- avviare una rapida archiviazione dell'intero patrimonio delle reti e degli impianti;
- integrare e completare la gestione dei dati anagrafici degli asset dotandosi di uno strumento di consultazione WEB per i propri operatori e gli Enti terzi presenti sul territorio;
- fornire una piattaforma integrata per le attività di rilievo e consultazione "sul campo" tramite tecnologia mobile.

Tutti gli asset del SII della Città di Milano, reti acquedottistiche e fognarie e i relativi oggetti di corredo, sono presenti nel modello dati spaziale del WEB GIS MM che oggi viene usato anche per la gestione di diverse attività aggiuntive al catasto quali, ad esempio, la pianificazione e realizzazione degli interventi, la visualizzazione degli elementi di rete per gli interventi realizzati in regime di pronto intervento con supporto alle squadre operative, la segnalazione di interruzioni di servizio con individuazione delle utenze impattate, le attività di ispezione e manutenzione delle reti fognarie, la gestione territoriale dei dati chimico-microbiologici riguardanti la qualità dell'acqua potabile distribuita nella Città di Milano, la visualizzazione geografica delle utenze idriche (tipologie, consumi, importi bollettati, etc.), la raccolta delle informazioni e dei dati storici delle reti e degli impianti di acquedotto e fognatura della Città di Milano partendo da documenti, mappe ed elaborati di archivio e dalle cartografie storiche del Comune di Milano.

Con riferimento alle specifiche tematiche di catasto, secondo quanto previsto al comma 3 dell'art. 42 – Catasti del sottosuolo – della Legge Regionale 18 aprile 2012 n. 7, MM SpA provvede a:

1. trasmettere ogni anno, entro le scadenze previste, i file in formato SHP (rete acquedotto e rete fognatura) secondo il modello dati richiesto alla Regione Lombardia e al MISE per il popolamento del SINFI (Sistema Informativo Nazionale Federato delle Infrastrutture);

2. fornire accesso in consultazione del Portale WEB GIS MM (con l'indicazione degli Asset in gestione) ad Enti ed istituzioni quali:
 - Ufficio d'Ambito Città Metropolitana di Milano;
 - Comune di Milano - Direzione Transizione Ambientale - Area Risorse idriche e Igiene ambientale;
 - Città Metropolitana Area Ambiente e Tutela del Territorio;
4. trasmettere periodicamente al Comune di Milano Area tecnica Infrastrutture per la Mobilità - Unità Tecnica suolo e Sottosuolo Coordinamento il piano annuale e/o triennale degli interventi MM sulle reti acquedotto e fognatura (in formato SHP) per il coordinamento dei lavori su suolo pubblico in Milano.

Il sistema di archiviazione digitale MM consiste in un GEO DATABASE il cui modello dati è pienamente compatibile con le vigenti disposizioni Regionali e Statali. L'aggiornamento dati avviene, previa verifica e conformità degli elaborati "as-built" alle specifiche tecniche di cui ai capitoli ed alle verifiche in campo, attraverso l'esportazione del dato CAD nel GEODB. Ad oggi, per tutti gli interventi effettuati, viene inoltre conservata presso gli archivi MM, una stampa cartacea degli elaborati "as-built".

Il gestore MM, attraverso l'implementazione di una MULTIPIATTAFORMA WEB GIS che consente spinte analisi territoriali, tende ad una più efficiente ed efficace gestione del Servizio Idrico Integrato cittadino ovvero al miglioramento nella gestione del rapporto società-utente dotandosi di uno strumento che, partendo dal catasto delle reti, si prefigge di diventare supporto funzionale per una gestione del ciclo idrico integrato di Milano in un'ottica di «smart cities».

L'Agglomerato del Comune di Milano comprende l'intero territorio comunale, ad esclusione degli insediamenti isolati, nonché delle porzioni extra ambito costituite dal Comune di Settimo Milanese e una fascia meridionale del Comune di Novate Milanese. La rete fognaria è assai complessa e non priva di criticità, portando in eredità l'interferenza con un esteso reticolo idrico minore quasi totalmente tombinato.

Come precedentemente illustrato, la rete è suddivisa in tre sub-ambiti principali - Occidentale, Centro-Orientale ed Orientale - e comprende un totale di 37 sfioratori di piena, mentre non vi sono sfioratori di emergenza abbinati a stazioni di sollevamento. I reflui sfiorati sono di tipo misto e sono convogliati dalle reti comunali a svariati collettori principali, tre dei quali convogliano ai depuratori di S. Rocco (sub-ambito Occidentale), Nosedo (sub-ambito Centro-Orientale) e Peschiera Borromeo

(sub- ambito Orientale). Vi sono anche porzioni di territorio più o meno estese servite da rete meteorica separata, che convogliano in 15 terminali anch'essi distinti per sub-ambito. Nell'**Allegato G** è riportata la planimetria della rete fognaria con l'ubicazione dei terminali di scarico, degli impianti di sollevamento e degli scaricatori di piena.

I principali recapiti degli sfioratori di rete e dei terminali delle reti meteoriche sono costituiti dai torrenti Guisa e Pudiga, dai fiumi Olona e Lambro Meridionale, dal Deviatore Olona per il sub-ambito Occidentale; dal Lambro Settentrionale, dalla Roggia Vettabbia e dal Cavo Redefossi per il sub-ambito Centro-Orientale; dal Lambro Settentrionale e dalla Roggia Certosa per il sub-ambito Orientale. Gli stessi verranno analizzati nel paragrafo successivo.

Come riportato anche nella **Tabella 1.3.36**, il rilievo delle infrastrutture fognarie e dei relativi scolmatori e manufatti (sifoni, organi di manovra, ecc.) è completo e disponibile su piattaforma GIS comprensiva anche del resto delle infrastrutture a rete a servizio della città di Milano quali fognature bianche e Reticolo Idrico Minore e Principale.

Sono in corso le attività per la definizione del “programma di riassetto della fognatura e degli sfioratori” che conterrà l'individuazione e la programmazione degli interventi finalizzati al soddisfacimento delle nuove disposizioni previste nel Regolamento Regionale 6/2019 relative alla laminazione e trattamento dei flussi generati dagli scolmatori di piena della rete fognaria.

COMUNE	STATO RILIEVO RETE FOGNATURA	RILIEVO RETE FOGNATURA [%]
Milano	Esistente	100

Tabella 1.3.36 – Rete fognaria gestita da MM SpA: stato del rilievo.

Nella **Tabella 1.3.37** viene riportata l'estensione della rete fognaria mista per fasce di vetustà, ripartita in base ai materiali costruttivi. La maggior parte della rete (quasi il 70%) è costituita da tubazioni in materiale cementizio (**Tabella 1.3.38**). Oltre il 70% delle condotte è stata posata da più di 50 anni (**Tabella 1.3.39**).

MATERIALI RETE FOGNARIA	LUNGHEZZA RETE [km]					TOTALE [km]
	≤ 5 anni	6-10 anni	11-30 anni	31-50 anni	>50 anni	
acciaio/ferro	0,8	0	0	0	0	0,8
gres	11	41,2	65	43,5	92	252,7
materiale sintetico (PVC, PEAD, etc.)	5,2	1	0,1	0	0	6,3
materiale cementizio	13,8	24	36	146,6	855	1.075,4
altro	14,5	24,9	4,5	25,4	178,4	247,7
TOTALE [km]	45,3	91,1	105,6	215,5	1.125,4	1.582,9

Tabella 1.3.37 – Rete fognaria gestita da MM SpA: lunghezza della rete per tipologia di materiale ed età di posa.

RETE FOGNARIA	
Acciaio/ferro	0,1%
Gres	16,0%
Materiale sintetico (PVC, PEAD, etc.)	0,4%
Materiale cementizio	67,9%
Altro	15,6%

Tabella 1.3.38 – Rete fognaria gestita da MM SpA: percentuale di rete fognaria in base al materiale costruttivo.

RETE FOGNARIA	
Età di posa ≤10 anni	8,6%
Età di posa 11-30 anni	6,7%
Età di posa 31-40 anni	6,9%
Età di posa 41-50 anni	6,7%
Età di posa >50 anni	71,1%

Tabella 1.3.39 - Rete fognaria gestita da MM SpA: percentuale di rete fognaria in base a fasce di vetustà.

Nella **Tabella 1.3.40** è riportata la suddivisione della rete fognaria in funzione delle dimensioni dei collettori; è inoltre indicata la capacità di invaso della rete.

	SVILUPPO [m]	INVASO [m³]	SVILUPPO [%]	INVASO [m³/m]
CONDOTTI MINORI (A < 1 m²)	1.229.078,26	692.757,06	77,70	43,79
COLLETTORI INTERZONALI (1 < A < 3 m²)	246.257,24	403.961,60	15,57	25,54
GRANDI COLLETTORI (3 < A < 20 m²)	106.546,45	701.438,87	6,74	44,34
TOTALE	1.581.881,95	1.798.157,53		

Tabella 1.3.40 – Rete fognaria gestita da MM SpA: suddivisione per condotti minori, collettori interzonali e grandi collettori.

Nelle **Figure 1.3.2 e 1.3.3** sono riassunti gli sviluppi delle rete fognaria nel corso degli anni.

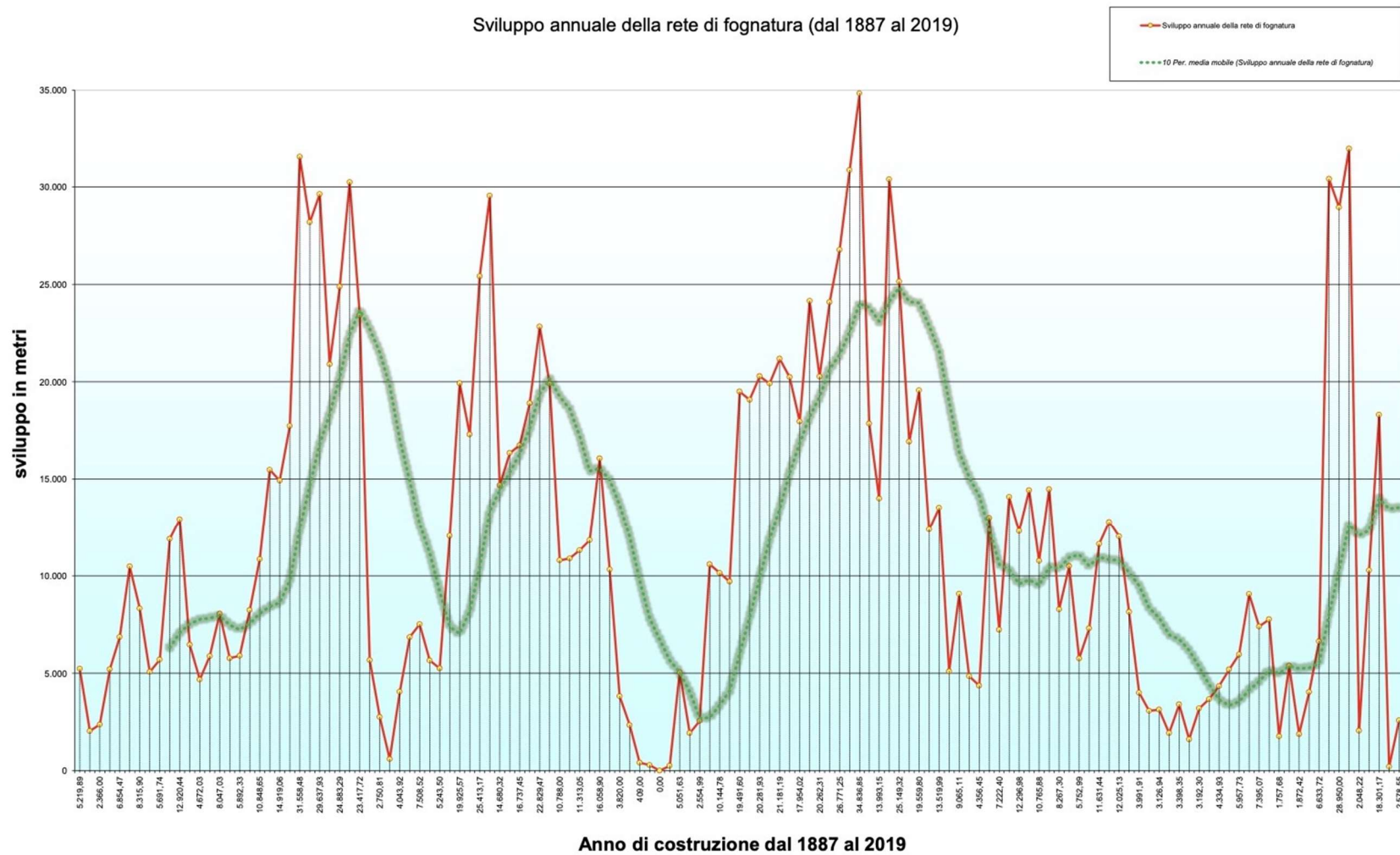


Figura 1.3.2 - Rete fognaria gestita da MM SpA: sviluppo annuale della rete di fognatura (dal 1887 al 2019).

