

PROTOCOLLO TECNICO PER LA SORVEGLIANZA DELLE ACQUE REFLUE IN LOMBARDIA

1. Struttura generale

Lo schema di sorveglianza delle acque reflue in Lombardia è definito in Tabella A.

Tabella A – Schema di sorveglianza delle acque reflue in Lombardia.

N.	Denominazione sito	Gestore	Comuni interessati	Abitanti (equivalenti)	N. CAMPIONI (mercoledì)	LABORATORIO ANALISI	ATS Trasporto
1	Impianto Milano Nosedo	MM Spa	Milano città (bacino centro-orientale)	1.250.000	1	UNIMI	MI
2	Impianto Milano San Rocco	MM Spa	Milano città (bacino occidentale)	1.036.000	1	UNIMI	MI
3	DEPURATORE LODI	SAL Srl	Lodi	60.000	1	UNIMI	MI
4	Depuratore sovracomunale di Bergamo, via Goltara, 23	Uniacque S.p.A.	Bergamo, Mozzo (in part), Ponteranica (in parte), Gorle e Torre Boldone	220.000	1	IZSLER	BG
5	Depuratore Como	Como Acqua Srl	Como, Lipomo, Brunate, Tavernerio, Maslianico, Cernobbio, Grandate (parte)	196.000	1	UNIMI	INS
6	Impianto di depurazione di Monza	BrianzAcque	Aicurzio, Albiate, Arcore, Besana Brianza, Bernareggio, Biassono, Briosco, Burago