TUTTE LE SEZIONI											
ETA' MEDIA FOGNATURA		68,00		anni							
ANNO DI COSTRUZIONE	ANNO DI RIFORMA	DE	SVILUPPO DELLA RETE IN H+B	INCIDENZA SULL'UTILE	(h + b)	SVILUPPI DECENNALI SULL'UTILE	INCIDENZA SULL'UTILE	ANNO DI COSTRUZIONE	ETA'	SVILUPPO ETÀ SUPERIORE	%
1887	132	5.219,89	0,33%	699.022,48				1887	126	1.581.881,94	100,00
1888	131	2.029,09	0,13%	265.810,79				1888			0,00
1889	130	2.366,00	0,15%	307.580,00				1889			0,00
1890	129	5.199,68	0,33%	670.752,72		14.814,66	0,94%	1890			
1891	128	6.854,47	0,43%	877.372,16				1891			
1892	127	10.472,46	0,66%	1.330.002,42				1892	126	1.580.212,81	99,83
1893	126	8.315,90	0,53%	1.047.803,40				1893			21,669,13
1894	125	5.065,85	0,32%	633.231,25				1894			
1895	124	5.691,74	0,36%	705.775,76				1895			
1896	123	11.889,94	0,75%	1.462.462,62				1896			
1897	122	12.920,44	0,82%	1.576.260,68				1897			
1898	121	6.452,19	0,41%	800.714,99				1898			
1899	120	4.672,03	0,30%	580.643,60				1899			
1900	119	5.875,51	0,37%	699.186,60		78.210,53	4,94%	1900			
1901	118	8.047,03	0,51%	949.549,54				1901			
1902	117	5.761,68	0,36%	674.116,56				1902	116	1.480.809,72	93,61
1903	116	5.892,33	0,37%	690.510,28				1903			101,072,22
1904	115	8.231,87	0,52%	946.665,05				1904			6,39
1905	114	10.848,65	0,69%	1.338.746,10				1905			
1906	113	15.479,06	0,98%	1.749.133,78				1906			
1907	112	14.919,06	0,94%	1.670.934,72				1907			
1908	111	17.727,15	1,12%	1.967.713,65				1908			
1909	110	31.558,48	1,99%	3.471.432,80				1909			
1910	109	28.188,03	1,78%	3.072.495,27		146.653,34	9,27%	1910			
1911	108	29.637,93	1,87%	3.200.898,44				1911			
1912	107	20.894,85	1,32%	2.320.898,44				1912	188	1.312.565,48	82,97
1913	106	24.883,29	1,57%	2.637.628,74				1913			269,316,46
1914	105	30.252,02	1,91%	3.176.462,10				1914			17,03
1915	104	23.417,72	1,48%	2.445.462,10				1915			
1916	103	5.666,96	0,36%	583.902,88				1916			
1917	102	2.750,81	0,17%	280.582,62				1917			
1918	101	589,74	0,04%	59.553,74				1918			
1919	100	4.043,92	0,26%	404.392,00				1919			
1920	99	6.847,79	0,43%	677.931,21		148.987,03	9,42%	1920			
1921	98	7.508,52	0,47%	739.834,96				1921			
1922	97	5.655,50	0,36%	548.389,50				1922	90	1.185.707,86	74,96
1923	96	5.243,50	0,33%	503.376,00				1923			396,174,08
1924	95	22.049,48	0,76%	1.144.700,60				1924			25,04
1925	94	19.925,97	1,26%	1.870.600,58				1925			
1926	93	17.286,00	1,09%	1.607.794,00				1926			
1927	92	25.413,17	1,61%	2.338.011,84				1927			
1928	91	29.521,00	1,87%	2.699.141,00				1928			
1929	90	14.680,32	0,93%	1.327.228,80				1929			
1930	89	16.336,65	1,03%	1.453.987,85		153.649,71	9,71%	1930			
1931	88	16.737,45	1,06%	1.472.864,60				1931			
1932	87	18.892,75	1,19%	1.643.669,25				1932	80	1.022.829,22	64,66
1933	86	22.829,47	1,44%	1.963.334,42				1933			559,052,72
1934	85	19.904,50	1,26%	1.697.882,50				1934			35,34
1935	84	10.788,00	0,68%	906.192,00				1935			
1936	83	10.885,00	0,69%	903.455,00				1936			
1937	82	11.313,05	0,72%	937.670,10				1937			
1938	81	11.825,30	0,75%	957.849,30				1938			
1939	80	16.058,90	1,02%	1.284.712,00				1939			
1940	79	20.117,26	1,35%	1.615.554,54		148.951,68	9,45%	1940			
1941	78	3.820,00	0,24%	297.950,00				1941			
1942	77	2.338,00	0,15%	180.026,00				1942	79	886.184,89	56,02
1943	76	409,00	0,03%	39.849,00				1943			695,686,95
1944	75	284,00	0,02%	21.300,00				1944			43,98
1945	74	0,00	0,00%	0,00				1945			
1946	73	250,00	0,02%	19.250,00				1946			
1947	72	5.051,63	0,32%	363.717,36				1947			
1948	71	1.923,10	0,12%	136.540,10				1948			
1949	70	2.554,99	0,16%	178.844,30				1949			
1950	69	10.584,61	0,67%	730.338,09		27.215,33	1,72%	1950			
1951	68	10.144,78	0,64%	689.845,04				1951			
1952	67	9.696,52	0,61%	646.886,84				1952	68	852.654,88	53,90
1953	66	19.491,60	1,23%	1.286.445,60				1953			729,227,06
1954	65	19.072,22	1,21%	1.239.694,30				1954			46,10
1955	64	20.281,93	1,28%	1.298.043,52				1955			
1956	63	19.904,40	1,26%	1.239.972,20				1956			
1957	62	21.181,19	1,34%	1.313.233,78				1957			
1958	61	20.232,24	1,28%	1.234.166,64				1958			
1959	60	17.954,02	1,13%	1.077.242,20				1959			
1960	59	24.153,00	1,53%	1.425.027,00		180.111,90	11,51%	1960			
1961	58	20.262,31	1,28%	1.175.213,38				1961			
1962	57	24.093,60	1,52%	1.375.213,38				1962	59	660.425,65	41,75
1963	56	26.771,25	1,69%	1.499.190,00				1963			921,456,49
1964	55	30.870,36	1,95%	1.697.889,80				1964			58,25
1965	54	34.836,85	2,20%	1.891.189,90				1965			
1966	53	17.850,94	1,13%	946.099,82				1966			
1967	52	13.993,15	0,88%	727.643,80				1967			
1968	51	30.400,16	1,92%	1.550.404,16				1968			
1969	50	25.149,32	1,59%	1.257.466,00				1969			
1970	49	16.922,76	1,07%	829.215,24		241.150,70	15,24%	1970			
1971	48	19.558,80	1,24%	938.870,40				1971			
1972	47	12.380,22	0,78%	681.870,34				1972	40	419.977,28	26,55
1973	46	13.519,99	0,85%	621.919,54				1973			1.161,904,88
1974	45	5.097,02	0,32%	229.369,90				1974			73,45
1975	44	9.065,11	0,57%	368.864,84				1975			
1976	43	8.483,91	0,51%	208.288,13				1976			
1977	42	4.356,45	0,28%	180.370,90				1977			
1978	41	12.990,53	0,82%	630.811,73				1978			
1979	40	7.222,40	0,46%	288.896,00				1979			
1980	39	14.077,10	0,89%	549.026,92		103.112,53	6,52%	1980			
1981	38	12.246,98	0,78%	497.246,24				1981			
1982	37	14.423,56	0,91%	533.671,72				1982	30	324.127,55	20,48
1983	36	10.765,88	0,68%	387.571,68				1983			1.257,754,39
1984	35	14.479,37	0,92%	566.777,85				1984			79,51
1985	34	8.267,30	0,52%	281.088,20				1985			
1986	33	10.497,97	0,66%	346.433,01				1986			
1987	32	5.752,99	0,36%	184.098,68				1987			
1988	31	7.296,29	0,46%	226.184,99				1988			
1989	30	11.631,44	0,74%	346.943,20				1989			
1990	29	12.778,53	0,81%	370.577,27		108.190,31	6,84%	1990			
1991	28	12.025,13	0,76%	336.703,64				1991			
1992	27	8.138,46	0,51%	219.738,42				1992	20	216.209,09	13,67
1993	26	3.991,91	0,25%	103.788,69				1993			1.365,672,85
1994	25	3.967,79	0,19%	76.664,76				1994			86,33
1995	24	3.126,94	0,20%	75.048,56				1995			
1996	23	1.922,15	0,12%	44.209,45				1996			
1997	22	3.398,35	0,21%	54.760,70				1997			
1998	21	1.604,27	0,10%	33.689,67				1998			
1999	20	3.192,30	0,20%	63.846,00				1999			
2000	19	3.668,71	0,23%	69.705,49		44.136,91	2,79%	2000			
2001	18	4.334,93	0,27%	78.028,74				2001			
2002	17	5.185,34	0,33%	88.150,78				2002	10	179.763,28	11,36
2003	16	5.957,73	0,38%	95.323,68				2003			1.402,118,66
2004	15	9.055,06	0,57%	135.825,90				2004			88,64
2005	14	7.395,07	0,47%	103.530,38				2005			
2006	13	7.760,95	0,49%	100.892,35				2006			
2007	12	1.757,68	0,11%	21.092,16				2007			

Diverse azioni sono state intraprese da MM SpA in qualità di Gestore del Servizio Idrico Integrato al fine di contrastare il fenomeno delle acque parassite.

In primo luogo è attiva una collaborazione con il Consorzio Est Ticino Villoresi per l'individuazione ed il censimento di tutti i corsi d'acqua che gravano sulle aree a nord di Milano e che possono riversare le loro acque all'interno della fognatura milanese.

Tra i vari interventi minori già attuati ed allo studio è importante citarne alcuni tra cui il distoglimento del Fontanile Treterzi dalla fognatura di via Novara, la riconnessione dei Fontanili Corio e Nicorio lungo il tracciato che dal Parco delle Cave prosegue verso sud attraversando via Parri, via Lorenteggio, fino al Naviglio Grande per poi ricollegarsi alla roggia Borromea; altrettanto significativo è l'intervento di ricollegamento del Fontanile dei Frati nel quartiere Baggio e di recupero delle acque dei fontanili Marcione e Patellani nei pressi di Cascina Linterno di Parco delle Cave.

A fianco di questi interventi, è in corso un vasto programma di monitoraggio della rete fognaria (già completata per il bacino di San Rocco) che permetterà di avere una solida base di dati per migliorare la taratura e l'affidabilità delle modellazioni idrauliche ad oggi disponibili anche al fine di poter individuare la presenza di acque parassite. In parallelo il Gestore sta procedendo all'installazione di 350 apparati di misura delle portate in continuo per il monitoraggio delle portate entranti e uscenti dai distretti fognari individuati con le campagne di monitoraggio in modo da rilevare tempestivamente ogni nuova attivazione di scarichi di acque parassite (es. pompe di calore o scarichi anomali) tramite confronto quotidiano tra le portate diurne e notturne.

Il modello idraulico utilizzato per le simulazioni condotte è completo della geometria della rete ed utilizza le elaborazioni delle precipitazioni sviluppate da MM in collaborazione con il Politecnico di Milano. Nonostante l'avanzato stadio di implementazione del modello, ulteriori attività sono tutt'ora in corso per migliorare l'affidabilità dei risultati. In particolare sono in parte state eseguite ed in parte già previste alcune campagne di misura atte a verificare l'effettivo andamento delle portate e la ripartizione geografica dei volumi di pioggia, anche in relazione alla variabilità spaziale delle piogge stesse, al fine di assicurare una migliore taratura del modello idraulico utilizzato ed individuare la presenza di acque parassite in rete.

Ulteriori campagne di rilievo geometrico dei collettori andranno a migliorare la conoscenza cartografica della rete, in particolare al fine di completare i dati sulle quote di scorrimento dei collettori.

Il perimetro operativo della gestione del SII per il gestore MM è stato esteso alle infrastrutture di drenaggio urbano delle acque meteoriche che risultano fisicamente interconnesse e funzionali alla rete di drenaggio fognario di tipo misto già gestita all'interno del perimetro del Servizio Idrico, in analogia con quanto già in essere in altri contesti gestionali dell'Ambito Territoriale Ottimale della Città Metropolitana di Milano.

Si evidenzia che la gestione delle infrastrutture di drenaggio meteorico influenza il funzionamento della rete fognaria di tipo unitario in quanto ha riflessi sui flussi quali-quantitativi in tempo di pioggia e sulla loro distribuzione spaziale. Una gestione disgiunta tra il sistema di raccolta delle acque meteoriche e la rete di recapito non permette attualmente una visione unitaria delle dinamiche di esercizio e manutenzione dell'intero sistema di drenaggio urbano della Città di Milano.

Nella realtà di Milano le attività connesse al raggiungimento degli obiettivi citati nell'art. 10 (comma 1 e comma 3) del R.R. 6/2019 comportano necessariamente azioni sul reticolo di drenaggio delle acque meteoriche sia ai fini di eventuali distoglimenti, sia ai fini della riduzione delle acque parassite spesso convogliate tramite la rete di raccolta delle caditoie stradali. Inoltre, quanto riportato nell'art. 14 del medesimo Regolamento, implica che le attività previste all'art. 10 sulle acque meteoriche del precedente punto debbano essere ricondotte al PdI e quindi alle attività del SII.

Inoltre, nell'ambito di una gestione del SII uniforme e unitaria nel territorio della Città Metropolitana di Milano il trasferimento delle attività di raccolta e allontanamento delle acque meteoriche permette di uniformare i perimetri gestionali dei due Gestori del territorio MM e Cap Holding in quanto per quest'ultimo il perimetro gestionale già prevede tali infrastrutture.

Pertanto, a seguito della corrispondenza intercorsa tra l'Ufficio d'Ambito della Città Metropolitana di Milano e Comune di Milano sul tema specifico e alle considerazioni dello stesso Ufficio d'Ambito sulla valorizzazione delle componenti di costo, sono stati inseriti nella programmazione gli interventi necessari per la gestione delle infrastrutture dedicate al drenaggio stradale delle acque meteoriche (PIPOZ – manutenzione per la gestione degli allacciamenti ai pozzetti stradali – e PUCAD – pulizia programmata delle caditoie) e ai pozzi di prima falda limitatamente alle infrastrutture dedicate all'irrigazione di parchi e degli impianti sportivi comunali (CONPO – conduzione dei pozzi di prima falda ed irrigui).

Manutenzione ordinaria in P.I. per la gestione degli allacciamenti ai pozzetti stradali

La Città di Milano alloggia nel sottosuolo una fitta rete di servizi, tra cui assumono particolare importanza, sia per la rigidità delle livellette di posa che per il volume occupato, la rete di fognatura e quella dei corsi d'acqua tombinati che si intersecano senza interferire, e che hanno rispettivamente uno sviluppo di quasi 1.600 km e circa 210 km.

Le relative canalizzazioni seguono parallelamente l'andamento altimetrico del terreno che presenta una pendenza media del 3‰ secondo l'asse Nord – Ovest / Sud – Est ed hanno in genere una pendenza media dell'1‰, con salti di fondo nei punti in cui il dislivello del terreno è maggiore.

Complessivamente su tutto il territorio urbanizzato della città di Milano ed in particolare nella rete acque reflue cittadina, oltre alla rete tombinata dei corsi d'acqua, affluiscono tutti gli scarichi delle acque piovane raccolte dal sistema di pozzettatura stradale urbana, allacciata alle reti cittadine principali e secondarie dell'intera città.

Le attività previste sono le seguenti:

- sostituzione di chiusini e/o griglie poste sui pozzetti stradali;
- messa in quota di chiusini o griglie;
- rifacimento completo di un allacciamento a pozzetto stradale eseguito con tubazioni in Grès;
- rifacimento completo di un allacciamento a pozzetto stradale eseguito con tubazioni in PVC;
- rifacimento completo di un allacciamento a pozzetto stradale eseguito con sistema NO-DIG;
- pulizia e spurgo dei pozzetti stradali;
- disostruzione dei pozzetti stradali;
- interventi di verifica e manutenzione mirata;
- servizio di reperibilità h24 – 365 giorni annui con personale dedicato; servizio di centralino telefonico (numero verde) per segnalare guasti, danneggiamenti o anomalie;
- copertura dei costi tecnici incrementali di MM.

I costi associati a tali servizi verranno tenuti in considerazione nell'ambito della determinazione tariffaria. Nella **Tabella 1.3.41** è riportata la stima dei costi gestionali associati a tali attività.

Manutenzione ordinaria in P.I. per la gestione degli allacciamenti ai pozzetti stradali - OPEX	Stima [€/anno]
Sostituzione chiusini/griglie	250.402,15
Messa in quota chiusini	75.668,45
Rifacimento allacciamento pozzetti (Gres)	213.333,88
Rifacimento allacciamento pozzetti (No Dig)	507.535,34
Rifacimento allacciamento pozzetti (PVC)	205.945,60
Spurgo pozzetti	27.085,17
Disostruzione pozzetti	17.892,88
Interventi di verifica e manutenzione	45.755,84
Reperibilità	76.440,00
Copertura costi tecnici incrementali MM	85.203,56
TOTALE	1.505.262,86

Tabella 1.3.41 – Manutenzione ordinaria in P.I. per la gestione degli allacciamenti ai pozzetti stradali: stima dei costi gestionali.

Pulizia programmata delle caditoie stradali

Complessivamente, su tutto il territorio urbanizzato della città di Milano e in particolare nella rete cittadina delle acque reflue, oltre alla rete tombinata dei corsi d'acqua affluiscono tutti gli scarichi delle acque piovane raccolte dal sistema di caditoie e pozzettatura stradale urbana.

Si conta un totale di circa 137.000 tra caditoie e bocche di lupo stradali. Nell'ambito dell'estensione del perimetro del Servizio Idrico Integrato gestito da MM, si considera il trasferimento, a partire dal 2020, del servizio di manutenzione ordinaria, anche in regime di pronto intervento, per la gestione di interventi di pulizia su base annuale di circa 84.000 caditoie e bocche di lupo allacciate ai pozzetti stradali nel territorio cittadino del Comune di Milano.

I singoli manufatti costituenti la rete di raccolta delle acque meteoriche consistono appunto in caditoie e bocche di lupo che raccolgono e convogliano le acque di pioggia nella rete meteorica tombinata e nella rete acque reflue cittadina principale e secondaria. Questi manufatti possono, per molteplici cause, intasarsi e non funzionare correttamente, provocando piccoli allagamenti nelle loro prossimità. Soprattutto in caso di eventi meteorici di particolare importanza devono essere soggetti a pulizia mirata atta ad eliminare detriti, fogliame, materiali grossolani di qualsiasi natura che ne ostacolano il normale funzionamento.

L'esecuzione di tali attività richiede una manutenzione ordinaria programmata, nonché attività su segnalazione dell'ente di riferimento o su segnalazioni occasionali provenienti dalla cittadinanza

stessa, al fine di effettuare operazioni di pulizia costante e di agire in modo tempestivo per la messa in sicurezza mantenendo un funzionamento attivo e a regola d'arte dei suddetti manufatti.

L'attività in oggetto, che è supportata da un servizio di centralino telefonico mediante numero verde e da un servizio di reperibilità h24 - 365 giorni all'anno con squadra dedicata, è strutturata secondo le seguenti componenti:

- pulizia e spurgo caditoie stradali;
- interventi di verifica e manutenzione;
- copertura dei costi tecnici incrementali di MM.

I costi associati a tali servizi verranno tenuti in considerazione nell'ambito della determinazione tariffaria. È stato stimato un costo di gestione di circa 1.670.000 €/anno (**Tabella 1.3.42**).

Pulizia programmata Caditoie Stradali - OPEX	Stima [€/anno]
Pulizia e spurgo caditoie stradali	1.562.400,00
Interventi di verifica e manutenzione	10.555,00
Copertura costi tecnici incrementali MM	94.377,30
TOTALE	1.667.332,30

Tabella 1.3.42 – Pulizia programmata delle caditoie stradali: stima dei costi gestionali.

Conduzione dei pozzi di prima falda e irrigui

All'interno del territorio della città di Milano, il Comune ha realizzato un complesso di pozzi finalizzati da un lato al controllo della risalita della "prima falda", nonché un insieme analogo di pozzi nell'ambito di aree verdi pubbliche con finalità di irrigazione o di alimentazione di specchi d'acqua e delle strutture e impianti ad essi correlabili (pompe, cameretta alloggiamento pozzo, collegamenti elettrici, quadri elettrici e relativi armadietti di alloggiamento, collegamenti idraulici, rete di collettamento ecc..). L'utilizzo di risorsa idrica proveniente dalla prima falda consente una maggiore tutela delle risorse destinate al consumo idropotabile e, più in generale, una razionalizzazione delle logiche di prelievo.

Il totale dei pozzi di prima falda oggetto di analisi per la gestione MM è pari a 121 pozzi. Di questi, 27 sono riferiti a intestazione "Parchi e Giardini uso irriguo", con un incidenza del 22% sul totale dei pozzi ricompresi nel perimetro.

Le attività attinenti la gestione dei pozzi riguardano aspetti di esercizio nonché interventi di manutenzione, e possono essere così sintetizzate:

- verifica quadrimestrale funzionamento elettrico ed eventuale riattivazione in caso di fermo pozzo;
- verifica, a seguito di segnalazione, del funzionamento elettrico ed idraulico ed eventuale riattivazione;
- interventi di spurgo e pulizia delle camerette avampozzo;
- lettura dell'acqua emunta, con cadenza quadrimestrale, dei contatori presenti sulla tubazione di mandata dei pozzi e gestione denunce alla Città Metropolitana di Milano;
- verifica dei consumi energetici dei pozzi a mezzo lettura dei contatori elettrici;
- segnalazione per la messa a norma delle strutture al fine del loro adeguamento a seconda della mutazione delle normative vigenti (interventi e progetti esclusi);
- interventi di piccola manutenzione (edile, idraulica, elettrica) finalizzati al regolare esercizio;
- interventi di manutenzione straordinaria quali: sostituzione pompe guaste, sostituzione dispositivi idraulici o elettrici guasti;
- sostituzione dispositivi danneggiati accidentalmente o in seguito ad atti vandalici;
- partecipazione a procedimenti relativi ai pozzi (es. coordinamento enti, conferenze di servizi,...);
- verifica della situazione istruttoria relativa ai pozzi in supporto all'esercizio;
- denuncia annuale delle acque derivate, esclusi il pagamento dei canoni dovuti.

Le attività in oggetto, si riassumono secondo le seguenti componenti:

- costi di esercizio e manutenzione;
- interventi manutenzione;
- costi energia elettrica;
- copertura dei costi tecnici incrementali di MM.

Come si vede dalla **Tabella 1.3.43** è stato stimato un costo di gestione di circa quasi 117.000 €/anno.

Conduzione pozzi di prima falda (solo irrigazione) – OPEX	Stima [€/anno]
Costi di esercizio e manutenzione	10.110,57
Interventi di manutenzione	6.689,24
Energia Elettrica per sollevamento	99.159,71
Copertura costi tecnici incrementali MM	1.007,99
TOTALE	116.967,52

Tabella 1.3.43 – Conduzione dei pozzi di prima falda: stima dei costi gestionali.

Stima preliminare dei Capex associati alle suddette attività

Da una valutazione preliminare dei fabbisogni in termini di investimenti volti ad assicurare il mantenimento di adeguati standard di servizio per le infrastrutture ricomprese nelle suddette attività, è stata sviluppata una stima dell'ordine di grandezza degli interventi su base biennale ed annuale da includere nei Capex tariffari a seguito dell'estensione del perimetro del SII.

L'area di maggiore fabbisogno è individuata nella gestione degli allacciamenti ai pozzetti stradali, con una stima di 1.000.000 €. Segue la parte connessa alle caditoie, con una stima di 500.000 €/anno, mentre l'importo correlato alla conduzione dei pozzi di prima falda è attualmente previsto inferiore, pari a 50.000 €/anno (**Tabella 1.3.44**).

Stima dei CAPEX associati alle attività	Stima [€/anno]
Manutenzione ordinaria in P.I. degli allacciamenti ai pozzetti stradali	1.000.000,00
Pulizia programmata caditoie stradali	500.000,00
Conduzione pozzi di prima falda	50.000,00
TOTALE	1.550.000,00

Totale OPEX [€]	3.289.562,67
Totale CAPEX [€]	1.550.000,00

Tabella 1.3.44 – Attività previste nell'estensione del perimetro di gestione di MM SpA: stima dei costi di investimento e gestionali.

Complessivamente si possono stimare costi gestionale e di investimento rispettivamente pari a 3.298.563 €/anno e 1.550.000 €/anno.

1.3.4 Il programma di riassetto delle reti e degli sfioratori

Come detto in precedenza, gli sfioratori ed i terminali di fognatura bianca del Comune di Milano sono rispettivamente 37 e 15 (Tabella 1.3.45). Sono inoltre presenti 11 sfioratori in Comune di Settimo Milanese che non vengono gestiti da MM SpA. Il dettaglio degli scarichi è riportato in Figura 1.3.46.

Agglomerato	Città di Milano		Codice	AG01514501	Cod. Depuratore	DP01514502
N° Progressivo	Carico Totale Civile	Carico Totale Industriale	Carico TOTALE	Capacità di Progetto Depuratore (AE)	N° Totale degli Sforatori di piena	N° Totale Scarichi Fognatura Bianca
MI01	636.850	823.583	950.433	1.050.000	23	5
Comune		Sforatori di Piena	N°	Terminali di Fognatura Bianca	N°	TOTALE
Milano - Ovest [S. Rocco]		n° 17 / 33	17	n° 40 - 46 - 48 / 51	6	23
Settimo Milanese		n° 1 / 8 - 9 [emergenza] - 10 - 11	11		0	11

Agglomerato	Città di Milano		Codice	AG01514501	Cod. Depuratore	DP01514501
N° Progressivo	Carico Totale Civile	Carico Totale Industriale	Carico TOTALE	Capacità di Progetto Depuratore (AE)	N° Totale degli Sforatori di piena	N° Totale Scarichi Fognatura Bianca
MI02	679.953	405.627	1.085.580	1.250.000	15	4
Comune		Sforatori di Piena	N°	Terminali di Fognatura Bianca	N°	TOTALE
Milano - Centro Est [Noseda]		n° 1 / 16	16	n° 39 - 44 - 47 - 52	4	20
Novate Milanese		Non è stato individuato alcun tipo di sfioratori				0

Agglomerato	Città di Milano		Codice	AG01514501	Cod. Depuratore	DP01517101
N° Progressivo	Carico Totale Civile	Carico Totale Industriale	Carico TOTALE	Capacità di Progetto Depuratore (AE)	N° Totale degli Sforatori di piena	N° Totale Scarichi Fognatura Bianca
30	182.549	0	182.549	250.000	4	5
Comune		Sforatori di Piena	N°	Terminali di Fognatura Bianca	N°	TOTALE
Milano - Est [Peschiera B. linea 2]		n° 34 / 37	4	n° 38 - 41 / 43 - 45	5	9

Tabella 1.3.45 – Agglomerato di Milano: sfioratori di piena e terminali di fognatura bianca.

Comune	Milano		145	Agglomerato	Comune di Milano		N° Totale Scarichi		54
N° MM	ID	Cod. SIRE	Ubicazione	Tipo di scarico	X-Coord	Y-Coord	Recapito	Q by-pass	Q max
Term. 1	01 Nosedo	DP0151460001004B	Via Rogoredo	Scarico Depuratore	1.519.866	5.030.042	Cavo Redefossi	=	15,000
Term. 2	02 Nosedo	DP0151460001005B	Via S. Dionigi, 90	Scarico Depuratore	1.517.894	5.030.052	Roggia Vettabbia Alta	=	2,000
Term. 3	03 Nosedo	DP0151460001006B	Via Sant'Arialdo	Scarico Depuratore	1.518.503	5.029.398	Roggia Vettabbia Bassa	=	4,000
Term. 4	04 Nosedo	DP0151460001001B	Via S. Dionigi, 90	Scarico Depuratore	1.517.480	5.030.580	Roggia dell'Accesso	=	0,200
Term. 5	05 Nosedo	DP0151460001002B	Via S. Dionigi, 90	Scarico Depuratore	1.517.498	5.030.580	Roggia Carpana	=	0,400
Term. 6	06 Nosedo	DP0151460001003B	Via S. Dionigi, 90	Scarico Depuratore	1.517.509	5.030.580	Roggia Vettabbia Alta	=	0,400
Term. 7	07 Nosedo	DP0151460001007B	Via S. Dionigi, 90	Scarico Depuratore	1.517.547	5.029.851	Fontanile Martina	=	n.d.
Term. 8	08 Nosedo	DP0151460001008B	Via S. Dionigi, 90	Scarico Depuratore	1.517.610	5.029.816	Canale senza nome	=	0,200
Term. 9	09 Nosedo	DP0151460001009B	Via S. Dionigi, 90	Scarico Depuratore	1.517.678	5.029.960	Stagno valle impianto	=	0,020
Term. 1	ByP Nosedo	BP0151460001001B	Via S. Dionigi, 90	By-pass Biologico	1.519.866	5.030.042	Cavo Redefossi	15,000	4,000
Term. 1	01 S. Rocco	DP0151890002001B	Ponte Sesto - Rozzano	Scarico Depuratore	1.514.850	5.025.114	F. Lambro Meridionale	9,000	12,000
Term. 2	02 S. Rocco	DP0151890002002B	Parco Venezia-Rozzano	Scarico Depuratore	1.512.782	5.026.016	Roggia Carlesca	=	1,000
Term. 3	03 S. Rocco	DP0151890002003B	Via Ecologia - Rozzano	Scarico Depuratore	1.513.003	5.025.981	Roggia Pizzabrosa	=	3,000
Term. 1	ByP1 S.Rocco	BP0151890002001B	Ponte Sesto - Rozzano	By-pass Generale	1.514.850	5.025.114	F. Lambro Meridionale	12,000	=
Term. 1	ByP2 S.Rocco	BP0151890002002B	Ponte Sesto - Rozzano	By-pass Biologico	1.514.850	5.025.114	F. Lambro Meridionale	9,000	3,000
1 (GUI)	6a1	PP0151460020001B	Viale Alcide De Gasperi	Piena	1.509.920	5.038.144	Torrente Nirone	n.d.	1,700
2 (PUD)	6a2	PP0151460021001B	Piazzale Accursio	Piena	1.511.410	5.037.695	Torrente Pudiga	n.d.	2,700
3 (PUD)	6a3	PP0151460022001B	Piazzale Accursio	Piena	1.511.409	5.037.694	Torrente Pudiga	n.d.	3,400
4 (OLO)	6b1c	PP0151460027001B	Via Chiarelli	Piena	1.509.551	5.037.476	Fiume Olona	n.d.	4,140
5 (OLO)	6b1b	PP0151460026001B	Via Natta	Piena	1.509.624	5.037.417	Fiume Olona	n.d.	3,920
6 (OLO)	6b1a	PP0151460025001B	Viale Misurata	Piena	1.511.827	5.033.874	Fiume Olona	n.d.	0,900
7 (LM)	6a	PP0151460019001B	Via Pienza - C. Fallata	Piena	1.513.364	5.029.955	F. Lambro Meridionale	n.d.	15,450
8 (LM)	06	PP0151460018001B	Cascina Basmetto	Piena	1.513.228	5.028.407	F. Lambro Meridionale	n.d.	15,500
9 (LM)	7a	PP0151460034001B	Via Ferabolù	Piena	1.513.191	5.029.043	F. Lambro Meridionale	n.d.	3,800
10 (LM)	07	PP0151460033001B	Via Baroni	Piena	1.513.023	5.027.591	F. Lambro Meridionale	n.d.	2,600
11 (DO)	6d1a	PP0151460031001B	Via delle Forze Armate	Piena	1.507.614	5.034.105	Deviatore Olona	n.d.	4,900
12 (DO)	6d2	PP0151460032001B	Cascina Cascinazza	Piena	1.508.219	5.033.361	Deviatore Olona	n.d.	1,900

Comune	Milano		145	Agglomerato	Comune di Milano		N° Totale Scarichi		54
N° MM	ID	Cod. SIRE	Ubicazione	Tipo di scarico	X-Coord	Y-Coord	Recapito	Q by-pass	Q max
13 (DO)	6d1	PP0151460030001B	Via Lodovico il Moro	Piena	1.509.780	5.031.674	Deviatore Olona	n.d.	6,400
14 (DO)	6d	PP0151460029001B	Via Buccinasco	Piena	1.510.011	5.031.518	Deviatore Olona	n.d.	1,300
15 (DO)	6c	PP0151460028001B	Cascina Battivacco	Piena	1.511.203	5.030.820	Deviatore Olona	n.d.	6,500
16 (DO)	6b1	PP0151460024001B	Via Voltri - C.na Bianca	Piena	1.512.108	5.030.571	Deviatore Olona	n.d.	7,600
17 (DO)	6b	PP0151460023001B	Svincolo Autostrada A7	Piena	1.512.585	5.030.350	Roggia Carlesca	n.d.	3,800
18 (REDE)	2a	PP0151460004001B	Piazzale Corvetto	Piena	1.517.550	5.031.873	Cavo Redefossi	n.d.	6,100
19 (REDE)	2a1	PP0151460005001B	Piazza Bonomelli	Piena	1.516.703	5.031.963	Cavo Redefossi	n.d.	21,200
20 (REDE)	2a2	PP0151460009001B	Corso Lodi	Piena	1.517.230	5.032.099	Cavo Redefossi	n.d.	21,200
21 (REDE)	2a2a	PP0151460010001B	Bastioni di Porta Nuova	Piena	1.514.955	5.036.296	Cavo Redefossi	n.d.	2,900
22 (REDE)	2a2b	PP0151460011001B	P.le Principessa Clotilde	Piena	1.515.110	5.036.269	Cavo Redefossi	n.d.	2,100
23 (REDE)	2a2c	PP0151460012001B	Viale Monte Santo	Piena	1.515.210	5.036.250	Cavo Redefossi	n.d.	1,300
24 (REDE)	3a	PP0151460014001B	Corso Lodi - Corvetto	Piena	1.517.516	5.031.897	Cavo Redefossi	n.d.	10,400
25 (REDE)	04	PP0151460015001B	Piazza Mistral	Piena	1.518.466	5.031.272	Cavo Redefossi	n.d.	18,600
26 (REDE)	5a	PP0151460017001B	Via Rogoredo	Piena	1.519.722	5.030.280	Cavo Redefossi	n.d.	0,630
27 (LS)	8a	PP0151460035001B	Via Folli	Piena	1.519.345	5.036.976	F. Lambro Settentrionale	n.d.	5,000
28 (LS)	8b	PP0151460036001B	Via Feltre	Piena	1.519.449	5.037.589	F. Lambro Settentrionale	n.d.	8,400
29 (LS)	08	PP0151920016001B	V. Camaldoli-P.Lambro	Piena	1.520.910	5.031.563	F. Lambro Settentrionale	n.d.	9,900
30 (RC)	8d	PP0151460037001B	Via Rilke - P.te Lambro	Piena	1.520.842	5.031.633	Roggia Certosa	n.d.	0,930
31 (RV)	2a1c	PP0151460008001B	Via Col Moschin	Piena	1.514.583	5.032.883	Roggia Vettabbia	n.d.	3,890
32 (RV)	2a1b	PP0151460007001B	Via Spadolini	Piena	1.515.270	5.032.028	Roggia Vettabbia	n.d.	0,000
33 (RV)	2a1a	PP0151460006001B	Via Condino	Piena	1.515.943	5.031.765	Roggia Vettabbia	n.d.	3,690
34 (RV)	01	PP0151460002001B	Località Nosedo	Piena	1.517.123	5.030.502	Roggia Vettabbia	n.d.	0,600
35 (RV)	02	PP0151460003001B	Via S. Dionigi - Nosedo	Piena	1.517.473	5.030.618	Roggia Vettabbia	n.d.	4,800
36 (RV)	03	PP0151460013001B	c/o Via San Arialdo	Piena	1.518.521	5.029.452	Roggia Vettabbia	n.d.	1,240
37 (RV)	05	PP0151460016001B	Nosedo - Chiaravalle	Piena	1.518.521	5.029.452	Roggia Vettabbia	n.d.	1,550
38	M 01	TP0151460001001B	Via Trasimeno	F. Bianca	1.520.134	5.040.224	F. Lambro Settentrionale	=	1,706
39	M 02	TP0151460002001B	Via Cristina Belgioioso	F. Bianca	1.508.512	5.040.593	Torrente Nirone	=	0,228
40	M 03	TP0151460003001B	Via F.lli Morelli - Figino	F. Bianca	1.505.995	5.037.750	Fontanile Majera	=	0,409
41	M 4.1	TP0151460004001B	Pitteri - Rubattino (est)	F. Bianca	1.519.678	5.036.466	F. Lambro Settentrionale	=	0,778
42	M 4.2	TP0151460005001B	Pitteri - (ovest 1)	F. Bianca	1.519.705	5.036.308	F. Lambro Settentrionale	=	1,031
43	M 4.3	TP0151460006001B	Pitteri - (ovest 2)	F. Bianca	1.519.758,0	5.036.149,0	F. Lambro Settentrionale	=	1,348
44	M 05	TP0151460007001B	Piazza della Repubblica	F. Bianca	1.515.378,0	5.036.142,0	Cavo Redefossi	=	0,362
45	M 06	TP0151460008001B	Via Corelli (C. Saini)	F. Bianca	1.520.707,0	5.035.266,0	Font. Pirascia Molino	=	1,203
46	M 07	TP0151460009001B	Via Valsesia	F. Bianca	1.507.964,0	5.033.266,0	Fontanile Boniforti	=	1,724
47	M 08	TP0151460010001B	Via Rogoredo	F. Bianca	1.518.849,0	5.031.034,0	Cavo Redefossi	=	0,600
48	M 09	TP0151460011001B	Via Amidani - V. Ferrari	F. Bianca	1.515.515,0	5.029.946,0	C. Rile di Brandezze	=	2,637
49	M 10	TP0151460012001B	a N di C.na Santa Croce	F. Bianca	1.513.350,0	5.029.884,0	F. Lambro Meridionale	=	2,717
50	M 11.1	TP0151460013001B	Quartiere Cantalupa	F. Bianca	1.511.930,0	5.029.525,0	Roggia Naviglietto	=	0,405
51	M 11.2	TP0151460014001B	Quartiere Cantalupa	F. Bianca	1.512.404,0	5.029.349,0	Roggia Naviglietto	=	0,947
52	M 12	TP0151460015001B	Staz.ne MM3 S. Donato	F. Bianca	1.519.618,0	5.030.395,0	Cavo Redefossi	=	1,000

Tabella 1.3.46 - Comune di Milano: elenco degli scarichi.

I principali recapiti degli sfioratori di rete e dei terminali delle reti meteoriche definiscono sette bacini principali di riferimento per la rete fognaria del Comune di Milano (**Figura 1.3.4**).

- Bacino Olona - Guisa - Pudiga	[sigle: OLO , GUI , PUD]	}	Sub-ambito Occidentale
- Bacino Lambro Meridionale	[sigla: LM]		
- Bacino Deviatore Olona	[sigla: DO]		
- Bacino Redefossi	[sigla: REDE]	}	Sub-ambito Centro-Orientale
- Bacino Roggia Vettabbia	[sigla: RV]		
- Bacino Lambro Settentrionale	[sigla: LS]		
- Bacino Roggia Certosa	[sigla: RC]	}	Sub-ambito Orientale

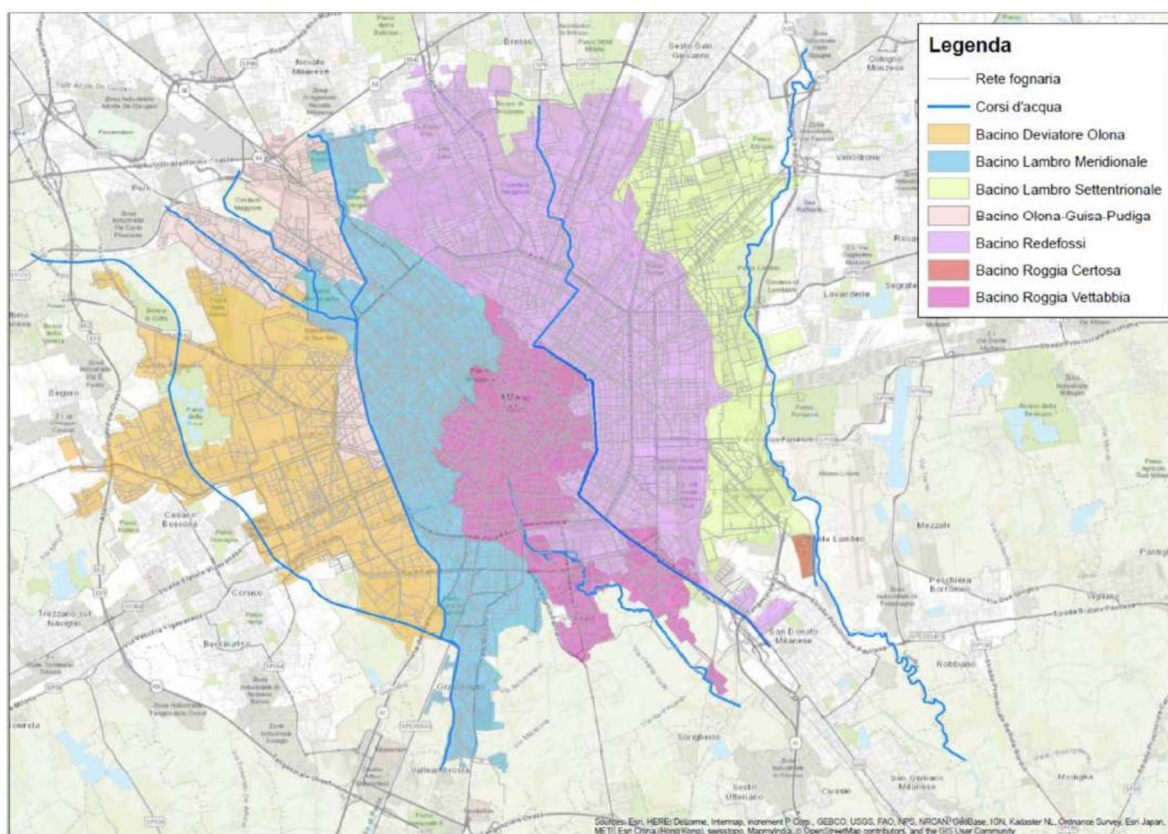


Figura 1.3.4 – Bacini principali di riferimento per la rete fognaria del Comune di Milano.

Nel seguito viene riportata, per ciascun bacino, una breve descrizione dello scarico e la conformità al Regolamento Regionale 3/2006. Per quanto riguarda invece la conformità ai disposti del nuovo Regolamento Regionale 6/2019, si ribadisce che la stessa risulta in fase di studio e verrà puntualmente definita con la redazione del Programma di riassetto delle fognature e degli scaricatori ai sensi dell'art. 14 del medesimo regolamento.

Sub-ambito Occidentale (Depuratore di S. Rocco)

Bacino Olona - Guisa - Pudiga

Lo **scarico n. 1** (ID 6a1) è collegato allo sfioratore di piena di Via A. De Gasperi che raccoglie i reflui misti dell'area nordoccidentale presso il Cimitero Maggiore. Il recapito è il Torrente Nirone e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è ben più elevata di quella del tirante idrico nelle condizioni previste dall'art. 15 del Regolamento Regionale 3/2006 e dal Regolamento Regionale n. 6/2019, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 2** (ID 6a2) dipende dallo sfioratore di piena in Piazzale Accursio che raccoglie le acque miste dell'area nordoccidentale posta a monte. Il recapito è il Torrente Pudiga, l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è oltre il doppio di quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal

Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 3** (ID 6a3) è connesso al secondo sfioratore di piena di Piazzale Accursio che raccoglie le acque miste, analogo al precedente. Anche in questo caso il recapito è il Torrente Pudiga e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è di poco superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 4** (ID 6b1c) è connesso allo sfioratore di piena di Via Chiarelli che intercetta i reflui misti dell'area limitrofa a quella del precedente. Recapita in Fiume Olona e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 5** (ID 6b1b) dipende dallo sfioratore di piena in Via Natta che raccoglie le acque miste dell'area nordoccidentale circostante. Recapita anch'esso nel Fiume Olona e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è di poco superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 6** (ID 6b1a) è collegato allo sfioratore di piena in Viale Misurata destinato ad alleggerire il collettore principale lungo Viale Bezzi. Il recapito è ancora il Fiume Olona e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è appena superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Bacino Lambro Meridionale

Lo **scarico n. 7** (ID 6a) dipende dallo sfioratore di piena ubicato in Via Pienza (Conca Fallata) che riceve le acque miste del collettore prossimo al Naviglio Pavese. Il recapito è nel Lambro Meridionale e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è più del doppio di quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 8** (ID 06) è connesso allo sfioratore di piena situato presso Cascina Basmetto (Gratosoglio) che intercetta le acque miste lungo il collettore principale che porta al depuratore di S. Rocco. Il recapito è ancora il Lambro Meridionale e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è di poco

superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 9** (ID 7a) è collegato allo sfioratore di piena in Via Feraboli che raccoglie i reflui misti di una limitata area del Quartiere Gratosoglio. Recapita anch'esso nel Lambro Meridionale e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è oltre cinque volte quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 10** (ID 07) dipende dallo sfioratore di piena di Via Baroni che raccoglie le acque miste del Quartiere Gratosoglio e le immette nel collettore principale verso il depuratore. Recapita nel Lambro Meridionale e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è di poco superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Bacino Deviatore Olona

Lo **scarico n. 11** (ID 6d1a) dipende dallo sfioratore di piena in Via Forze Armate che raccoglie le acque miste di parte del Quartiere di Baggio. Il recapito è il Deviatore Olona e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è un poco superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 12** (ID 6d2) è connesso allo sfioratore di piena in località Cascina Cascinazza sul collettore che convoglia le acque miste della Frazione Muggiano. Il recapito è ancora il Deviatore Olona e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è più del doppio di quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 13** (ID 6d1) è collegato allo sfioratore di piena di Via Lodovico il Moro ed è situato anch'esso all'innesto della rete di monte nel collettore principale occidentale esterno. Recapita anch'esso nel Deviatore Olona e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è di poco superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 14** (ID 6d) dipende dallo sfioratore di piena in Via Buccinasco volto ad alleggerire il collettore principale occidentale esterno. Recapita anch'esso nel Deviatore Olona e l'altezza della

soglia di sfioro dichiarata è decisamente superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 15** (ID 6c) è collegato allo sfioratore di piena in località Cascina Battivacco ed è situato anch'esso all'innesto della rete di monte nel collettore principale occidentale esterno. Il recapito è ancora il Deviatore Olona e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è più del triplo di quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 16** (ID 6b1) dipende dallo sfioratore di piena di Via Voltri (Cascina Bianca) situato all'innesto della rete di monte nel collettore principale occidentale esterno. Il recapito è sempre il Deviatore Olona e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è di poco superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 17** (ID 6b) è collegato allo sfioratore di piena situato entro lo svincolo dell'Autostrada A7 presso Via San Paolino e che presidia la confluenza ivi esistente fra due collettori principali. Recapita nella Roggia Carlesca e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è circa sei volte quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Terminali di reti meteoriche

Lo **scarico n. 39** (ID M02) è un terminale di rete meteorica separata presso l'area di Expo che scarica nel Torrente Nirone (o Fugone o Merlata). La portata massima è di poco inferiore ai 230 L/s.

Lo **scarico n. 40** (ID M03) costituisce il terminale della rete meteorica separata della Frazione Figino. Ubicato in Via Fratelli Morelli, recapita nel Fontanile Majera una portata massima di poco superiore a 400 L/s.

Lo **scarico n. 46** (ID M07) rappresenta il terminale della rete meteorica separata della lottizzazione di Via Valsesia e recapita nel Fontanile Boniforti una portata massima di poco superiore a 1,7 m³/s.

Lo **scarico n. 48** (ID M09) è il terminale della rete meteorica separata del complesso di case fra Via Amidani e Via Ferrari. Immette nel Cavo Rile di Brandezzate una portata massima di poco superiore a 2,6 m³/s.

Lo **scarico n. 49** (ID M10) raccoglie le acque meteoriche delle reti separate a monte di Cascina Santa Croce. Recapita nel Lambro Meridionale una portata massima di poco superiore a $2,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

Lo **scarico n. 50** (ID M11.1) e lo **scarico n. 51** (ID M11.2) costituiscono i terminali della rete meteorica separata del Quartiere Cantalupa. Entrambi immettono nella Roggia Naviglietto, con portate massime rispettivamente di 400 e 950 L/s circa.

Sub-ambito Centro-Orientale (Depuratore di Nosedo)

Bacino Redefossi

Lo **scarico n. 18** (ID 2a) dipende dallo sfioratore di piena in Piazzale Corvetto che riceve le acque miste convogliate dal collettore di Viale Lucania. Il recapito è nel Cavo Redefossi e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è decisamente superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 19** (ID 2a1) è collegato allo sfioratore di piena di Piazza Bonomelli posto alla confluenza fra due collettori principali. Immette anch'esso nel Cavo Redefossi e l'altezza della soglia di sfioro, recentemente innalzata, è di poco superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. È oggetto di sperimentazione per la posa di griglie manuali (vd. Osservazioni al paragrafo D).

Lo **scarico n. 20** (ID 2a2) dipende dallo sfioratore di piena in Corso Lodi che riceve le acque miste del collettore lungo il medesimo Corso. Immette nel Cavo Redefossi insieme al precedente, con una Q_{max} che può superare i $20 \text{ m}^3/\text{s}$. Anche in questo caso l'altezza della soglia di sfioro risulta un poco superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Gli **scarichi n. 21** (ID 2a2a), **n. 22** (ID 2a2b) e **n. 23** (ID 2a2c) sono collegati ad altrettanti sfioratori di piena con funzione di alleggerimento della rete della porzione settentrionale. Situati rispettivamente sui Bastioni di Porta Nuova, in Piazzale Principessa Clotilde e in Via Monte Santo recapitano tutti nel Cavo Redefossi, ciascuno con soglia di sfioro con altezza più che doppia rispetto a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non sono dotati di alcun sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 24** (ID 3a) è collegato allo sfioratore di piena posto allo sbocco del collettore di Corso Lodi in Piazzale Corvetto. Immette nel Cavo Redefossi anch'esso con altezza della soglia di sfioro più che doppia rispetto a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 25** (ID 04) dipende dallo sfioratore di piena in Piazza Mistral situato sul collettore principale orientale proveniente da Via Toffetti. Recapita anch'esso nel Cavo Redefossi e con altezza della soglia di sfioro più che doppia rispetto a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 26** (ID 5a) è collegato allo sfioratore di piena in Via Rogoredo che raccoglie i reflui misti della Località S. Martino di Rogoredo. Il recapito è il Cavo Redefossi e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è di poco superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Bacino Roggia Vettabbia

Lo **scarico n. 31** (ID 2a1c) è collegato allo sfioratore di piena di Via Col Moschin che intercetta i reflui misti di uno dei collettori provenienti dal centro storico. Il recapito è la Roggia Vettabbia e l'altezza della soglia di sfioro è quasi tripla di quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 32** (ID 2a1b) è connesso allo sfioratore di piena situato in Via Spadolini. Immette anch'esso nella Roggia Vettabbia e l'altezza della soglia di sfioro è di gran lunga più elevata di quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 33** (ID 2a1a) dipende dallo sfioratore di piena di Via Condino posto presso la confluenza di due collettori principali. Il recapito è sempre la Roggia Vettabbia e l'altezza della soglia di sfioro è ancora molto più elevata di quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 34** (ID 01) è connesso allo sfioratore di piena sul collettore principale in arrivo al depuratore di Nosedo. Il recapito è nel canale che immette nella Roggia Vettabbia e l'altezza della soglia di sfioro è tripla di quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 35** (ID 02) è collegato allo sfioratore di piena di Via S. Dionigi posto sul collettore della Frazione Nosedo. Immette anch'esso nella Roggia Vettabbia e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è assai superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 36** (ID 03) dipende dallo sfioratore di piena situato presso Via S. Arialdo (Chiaravalle). Il recapito è ancora nella Roggia Vettabbia e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è ben superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 37** (ID 05) è connesso allo sfioratore di piena di Nosedo-Chiaravalle e confluisce con lo scarico precedente. Recapita pertanto in Roggia Vettabbia e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è un poco superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Terminali di reti meteoriche

Lo **scarico n. 44** (ID M05) è situato in Piazza della Repubblica ed è un terminale di fognatura bianca con recapito nel Cavo Redefossi con portata massima un poco superiore a 360 L/s.

Lo **scarico n. 47** (ID M08) è un terminale di fognatura bianca con recapito nel Cavo Redefossi. Ubicato in Via Rogoredo, ha portata massima di 600 L/s.

Lo **scarico n. 52** (ID M12) è il terminale di rete meteorica separata presso la Stazione MM3 - S. Donato a Rogoredo e immette anch'esso nel Cavo Redefossi una portata massima intorno al m³/s.

Sub-ambito Orientale (Depuratore di Nosedo / Depuratore di Peschiera Borromeo - Linea 2)

Bacino Lambro Settentrionale

Lo **scarico n. 27** (ID 8a) dipende dallo sfioratore di piena di Via Folli che raccoglie le acque miste del Quartiere Feltre e le recapita nel collettore principale orientale. Recapita nel Lambro Settentrionale e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è un poco superiore a quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 28** (ID 8b) è connesso allo sfioratore di piena di Via Feltre che raccoglie le acque miste dell'area a monte dell'omonimo quartiere e le immette nel collettore principale orientale. Il recapito è anche in questo caso il Lambro Settentrionale e l'altezza della soglia di sfioro dichiarata è all'incirca tripla di quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi ottemperato. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Lo **scarico n. 29** (ID 08) è collegato allo sfioratore di piena di Via Camaldoli e scarica anch'esso nel Lambro Settentrionale appena entro il Comune di S. Donato Milanese. Ha funzione di alleggerimento delle acque meteoriche in eccesso nel collettore principale orientale. L'altezza della soglia di sfioro dichiarata è all'incirca tripla di quella del tirante idrico nelle condizioni previste dal Regolamento Regionale, che risulta quindi soddisfatto. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Bacino Roggia Certosa

Lo **scarico n. 30** (ID 8d) è collegato allo sfioratore di piena di Via Rilke e scarica entro la Roggia Certosa. Raccoglie i reflui misti della frazione Ponte Lambro e li immette nel collettore principale orientale. Non esiste sistema di grigliatura a monte dello scarico.

Terminali di reti meteoriche

Lo **scarico n. 38** (ID M01) costituisce il terminale della rete meteorica separata di un'area a nord-est presso Cascina S. Carlo. Raggiungibile da Via Trasimeno, recapita nel Lambro Settentrionale una portata massima di 1,7 m³/s.

Gli **scarichi n. 41** (ID M4.1), **n. 42** (ID M4.2) e **n. 43** (ID M4.3) rappresentano i terminali delle reti meteoriche separate delle aree ex industriali di Rubattino. Sono ubicati tutti in Via Pitteri e immettono

nel Lambro Settentrionale, il primo in sponda sinistra e gli altri due in sponda destra, rispettivamente con portate massime pari a quasi 800 L/s, circa 1 m³/s, circa 1,35 m³/s.

Lo **scarico n. 45** (ID M06) è il terminale di rete meteorica separata presso il Centro Saini di Via Corelli e recapita nel Fontanile Pirascia Molino (o Case Nuove) una portata massima di 1,2 m³/s.

Territorio extra-ambito di Milano (Depuratore di Nosedo) *Comune di Novate Milanese*

Una limitata porzione meridionale del Comune di Novate Milanese, a sud dell'autostrada A4 Torino-Venezia, gravita con i propri reflui sul Comune di Milano: si tratta dell'area ad est della linea ferroviaria, che recapita in un collettore principale che entra in Comune di Milano lungo la Via Bovisasca.

Essa va a gravare sul Bacino Redefossi e conseguentemente sul Depuratore di Nosedo; non comprende sfioratori di rete in tale tratto.

L'area ad ovest della linea ferroviaria è invece occupata dagli orti al confine con il quartiere di Quarto Oggiaro.

Territorio extra-ambito di Milano (Depuratore di S. Rocco) *Comune di Settimo Milanese*

Gli sfioratori del Comune di Settimo Milanese, in numero di 11 fra i quali uno scarico di emergenza abbinato ad una stazione di sollevamento (n° 9), sono in capo al gestore Cap Holding SpA. Il contributo proveniente dal Comune di Settimo Milanese tramite due collettori principali si innesta nel collettore di Via Sandro Pertini in Comune di Milano e viene a far parte del Bacino Deviatore Olona con recapito al depuratore di S. Rocco.

Per quanto concerne la verifica della conformità degli sfioratori di piena, per quanto attiene le portate da convogliare al depuratore e conseguenti portate di sfioro, va osservato che quanto appena descritto fa riferimento all'implementazione da parte del Gestore di un modello matematico idrologico e idraulico distribuito e fisicamente basato tramite software InfoWorks ICM, che opera per sottobacini di alimentazione ai singoli sfioratori e ne individua il carico idraulico, sia in condizioni di asciutta (portata nera) che di massima pioggia (portata nera diluita).

Nella **Tabella 1.3.47** è riassunta, per ciascun scaricatore, la risultanza della verifica di conformità effettuata.

Per quanto riguarda la realizzazione delle vasche volano, il Gestore evidenzia che la presenza di una rete fognaria fortemente magliata e interconnessa ha un sensibile effetto di accumulo all'interno dei collettori fognari durante le piogge, con conseguente attenuazione delle onde di piena in arrivo agli sfioratori e al depuratore. Il piano di riassetto delle reti e degli sfioratori, in fase di esecuzione, fornirà gli elementi per poter identificare con maggior dettaglio gli interventi in merito a questo aspetto.

In merito alla dotazione di sistemi di grigliatura sugli sfioratori, sono in corso progetti pilota su alcuni manufatti (p. es. ID 2a1) al fine di comprendere la frequenza di intasamento e la luce ottimale delle griglie stesse. Per gli sfioratori posti in testa agli impianti di depurazione di Nosedo e San Rocco è in corso di progettazione la posa di rotogriglie automatiche.

Infine, tutti gli sfioratori sono in corso di dotazione con sensori automatici di attivazione e controllo continuo, così come è prevista la posa di misuratori di portata in continuo su 350 punti rete: ciò consentirà una più precisa taratura del modello idraulico e la comprensione dei tratti di rete maggiormente soggetti al fenomeno dell'intrusione di acque parassite.

Comune	MANUFATTO		PRESCRIZIONI				Corso Idrico Recettore	DATI TECNICI							NOTE	Attivazione dello sfioro (sì se h>H, no se h≤H)	Conforme alla verifica
	Codice ID scaricatore_pie	Indirizzo	Grigliat.	Valvola a clapet	Tele allarme	Vasca Volano	Nome	Superficie bacino scolante [km²]	AE	Portata massima scaricata [m³/s]	Scarico Emergenza Sollevamento Volume vasca di accumulo [m³]	Nome depuratore	Capacità idraulica di progetto [m³/d]	Capacità organica di progetto [AE]			
Milano	6a1	Viale Alcide De Gasperi	NO	NO	NO	NO	TORRENTE NIRONE	1,47	9.122	1,7	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6a2	Piazzale Accursio	NO	NO	NO	NO	TORRENTE PUDIGA	1,3	11.320	2,7	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6a3	Piazzale Accursio	NO	NO	NO	NO	TORRENTE PUDIGA	1,3	11.320	3,4	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6b1c	Via Chiarelli	NO	NO	NO	NO	FIUME OLONA	1,82	17.629	4,14	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6b1b	Via Natta	NO	NO	NO	NO	FIUME OLONA	1,49	12.341	3,92	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6b1a	Viale Misurata	NO	SI	NO	NO	FIUME OLONA	1,41	27.251	0,9	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6a	Via Pienza - Conca Fallata	NO	NO	NO	NO	FIUME LAMBRO MERIDIONALE	1,49	223.306	15,45	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6	C.na Basmetto - Gratosoglio	NO	NO	NO	NO	FIUME LAMBRO MERIDIONALE	5,17	246.821	15,5	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	7a	Via Feraboli - Gratosoglio	NO	NO	NO	NO	FIUME LAMBRO MERIDIONALE	1,2	9.894	3,8	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	7	Via Baroni - Gratosoglio	NO	NO	NO	NO	FIUME LAMBRO MERIDIONALE	0,8	9.593	2,6	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6d1a	Via delle Forze Armate	NO	NO	NO	NO	DEVIATORE FIUME OLONA	1,56	15.203	4,9	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6d2	C.na Cascinazza	NO	NO	NO	NO	DEVIATORE FIUME OLONA	1,72	8.308	1,9	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6d1	Via Lodovico il Moro	NO	NO	NO	NO	DEVIATORE FIUME OLONA	4,35	40.521	6,4	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6d	Via Buccinasco	NO	NO	NO	NO	DEVIATORE FIUME OLONA	0,44	3.517	1,3	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6c	C.na Battivacco	NO	NO	NO	NO	DEVIATORE FIUME OLONA	8,25	58.434	6,5	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6b1	Via Voltri - Cascina Bianca	NO	NO	NO	NO	DEVIATORE FIUME OLONA	5,01	67.826	7,6	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	6b	Svincolo Autostrada A7	NO	NO	NO	NO	DEVIATORE FIUME OLONA	2,82	26.682	3,8	NO	S.ROCCO	1.036.800	1.050.000		NO	CONF
Milano	2a	Piazzale Angilberto	NO	NO	NO	NO	DEVIATORE FIUME OLONA	1,94	29.189	6,1	NO	NOSED0	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	2a1	Piazza Bonomelli / C.so Lodi	SI	NO	NO	NO	CAVO REDEFOSI	24,06	304.944	21,2	NO	NOSED0	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	2a2	Piazza Bonomelli / C.so Lodi	SI	NO	NO	NO	CAVO REDEFOSI	24,06	304.944	21,2	NO	NOSED0	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	2a2a	Bastioni di Porta Nuova / Via Decristoforis	NO	NO	NO	NO	CAVO REDEFOSI	0,93	15.846	2,9	NO	NOSED0	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	2a2b	Piazzale Principessa Clotilde / Via Vespucci	NO	NO	NO	NO	CAVO REDEFOSI	0,71	8.923	2,1	NO	NOSED0	1.296.000	1.250.000		NO	CONF

Comune	MANUFATTO		PRESCRIZIONI				Corso Idrico Recettore	DATI TECNICI							NOTE	Attivazione dello sfioro (sì se h>H. no se h≤H)	Conforme alla verifica
	Codice ID scaricatore_pie	Indirizzo	Grigliat.	Valvola a clapet	Tele_allarme	Vasca Volano	Nome	Superficie bacino scolante [km²]	AE	Portata massima scaricata [m³/s]	Scarico Emergenza Sollevamento Volume vasca di accumulo [m³]	Nome depuratore	Capacità idraulica di progetto [m³/d]	Capacità organica di progetto [AE]			
Milano	2a2c	Viale Monte Santo / Via Galileo Galilei	NO	NO	NO	NO	CAVO REDEFOSI	0,5	10.916	1,3	NO	NOSEDO	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	3a	Corso Lodi - Piazzale Corvetto	NO	NO	NO	NO	CAVO REDEFOSI	3,42	71.912	10,4	NO	NOSEDO	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	4	Piazza Mistral	NO	NO	NO	NO	CAVO REDEFOSI	7,46	135.462	18,6	NO	NOSEDO	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	5a	Via Rogoredo	NO	NO	NO	NO	CAVO REDEFOSI	0,61	6.878	0,63	NO	NOSEDO	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	8a	Via Folli	NO	NO	NO	NO	CAVO REDEFOSI	3,5	45.212	5	NO	NOSEDO	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	8b	Via Feltre	NO	NO	NO	NO	FIUME LAMBRO SETTENTRIONALE	4,12	45.312	8,4	NO	PESCHIERA B.		436.100		NO	CONF
Milano	8	Via Camaldoli (Ponte Lambro)	NO	NO	NO	NO	FIUME LAMBRO SETTENTRIONALE	7,48	47.887	9,9	NO	PESCHIERA B.		436.100		NO	CONF
Milano	8d	Via Rilke - Ponte Lambro	NO	NO	NO	NO	FIUME LAMBRO SETTENTRIONALE	0,34	4.344	0,93	NO	PESCHIERA B.		436.100		NO	CONF
Milano	2a1a	Via Condino	NO	NO	NO	NO	ROGGIA VETTABBIA	2,49	100.306	3,69	NO	NOSEDO	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	2a1b	Via Spadolini	NO	NO	NO	NO	ROGGIA VETTABBIA	0,14	1.412	0	NO	NOSEDO	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	2a1c	Via Col Moschin	NO	NO	NO	NO	ROGGIA VETTABBIA	3,85	122.811	3,89	NO	NOSEDO	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	1	Località Nosedo	NO	NO	NO	NO	ROGGIA VETTABBIA	1,99	20.397	0,6	NO	NOSEDO	1.296.000	1.250.000	Scolmatore che insiste su scolmatore 5	NO	CONF
Milano	2	Via S. Dionigi - Nosedo	SI'	NO	NO	NO	ROGGIA VETTABBIA	2,45	39.507	4,8	NO	NOSEDO	1.296.000	1.250.000		NO	CONF
Milano	3	c/o Via San Arialdo - Chiaravalle	NO	NO	NO	NO	ROGGIA VETTABBIA	1,88	44.825	1,24	NO	NOSEDO	1.296.000	1.250.000	Scolmatore che insiste su scolmatore 5	NO	CONF
Milano	5	Nosedo - Chiaravalle	NO	NO	NO	NO	ROGGIA VETTABBIA	2,09	29.396	1,55	NO	NOSEDO	1.296.000	1.250.000		NO	CONF

CONF: conforme

Tabella 1.3.47- Dettaglio sollevamenti e sfioratori.

Nel seguito si riportano i risultati della “Relazione tecnica sfioratori di piena” redatta nel dicembre 2017 dal Gestore MM SpA al fine di ottemperare ad una serie di prescrizioni della Città Metropolitana di Milano che ha rilasciato l’autorizzazione allo scarico degli sfioratori. Pur essendo uno studio antecedente all’emanazione del R.R. 6/2019, si può osservare che gli sfioratori si attivano correttamente per portate superiori a quelle corrispondenti a $750 \text{ L}/(\text{AE} \cdot \text{d})$; inoltre, la configurazione “magliata” della rete fognaria riesce a volanizzare le portate meteoriche assicurando i limiti allo scarico previsti dal PTUA. Sebbene, come detto in precedenza, l’elaborazione del programma di riassetto delle fognature e degli sfioratori di cui all’art. 14 del R.R. 6/2019 sia tuttora in corso, i risultati dello studio sopra citato non appaiono in contrasto con la normativa vigente.

Modello matematico della rete fognaria del Comune di Milano

Al fine di stimare gli effetti degli scarichi della rete di drenaggio urbano della città di Milano sui corsi d’acqua ricettori di tali scarichi è stato usato un modello idraulico realizzato con l’ausilio del software di modellazione Infoworks ICM.

*L’area inserita nel modello (**Figura 1.3.5**) include tutta la rete di fognatura a servizio della Città di Milano, comprensiva di manufatti di regolazione, sfioratori di piena e stazioni di sollevamento.*

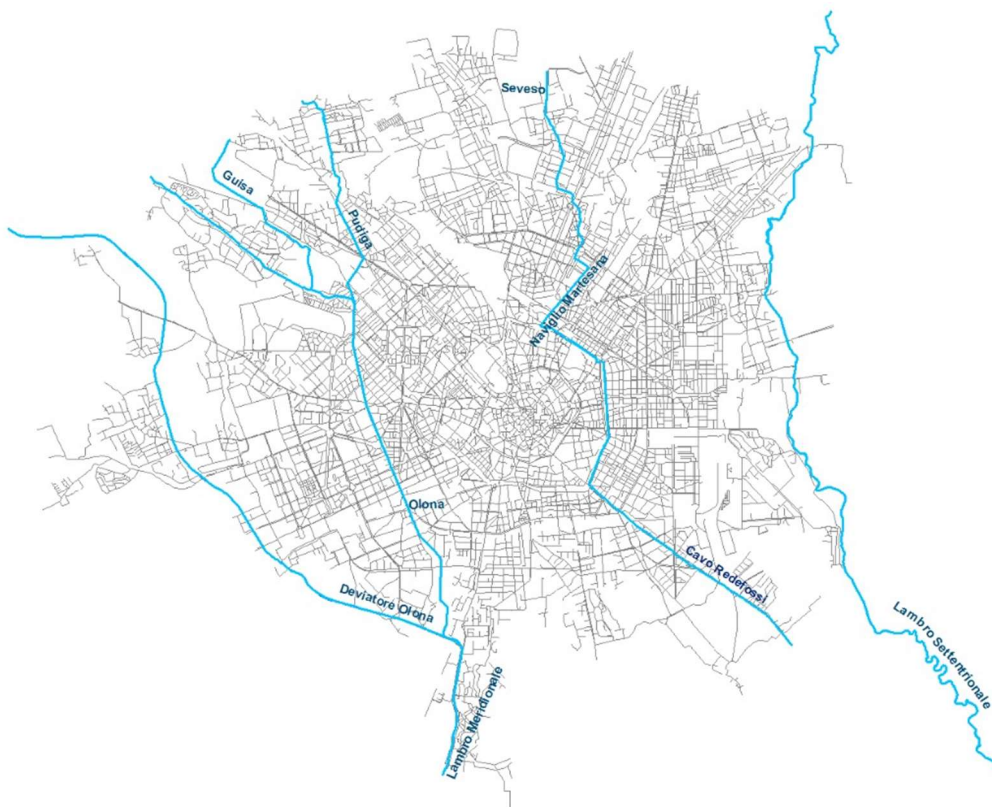


Figura 1.3.5 – Estensione del modello matematico approntato.

Il modello della rete è completo dal punto di vista topologico. Le quote assolute del piano campagna dei nodi della rete sono state ricavate per interpolazione da un modello digitale del terreno (DTM) importato in InfoWorks. Per quanto riguarda le quote di scorrimento delle condotte spesso si è dovuto ricorrere ad interpolazione, a causa di incongruenze tra quote e pendenze indicate in archivio cartografico. Una parte di quote deriva invece da una campagna di misura in situ svoltasi nel corso del 2012, che ha portato alla verifica ed al rilievo diretto di quote in circa 200 punti significativi. L'unità di calcolo idrologico, per la quale vengono calcolati afflussi e deflussi, è data dal sottobacino, all'interno del quale è possibile definire la generazione di portate nere attraverso dati di popolazione e dotazione idrica.

Ogni sottobacino è a sua volta composto da superfici, ossia presenta al suo interno zone permeabili e zone impermeabili. Il deflusso complessivo si genera dunque dalla somma dei contributi di ogni categoria di superficie presente all'interno del sottobacino.

*Si è deciso di categorizzare le superfici in due tipologie (**Figura 1.3.6**):*

- impermeabile (strade, marciapiedi, tetti, edifici minori, cortili, ferrovie, etc.);
- permeabile (parchi, verde pubblico e privato).

Una volta importate dalla cartografia le superfici come poligoni, se ne è calcolata la distribuzione nei diversi sottobacini attraverso una routine automatica che interseca i poligoni delle superfici con i sottobacini. In totale sono stati definiti 408 poligoni, dai quali sono stati derivati i sottobacini in base alla regola di Thiessen. Per ciascun nodo contenuto all'interno del poligono è stato individuato un sottobacino.

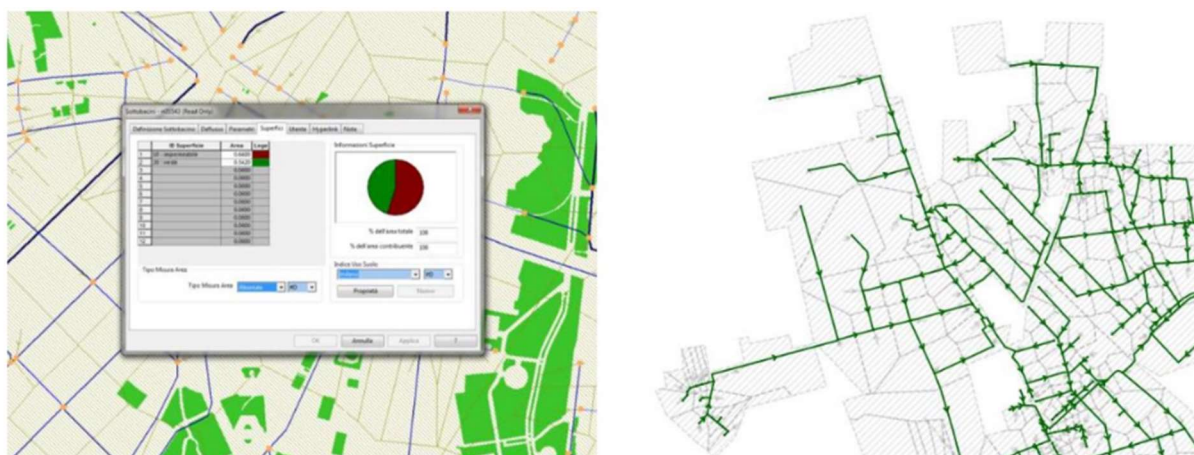


Figura 1.3.6 – Distribuzione superfici in un sottobacino (a sinistra) - Sottobacini afferenti della rete di fognatura (a destra).

Completato il modello della rete ed individuati tutti gli sfioratori di piena, si è proceduto individuando il sottobacino sotteso da ciascuno sfioratore di piena; essendo la rete fortemente magliata, a ciascuno sfioratore è stata assegnata l'area principale contributrice, valutando i percorsi dei collettori costituenti l'ossatura principale della rete anche se tale individuazione non è ovviamente del tutto univoca.

Verifica del rispetto della soglia di sfioro

Le indicazioni normative contenute nell'art.15 del R.R. 3/2006 prescrivono un quantitativo di acque nere diluite che deve defluire in fognatura fino all'impianto di depurazione senza essere sfiorato. Tale quantitativo corrisponde al più alto valore derivante dall'applicazione dei seguenti criteri:

- *rapporto di 750 litri per abitante equivalente al giorno ($L/(AE*d)$), considerati uniformemente distribuiti nelle 24 ore;*
- *rapporto di diluizione pari a 2 rispetto alla portata nera.*

Per calcolare la portata nera istantanea immessa in rete da un singolo sottobacino ad una data ora, viene moltiplicata la popolazione del dato bacino per la dotazione idrica media giornaliera e per un fattore adimensionale che indica la fluttuazione rispetto al valore medio. La popolazione equivalente a ciascuna utenza è stata ricavata dai dati di consumo medio annuo dell'acquedotto (sulla base delle bollette emesse dal Servizio Idrico MM); tale popolazione equivalente è dunque comprensiva degli abitanti equivalenti industriali. Sommando le utenze presenti all'interno di ciascun sottobacino si ottiene infine il numero di abitanti equivalenti per sottobacino. Dai dati di portata immessa dalle centrali nella rete acquedottistica, si è invece ricavata la dotazione idrica giornaliera pro capite e si sono creati i profili di consumo, che parametrizzano l'andamento della portata nera nell'arco della giornata secondo una curva descritta da 24 moltiplicatori. I profili di portata nera così ricavati coincidono con i consumi acquedottistici modellati per la giornata di massimo consumo. Dai dati di portata immessa dalle centrali nella rete acquedottistica, si è ricavata una dotazione idrica giornaliera pro capite compresa tra i 320 ed i 360 L/d. Si è così ottenuto che, per la rete fognaria del Comune di Milano, la situazione maggiormente gravosa è data dall'apporto di 750 litri per abitante equivalente al giorno.

Per la verifica del rispetto della soglia di sfioro di ciascuno sfioratore di piena è stata dunque condotta una simulazione applicando, a ciascun abitante equivalente assegnato ad ogni sottobacino, una portata di nera diluita pari a 750 L/d uniformemente distribuiti nelle 24 ore; per sollecitare

l'intero sistema fognario milanese, la simulazione è stata prolungata per 24 ore, assicurandosi che i deflussi raggiungessero un valore costante in ogni punto della rete.

A questo punto è stato possibile ottenere, per ciascun bacino afferente ad un determinato sfioratore, la popolazione equivalente totale sottesa a quel dato bacino ed il valore di portata transitante allo sfioratore. Occorre però sottolineare che, poiché la topologia della rete fognaria di Milano è fortemente magliata, unicamente per pochi bacini "isolati" il valore di portata in arrivo al manufatto di sfioro coincide esattamente con $750 \text{ L}/(\text{AE} \cdot \text{d})$ mentre negli altri casi sono possibili situazioni con valori maggiori ovvero minori rispetto a quanto calcolato teoricamente; questo comunque, sulla media dell'intera rete fognaria, ha consentito di valutare il rispetto di tale soglia di sfioro.

*I risultati riportati nella **Tabella 1.3.48** indicano come, per la portata di $750 \text{ L}/(\text{AE} \cdot \text{d})$, nessuno degli sfioratori della rete fognaria di Milano si attiva ovvero è verificata la rispondenza degli sfioratori di rete ai dettami dell'art.15 del R.R. 3/2006 in merito agli AE.*

	scaricatore	area [ha]	pop. [AE]	Portata di nera teorica $750 \text{ L}/\text{AE}/\text{g} \rightarrow \text{L/s}$	Portata di nera diluita L/s	Sfioro attivo? [SI/NO]
GUI	6a1	147	9'122	79	17	NO
PUD	6a2	129,5	11'320	98	163	NO
PUD	6a3	129,5	11'320	98	163	NO
OLO	6b1c	182	17'629	153	105	NO
OLO	6b1b	149	12'341	107	150	NO
OLO	6b1a	141	27'251	237	237	NO
LM	6a	1493	223'306	1'938	2'898	NO
LM	6	517	246'821	2'143	4'980	NO
LM	7a	120	9'894	86	72	NO
LM	7	82	9'593	83	161	NO
DO	6d1a	156	15'203	132	114	NO
DO	6d2	172	8'308	72	75	NO
DO	6d1	435	40'521	352	730	NO
DO	6d	44	3'517	31	753	NO
DO	6c	825	58'434	507	81	NO
DO	6b1	501	67'826	589	575	NO
DO	6b	282	26'682	232	67	NO
REDE	2a	194	29'189	253	5'196	NO
REDE	2a2 2a1	2406	304'944	2'647	5'224	NO
REDE	2a2a	93	15'846	138	23	NO
REDE	2a2b	71	8'923	77	97	NO
REDE	2a2c	50	10'916	95	34	NO
REDE	3a	342	71'912	624	441	NO
REDE	4	746	135'462	1'176	2'405	NO
REDE	5a	61	6'878	60	60	NO
LS	8a	350	45'212	392	523	NO
LS	8b	412	45'312	393	375	NO
LS	8	748	47'887	416	1'326	NO
RC	8d	34	4'344	38	28	NO
RV	2a1a	249	100'306	871	52	NO
RV	2a1b	13,5	1'412	12	12	NO
RV	2a1c	385	122'811	1'066	268	NO
RV	1	199	20'397	177	180	NO
RV	2	245	39'507	343	4'783	NO
RV	3	188	44'825	389	1'122	NO
RV	5	209	29'396	255	84	NO

LEGENDA:

GUI = Merlata, PUD = Pudiga, OLO = Olona, LM = Lambro Meridionale, DO = Deviatore Olona, REDE = Redefossi, LS = Lambro Settentrionale, RC = Roggia Certosa, RV = Roggia Vettabbia

NOTA:

nella modellazione della rete sono stati inseriti anche i lavori in progetto e/o in corso di realizzazione presso P.zza Mistral e presso le stazioni di sollevamento di via Marignano e via Sant'Arialdo

Tabella 1.3.48 - Risultati della simulazione condotta.

Capacità di sfruttamento del volume libero della rete fognaria

La normativa vigente prescrive che le portate meteoriche massime recapitate nei ricettori superficiali rispettino i limiti imposti dalle Norme Tecniche (NT) del Programma di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA). Al punto 2.3 dell'appendice G alle NT del PTUA della Regione Lombardia viene prescritta l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate meteoriche scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica dei ricettori e comunque entro i seguenti limiti:

- 20 L/s per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile relativamente alle aree di ampliamento e di espansione residenziali o riguardanti attività commerciali o di produzione di beni;*
- 40 L/s per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile relativamente alle aree già dotate di reti fognarie.*

Nel calcolo del volume delle eventuali vasche da prevedere per il rispetto dei limiti indicati la normativa permette di tenere in conto l'utilizzazione della capacità d'invaso del sistema fognario, anche mediante opportuni sistemi di controllo, nonché di invasi aggiuntivi idonei allo scopo.

La geometria dei collettori della rete fognaria di Milano, caratterizzata da sezioni ampie, tipicamente ovoidali 80x120 cm o maggiori, unitamente ad una topologia di rete fortemente magliata che garantisce una grande distribuzione delle portate meteoriche tra i vari collettori, e grazie a collettori posati con pendenze molto basse che permettono di invasare le acque e portarle a recapito beneficiando di un elevato effetto di laminazione delle portate, fanno in modo che il funzionamento della rete fognaria di Milano garantisca già, senza bisogno di particolari sistemi di controllo, un ottimo sfruttamento del volume libero della rete fognaria.

Considerando che tutto il territorio della Città di Milano risulta già dotato di reti fognarie, dovrà essere verificato che l'effetto di laminazione delle portate operato dalla rete fognaria milanese è tale da assicurare il rispetto del limite di scarico di 40 L/s per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile.

Al fine di verificare per ciascuno sfioratore di piena il rispetto di questo limite, sono stati prodotti, a partire dalla curva di possibilità pluviometrica di Milano con tempo di ritorno decennale, eventi di pioggia sintetici di differenti durate e differenti intensità.

Il modello della rete fognaria è stato sollecitato con ciascun evento, ottenendo per ogni sfioratore la portata massima sfiorata durante l'evento di pioggia critico.

Per ciascun manufatto di sfioro, viene confrontato tale valore calcolato di portata massima sfiorata con il valore limite allo scarico imposto dalla normativa, permettendo così di verificare che la rete fognaria disponga di una sufficiente capacità di invaso.

Nella **Tabella 1.3.50** sono riassunti i risultati calcolati in termini di portata massima sfiorata da ciascun manufatto considerato durante un evento di pioggia con tempo di ritorno decennale.

I risultati indicano che **tutti gli sfioratori della rete fognaria di Milano scaricano una portata massima inferiore alla portata limite imposta da PTUA ($40 \text{ L/(s} \cdot \text{ha}_{IMP})$).**

	scaricatore	area [ha]	% area imp [-]	Q limite [m³/s]	Qmax [m³/s]	Rispetto del limite di scarico
GUI	6a1	147	0,8	4,7	1,7	verificato
PUD	6a2	129,5	0,8	4,1	2,7	verificato
PUD	6a3	129,5	0,8	4,1	3,4	verificato
OLO	6b1c	182	0,8	5,8	4,14	verificato
OLO	6b1b	149	0,8	4,8	3,92	verificato
OLO	6b1a	141	0,8	4,5	0,9	verificato
LM	6a	1493	0,8	47,8	15,45	verificato
LM	6	517	0,8	16,5	15,5	verificato
LM	7a	120	0,8	3,8	3,8	verificato
LM	7	82	0,8	2,6	2,6	verificato
DO	6d1a	156	0,8	5,0	4,9	verificato
DO	6d2	172	0,8	5,5	1,9	verificato
DO	6d1	435	0,8	13,9	6,4	verificato
DO	6d	44	0,8	1,4	1,3	verificato
DO	6c	825	0,8	26,4	6,5	verificato
DO	6b1	501	0,8	16,0	7,6	verificato
DO	6b	282	0,8	9,0	3,8	verificato
REDE	2a	194	0,8	6,2	6,1	verificato
REDE	2a2 2a1	2406	0,8	77,0	21,2	verificato
REDE	2a2a	93	0,8	3,0	2,9	verificato
REDE	2a2b	71	0,8	2,3	2,1	verificato
REDE	2a2c	50	0,8	1,6	1,3	verificato
REDE	3a	342	0,8	10,9	10,4	verificato
REDE	4	746	0,8	23,9	18,6	verificato
REDE	5a	61	0,8	2,0	0,63	verificato
LS	8a	350	0,8	11,2	5	verificato
LS	8b	412	0,8	13,2	8,4	verificato
LS	8	748	0,8	23,9	9,9	verificato
RC	8d	34	0,8	1,1	0,93	verificato
RV	2a1c	385	0,8	12,3	3,89	verificato
RV	2a1b	13,5	0,8	0,4	0	verificato
RV	2a1a	249	0,8	8,0	3,69	verificato
RV	1	199	0,8	6,4	0,6	verificato
RV	2	245	0,8	7,8	4,8	verificato
RV	3	188	0,8	6,0	1,24	verificato
RV	5	209	0,8	6,7	1,55	verificato

LEGENDA:

GUI = Merlata, PUD = Pudiga, OLO = Olona, LM = Lambro Meridionale, DO = Deviatore Olona, REDE = Redefossi, LS = Lambro Settentrionale, RC = Roggia Certosa, RV = Roggia Vettabbia

NOTA:

nella modellazione della rete sono stati inseriti anche i lavori in progetto e/o in corso di realizzazione presso P.zza Mistral e presso le stazioni di sollevamento di via Marignano e via Sant'Arialdo

Tabella 1.3.49 - Riepilogo dei risultati delle simulazioni condotte.

Al fine di definire il **macro-indicatore M4** relativo all'**adeguatezza del sistema fognario**, ciascun Ente di governo dell'ambito, per ciascun gestore ed in relazione all'anno a , determina i seguenti indicatori:

- a) M4a: frequenza degli allagamenti e/o sversamenti da fognatura;
- b) M4b: adeguatezza normativa degli scaricatori di piena;
- c) M4c: controllo degli scaricatori di piena.

Il macro-indicatore M4 si applica a tutti i soggetti che gestiscono il servizio idrico integrato ed ai soggetti che gestiscono separatamente il servizio di fognatura.

Le classi di appartenenza e gli obiettivi di miglioramento/mantenimento stabiliti per il macro-indicatore M4 sono riportati, come in Allegato della delibera 917/2017/R/idr varata dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente in **Tabella 1.3.28**.

ID	Indicatore	Categoria tariffaria	ID Classe	Classe	Obiettivi
M4	M4a Frequenza allagamenti e/o sversamenti da fognatura (n/100 km)	ENV	A	M4a < 1 M4b = 0 M4c ≤ 10%	mantenimento
	M4b Adeguatezza normativa degli scaricatori di piena (% non adeguati)		B	M4a < 1 M4b = 0 M4c > 10%	- 5% M4c annuo
	M4c Controllo degli scaricatori di piena (% non controllati)		C	M4a < 1 M4b ≤ 20%	- 7% M4b annuo
			D	M4a < 1 M4b > 20%	- 10% M4b annuo
			E	M4a ≥ 1	- 10% M4a annuo

Tabella 1.3.50 – Macro-indicatore M4 sull'adeguatezza del sistema fognario.

La frequenza degli allagamenti e/o sversamenti da fognatura (indicatore M4a) è determinata dal numero degli episodi di allagamento da fognatura mista, bianca – laddove ricompresa nel SII ai fini della determinazione dei corrispettivi come previsto dal comma 1.1 dell'Allegato A alla deliberazione 664/2015/R/IDR (MTI-2) – e di sversamento da fognatura nera, verificatisi ogni 100 km di rete fognaria totale gestita.

Per ciascun anno a la formula dell'indicatore M4a è esplicitata come segue:

$$M4a^a = \frac{(All_m^a + All_b^a + Svers_n^a)}{(L_m^a + L_b^a + L_n^a)} \cdot 100 \text{ [n./km]}$$

dove:

- $(All_m^a + All_b^a)$: rappresenta il numero di episodi di allagamento rispettivamente da fognatura mista e da fognatura bianca, rilevati al 31 dicembre dell'anno a dal Gestore, che abbiano determinato situazioni di disagio o pericolo per l'ambiente e/o per l'utenza servita [n.];
- $Svers_n^a$: rappresenta il numero di episodi di sversamento da fognatura nera, rilevati al 31 dicembre dell'anno a dal Gestore [n.];
- L_m^a : rappresenta la lunghezza totale della rete di fognatura mista (esclusi gli allacci) rilevata al 31 dicembre dell'anno a [km];
- L_b^a : rappresenta la lunghezza totale della rete di fognatura bianca (esclusi gli allacci) rilevata al 31 dicembre dell'anno a [km];
- L_n^a : rappresenta la lunghezza totale della rete di fognatura nera (esclusi gli allacci) rilevata al 31 dicembre dell'anno a [km].

L'adeguatezza degli scaricatori di piena alla normativa vigente (indicatore M4b) è determinata dall'incidenza degli scaricatori – o scolmatori o ancora sfioratori – che all'anno a :

- non risultano proporzionati per attivarsi esclusivamente in corrispondenza di una portata di inizio sfioro superiore alla portata di acqua nera diluita, da trattare nel depuratore, stabilita dalle vigenti disposizioni contenute nei Piani di Tutela delle Acque di riferimento o da specifici regolamenti regionali;
- non risultano dotati delle predisposizioni necessarie a trattenere i solidi sospesi, ove previsto dalle vigenti disposizioni contenute nei Piani di Tutela delle Acque di riferimento o da specifici regolamenti regionali.

Per ciascun anno a la formula dell'indicatore M4b contenuta è esplicitata come segue:

$$M4b^a = \frac{(Nscar_{tot}^a - Nscar_{norm}^a)}{Nscar_{tot}^a} [\%]$$

dove:

- $Nscar_{tot}^a$: rappresenta il numero totale di scaricatori di piena gestiti al 31 dicembre dell'anno a [n.];
- $Nscar_{norm}^a$: rappresenta il numero di scaricatori di piena conformi alla normativa vigente al 31 dicembre dell'anno a [n.].

Il controllo degli scaricatori di piena (indicatore M4c) è determinato dall'incidenza degli scaricatori – o scolmatori o ancora sfioratori – che all'anno a non sono stati oggetto di ispezione da parte del gestore o non sono dotati di sistemi di rilevamento automatico dell'attivazione.

Per ciascun anno a la formula dell'indicatore M4c è esplicitata come segue:

$$M4c^a = \frac{(Nscar_{tot}^a - Nscar_{ctrl}^a)}{Nscar_{tot}^a} \quad [\%]$$

dove:

- $Nscar_{tot}^a$: rappresenta il numero totale di scaricatori di piena gestiti al 31 dicembre dell'anno a [n.];
- $Nscar_{ctrl}^a$: rappresenta il numero di scaricatori soggetti ad ispezione e/o dotati di sistema di rilevamento automatico delle attivazioni al 31 dicembre dell'anno a [n.].

Con l'istruttoria eseguita nel 2020 sulle performance relative alle annualità 2018-2019, per il macro-indicatore M4, sono state definite le classi di appartenenza e i relativi obbiettivi annuali, come riportati in **Tabella 1.3.57**.

		M4a	M4b	M4c	M4
Valore indicatore	Anno 2018	0,697	0	0	
	Anno 2019	0,505	0	0	
Classe (conseguita)	Anno 2018				A
	Anno 2019				A

Tabella 1.3.51 – Risultati macro-indicatore M4 e raggiungimento classe (2018 e 2019).

Per quanto riguarda la computazione dell'indicatore M4a, si fa presente che il conteggio degli episodi di allagamento o sversamento si è basato su episodi che abbiano comportato oggettive situazioni di disagio e/o di pericolo.

Come riportato in precedenza, per quanto riguarda l'adeguatezza normativa degli scaricatori di piena, indicatore M4b, è stata verificata attraverso l'utilizzo del modello matematico della rete fognaria di Milano la rispondenza degli stessi ai dettami dell'art.15 del R.R. 3/2006 e ai limiti di portata massima inferiore ai limiti imposti dal PTUA ($40 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{IMP}})$).

In conseguenza del mutamento del quadro regolamentare intervenuto a livello regionale nel corso del 2019, si riporta inoltre, per completezza, che gli scaricatori di piena gestiti da MM saranno oggetto delle valutazioni da parte dell'Ufficio d'Ambito richieste nell'ambito del programma di riassetto delle

fognature e degli sfioratori previsto dall'art. 14 del Regolamento Regionale n. 6/2019, in corso di redazione.

Per quanto riguarda invece l'indicatore M4c, si precisa che gli scaricatori di piena non dotati di sistema di rilevamento automatico sono stati soggetti ad ispezione.

In funzione delle risultanze per l'anno, in caso di parità di performance, il relativo posizionamento dei gestori all'interno delle classi viene determinato tenendo conto dell'indicatore denominato G 4.1 - "Rotture annue di fognatura per chilometro di rete ispezionata". Tale indicatore viene definito come rapporto tra il numero totale di rotture annue delle condotte di fognatura rilevato nell'anno e la lunghezza totale della rete di pubblica fognatura (mista, bianca e nera) ispezionata nello stesso anno. Di seguito si riporta l'esito, per le annualità 2018 e 2019, delle valutazioni effettuate sulla base dei dati forniti dal Gestore:

Anno 2018

➤ G 4.1 = 34,41

Anno 2019

➤ G 4.1 = 32,91

L'entità delle rotture è stata definita in base agli interventi eseguiti nell'annualità di riferimento per la riparazione di condotti fognari a seguito di rotture e cedimenti degli stessi.

Le attività di validazione svolte dall'Ufficio d'Ambito in relazione ai dati forniti dal Gestore MM all'interno dei registri (anno 2018 e anno 2019) per gli indicatori M4a, M4b e M4c, contenenti le informazioni relative all'adeguatezza del sistema fognario, hanno riguardato i seguenti aspetti:

- completezza dei dati forniti in relazione agli obblighi di registrazione imposti dall'art. 35 della Deliberazione n. 917/2017/R/IDR;
- correttezza della compilazione, intesa come assenza di dati palesemente errati;
- congruità dei valori forniti sulla base di confronti con le altre fonti informative disponibili, ed in particolare:
 - registro M4a: è stata effettuata una comparazione dei dati in esso contenuti con il registro del pronto intervento e sono stati selezionati una serie di interventi rientranti nella medesima casistica di quelli considerati ai fini del calcolo dell'indicatore M4a, tuttavia esclusi dal

computo di quest'ultimo. Sono stati successivamente richiesti al Gestore i verbali redatti dal personale addetto al pronto intervento (corredati da immagini fotografiche scattate durante il sopralluogo), tale richiesta ha consentito di accertare l'effettiva sussistenza delle condizioni di esclusione. In particolare è stato appurato che sono stati esclusi dal conteggio gli eventi segnalati dall'utenza al pronto intervento per i quali a seguito di sopralluogo effettuato da parte del personale addetto sono emerse situazioni che non hanno generato spargimento di reflui o dipendenti da cause terze come ad esempio rotture/malfunzionamento di reti interne a proprietà private.

- registro M4b: tale validazione è stata effettuata comparando i dati contenuti nel registro con le informazioni riportate nelle autorizzazioni allo scarico in corso d'acqua rilasciate dai competenti uffici della Città Metropolitana di Milano;

Ulteriore verifica eseguita riguarda la coerenza degli investimenti realizzati nelle due annualità 2018 e 2019 con il Piano degli Interventi 2018-2020 (da un punto di vista qualitativo) - aggiornamento connesso alle Determinazioni Tariffarie di cui alla Delib. ARERA 918/2017/R/Idr - approvato con deliberazione CdA n. 5 del 11/06/2018 e con deliberazione della Conferenza dei Comuni n. 3 dell'11/06/2018. Per i relativi dettagli si rimanda al capitolo 4.

Nella **Tabella 1.3.52** sono riassunte le criticità relative alla rete fognaria.

Sigla e nome criticità	Considerazioni alla luce dello stato delle infrastrutture
FOG2.1 Inadeguate condizioni fisiche delle condotte fognarie, delle opere civili, delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche degli impianti	<i>Tenuto conto della vetustà della rete fognaria di Milano è necessario attuare investimenti che mirano alla conservazione dell'efficienza statica e idraulica e alla riabilitazione delle condotte fognarie che lavorando in continuo contatto con i liquami in esse convogliate e sottoposte alle sollecitazioni imposte dai carichi stradali sono spesso inevitabilmente soggette a importanti fenomeni di degrado</i>
FOG2.3 Inadeguatezza dimensionale delle condotte fognarie	<i>Dall'analisi del sistema fognario milanese, sostanzialmente di tipo misto, e della tipologia dei fenomeni che regolano il funzionamento della rete di collettamento risulta evidente come parte dell'efficienza della stessa sia da ricondurre alle dimensioni dei collettori che, oltre a garantire il deflusso dei reflui, agiscono come volano idraulico</i>
FOG2.4 Scaricatori di piena non adeguati	<i>MM, con l'introduzione del RR 6/2019 e la successiva pubblicazione delle Linee guida per la progettazione e la realizzazione di sistemi di trattamento delle acque reflue provenienti da scarichi di sfioratori di reti fognarie nel gennaio 2020, sta provvedendo alla definizione ed elaborazione degli elementi costituenti il Piano di Riassetto della fognatura per l'agglomerato di Milano che dovrà essere concluso, come previsto dal Regolamento, entro il prossimo mese di marzo 2021. Il Piano di Riassetto dovrà prevedere gli interventi necessari a dotare gli scaricatori di vasca o sistemi di trattamenti delle acque di prima pioggia conformemente a quanto previsto agli art. 12 e 13 del Regolamento</i>
FOG3.1 Non totale copertura o cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori (dei parametri di quantità e di qualità)	

Tabella 1.3.52 – Criticità della rete fognaria.

In relazione al macro indicatore M4, nella **Tabella 1.3.53** sono riassunti gli obiettivi per il 2020-2021.

Macro-indicatore		Definizione obiettivo 2020	Definizione obiettivo 2021
M4	Presenza prerequisito Preq3 _{M5}	SI	
	Presenza prerequisito Preq4 _{M5}	Adeguito	
	M4a	0,51	0,51
	M4b	0,0%	0,0%
	M4c	0,0%	0,0%
	Classe	A	A
	Obiettivo RQTI	Mantenimento	Mantenimento
	Valore obiettivo M4a		
	Valore obiettivo M4b		
	Valore obiettivo M4c		
	Raggiungimento obiettivo		
	Anno di riferimento per valutazione obiettivo per M4	2019	

Tabella 1.3.53 - Obiettivi 2020-2021 macro-indicatore M4.

Il Piano di Riassetto, in corso di redazione, dovrà tenere in considerazione le caratteristiche peculiari della fognatura di Milano in termini di capacità volumetrica di invaso intrinseca connessa alla sua singolare architettura a “maglia chiusa” in grado di distribuire in modo automatico i flussi eccedenti in caso di eventi meteorici intensi verso zone della città con una minore sollecitazione.

Nel corso degli anni, il funzionamento della rete e il monitoraggio dei flussi è migliorato grazie a interventi dedicati destinati alla creazione di un sistema di diagnostica permanente con strumenti di misura in continuo di livello e portata in ingresso e uscita dai distretti fognari e alla realizzazione del sistema di rilevazione in continuo con utilizzo di fibre ottiche delle infiltrazioni da acque parassite e cedimenti strutturali.

La diffusa presenza nel sottosuolo di Milano di un reticolo di rogge e navigli attivi o dismessi offre inoltre la possibilità di individuare recapiti alternativi alla fognatura per il convogliamento delle acque meteoriche come previsto all’art.10 del Regolamento.

29 su 37 sfioratori sulla rete fognaria risultano, ai sensi del comma 1 lettera b) art.12 del Regolamento, volti alla limitazione delle portate meteoriche da addurre alla depurazione. Gli stessi sono già conformi all’art. 15 del R.R. 3/2016 e all’art.51 delle Norme Tecniche di Attuazione del PTUA. Gli sfioratori sono stati dotati inoltre di sistemi di misura in continuo dello stato e del livello di attivazione per il controllo continuo del corretto funzionamento. Il Piano di Riassetto dovrà prevedere pertanto gli interventi necessari a dotare gli stessi di vasca o sistemi di trattamenti delle acque di prima pioggia conformemente a quanto previsto agli art. 12 e 13 del Regolamento. La **Tabella 1.3.54** riassume le azioni implementate per l’acquisizione degli elementi propedeutici alla redazione del Piano di Riassetto.

Azione	Rif. Regolamento	Completamento
Ricognizione e modellazione del sistema di drenaggio urbano della Città di Milano	Art. 10-13	Completato
Valutazione potenzialità di distoglimento delle acque meteoriche dalla fognatura al reticolo superficiale	Art. 10	Completato
Redazione Linee Guida condivise con il Comune di Milano per la progettazione di Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile in aree pubbliche	Art. 10	Completato
Definizione da modello idraulico delle aree necessarie e disponibili per la realizzazione di vasche o presidi di trattamento di prima pioggia per gli sfioratori di rete	Art. 10	Completato
Masterplan per la definizione di interventi Natur Based per la realizzazione di sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia degli sfioratori di piena della rete conformi alle linee guida regionali	Art. 10	Completato
Definizione delle modalità di trattamento delle acque di prima pioggia degli sfioratori con impossibilità di realizzazione di sistemi di trattamento conformi alle linee guida regionali	Art. 13	In corso
Progettazione delle vasche di laminazione degli sfioratori di testa agli impianti di depurazione di San Rocco e Nosedo	Art. 13	In corso

Tabella 1.3.54 - Obiettivi 2020-2021 macro-indicatore M4.

La stima condotta sul costo degli interventi, in questa fase, ha natura di tipo parametrico per la realizzazione delle vasche di prima pioggia o per la realizzazione di sistemi di distoglimento delle acque meteoriche dalla fognatura, mentre per gli interventi Nature Based il livello di approfondimento è maggiore grazie alla realizzazione di un Master Plan dedicato, realizzato secondo le linee guida regionali.

Nella pianificazione 2020 - 2027 sono previsti interventi di adeguamento al R.R. 6/2019 con la realizzazione di vasche laminazione presso i depuratori e la realizzazione di sistemi di trattamento naturale sugli sfioratori di rete previsti nel Master Plan. Sono previsti inoltre, già nel PdI 2020-2023, interventi connessi al distoglimento e laminazione dei flussi di picco delle portate meteoriche in rete fognaria con sistemi di drenaggio SUDS e con l'utilizzo del reticolo idrico minore cittadino.

La scelta di prediligere nel POS sistemi di trattamento naturali per le acque di sfioro si basa su consolidate esperienze a livello internazionale: sono numerose, infatti, le applicazioni di sistemi naturali per il trattamento degli scolmatori fognari (CSO, Combined Sewer Overflow), passando da approcci come quelli statunitensi e australiani di tipo estensivo, che hanno sempre privilegiato gli aspetti della qualità delle acque, specialmente in termini di disinfezione, e quello della fruizione, alle esperienze nord-europee, in particolare nel Regno Unito ed in Germania, estremamente interessanti sia per la qualità finale degli effluenti, che per gli effetti di laminazione ottenuti con un'occupazione

di superficie nettamente ridotta. L'applicazione di sistemi di trattamento naturali a sfiori di fognatura mista consente buone rese depurative, costi di investimento ridotti rispetto ad altre opzioni come ad esempio le vasche di prima pioggia, costi di gestione ridotti, capacità di garantire un effetto di laminazione sulle portate trattate, impatto ambientale nullo, ottimo inserimento paesaggistico, possibilità di realizzare interventi a carattere "multifunzionale", finalizzati anche a raggiungere altri obiettivi come la fruibilità dell'area, la riqualificazione a livello naturalistico, il potenziamento dei corridoi ecologici esistenti e la ricreazione di zone tampone lungo i corpi idrici.

Il Master Plan ad oggi realizzato dal Gestore analizza la fattibilità di tali sistemi all'interno del Comune di Milano, in un contesto fortemente urbanizzato in cui sono comunque presenti aree potenzialmente utilizzabili per la realizzazione di sistemi di trattamento naturali in continuo in accordo con le Linee Guida precedentemente citate e con il nuovo regolamento regionale. Lo studio ha prodotto per ogni area individuata i seguenti contenuti:

- analisi di inquadramento secondo la normativa regionale, verifica numero AE, caratterizzazione preliminare quali-quantitativa dello sfioro in termini di frequenza di sfiori annui e volume di sfioro annuo;
- inquadramento urbanistico, ingombri, particelle catastali interessate con destinazione d'uso;
- descrizione della soluzione proposta;
- layout soluzione proposta, planimetria e schema funzionale o profilo idraulico qualora il dettaglio delle informazioni fornite lo permetta;
- stima sommaria dell'intervento e costo di investimento con quadro economico dell'intervento, cronoprogramma fasi attuative.

Il Master Plan, dopo avere riassunto le indicazioni generali sui trattamenti naturali in continuo elencati nelle Linee Guida e riportato una serie di casi studi, definisce l'approccio metodologico e progettuale adottato per la determinazione dei contenuti delle schede:

- screening preliminare di tutti gli sfioratori in Comune di Milano e selezione di quelli da analizzare sulla base delle aree disponibili e di pre-dimensionamenti di massima;
- individuazione delle aree ed inquadramento urbanistico e vincolistico
- definizione delle caratteristiche quali-quantitative degli sfiori sulla base della normativa e delle elaborazioni modellistiche condotte da MM;
- definizione dei criteri di scelta delle soluzioni progettuali e dei criteri realizzativi generali alla base delle schede elaborate e delle stime di costo effettuate;

- analisi dei benefici attesi su scala di bacino in termini di carichi rimossi e di valutazione dei servizi ecosistemici.

I principali interventi gestionali previsti negli ambiti di attività impattanti sul macro-indicatore M4 si concentrano sull'elaborazione costante dei dati afferenti al sistema di monitoraggio continuo della rete e degli scolmatori al fine di organizzare in modo efficace ed efficiente i programmi e i giri di manutenzione da parte delle squadre di fognatura dedicate.

Gli interventi di tipo infrastrutturale inseriti nel PdI 2020-2023 finalizzati al mantenimento del macro-indicatore M4, ammontano ad un totale complessivo nel quadriennio pari a circa 66,1 M€.

Gli interventi previsti nella futura programmazione sono volti in primis alla conservazione dell'efficienza statica e idraulica e alla riabilitazione delle condotte fognarie che, lavorando in continuo contatto con i liquami ed essendo sottoposte alle sollecitazioni dei carichi stradali, sono spesso inevitabilmente soggette a importanti fenomeni di degrado.

Come per il comparto acquedottistico la scelta dei condotti sui quali intervenire è avvenuta attraverso un programma di sostituzione e riabilitazione della rete, unica risposta a effetti e disagi che potrebbero riversarsi sugli utenti nel caso di intasamenti o lesioni dei collettori stessi. In tal caso il programma messo in atto è stato definito da una serie di ispezioni a uomo programmate sulla base di una carta di rischio sviluppata da MM in collaborazione col Politecnico di Milano che associa a ciascun condotto fognario un fabbisogno specifico in termini di frequenza di ispezioni e necessità di manutenzioni.

Si evidenzia come nei prossimi anni, come già verificatosi nelle precedenti annualità, si ricorrerà sempre più spesso a tecnologie di risanamento delle condotte del tipo no-dig, tecnologia riconosciuta come valida alternativa alle tradizionali soluzioni di riparazioni con scavo che permette il completo recupero della funzionalità della rete con evidenti vantaggi sotto l'aspetto non solo economico, ma anche ambientale e sociale.

Come per gli interventi sulle reti acquedotto, i nuovi investimenti sulle reti fognarie, programmati nelle successive annualità, verranno suddivisi in relazione alla zona di pertinenza e più specificatamente sulla base della loro appartenenza ai Municipi del Comune di Milano (ARZN1, ARZN2, ARZN3, ARZN4, ARZN5, ARZN6, ARZN7, ARZN8, ARZN9). Si evidenzia che nella presente proposta pianificatoria non sono stati inseriti azioni volte alla sostituzione/rinnovamento della rete fognaria da realizzarsi, per ragioni di ovvie opportunità tecniche, economiche e gestionali, con interventi di riqualificazione urbanistica dell'Amministrazione Comunale poiché la realizzazione

e attuazione degli stessi dipende da condizioni e fattori esogeni non direttamente imputabili ad MM; pertanto, eventuali interventi saranno comunicati nel corso del quadriennio, per successiva approvazione, all'Ufficio d'Ambito e considerati come interventi di manutenzione straordinaria non programmata.

Per quanto attiene gli interventi di pronto intervento della rete fognaria (PIFOG), come per gli interventi finalizzati alla manutenzione straordinaria delle derivazioni di utenza (ARALL), attività che si eseguono sulla base di situazioni imprevedibili di guasti e/o emergenze che si presentano durante il corso dell'anno, gli importi sono stati stimati sulla base del volume di investimento realizzato nelle scorse annualità.

La proposta prevede il reinserimento nel quadriennio degli interventi di sostituzione delle esistenti vetuste reti fognarie ubicate in prossimità dei nuovi realizzandi manufatti della linea metropolitana M4 (1902N, 1903N, 1904N, 1905N), interventi di ammodernamento che trovano ovvie ragioni di opportunità tecnica ed economica dati dalla concomitanza di intervento in vie e piazze cittadine per la realizzazione della nuova linea di trasporto cittadina.

Premesso che la rete fognaria dell'agglomerato Milano ha una copertura completa delle utenze come previsto nella Direttiva 91/271/CEE e le medesime sono completamente collettate ai presidi di depurazione, gli interventi programmati F1617, F1618, F1702, F1703 si riferiscono al potenziamento e all'estensione in pubblica fognatura di tre ex siti isolati attualmente ricompresi nel perimetro dell'agglomerato di Milano in virtù dell'evoluzione temporale e ricalcolo degli abitanti equivalenti potenziali non più compatibili con la precedente definizione di sito isolato del RR 3/2006 ora superato dal RR 6/2019. La realizzazione dei suddetti investimenti risulta in linea alla KTM01- P1-a003 secondo quanto predisposto dal PTUA.

Il progetto F1501 (Opere di salvaguardia della funzionalità idraulica della rete fognaria) prevede la realizzazione di un sistema di monitoraggio da remoto dei livelli di SST e COD, nonché delle portate presenti in alcuni punti della rete fognaria del Comune di Milano. L'intervento ha la finalità di realizzare camerette di accesso ai collettori fognari, ove installare strumenti di misura del livello idrico senza contatto diretto con il refluo fognario, e l'installazione di sensori multi-parametrici di SST e COD sul fondo dei condotti. I sensori di livello idrico verranno utilizzati per poter ricavare le portate secondo delle scale di deflusso. L'intervento rappresenta un secondo step di un più ampio progetto di realizzazione di punti di misurazione dei livelli presenti in fognatura; il primo step del progetto prevedeva la misura dei livelli sugli scolmatori della rete (intervento F1401); i dati misurati

forniranno utili indicazioni per la comprensione del reale funzionamento del sistema fognario del Comune di Milano e permetteranno di affinare la modellazione idraulica di tale sistema.

È stato programmato per il prossimo quadriennio l'intervento, già avviato nella precedente annualità, di messa in funzione di un sistema fisso a fibra ottica (1906N) per il controllo strutturale e la rilevazione di scarichi anomali all'interno dei collettori fognari della rete acque reflue della Città di Milano finalizzato a stimare la misura distribuita delle deformazioni del collettore per prevedere in tempo possibili cedimenti e la misura continua e distribuita della temperatura, della portata e della velocità del flusso per l'individuazione di portate anomale e parassite.

Il Gestore, con l'introduzione del R.R. 6/2019 e la successiva pubblicazione delle Linee guida per la progettazione e la realizzazione di sistemi di trattamento delle acque reflue provenienti da scarichi di sfioratori di reti fognarie nel gennaio 2020, sta provvedendo alla definizione ed elaborazione degli elementi costituenti il Piano di Riassetto della fognatura per l'agglomerato di Milano che dovrà essere concluso, come previsto dal Regolamento, entro il prossimo mese di marzo 2021.

Le commesse d'investimento programmate nel PdI 2020-2023 e nel POS 2020-2027 relativamente al Piano di Riassetto ai sensi del R.R. 6/2019 sono identificate con codici intervento INRR6, D2201, ANTRI.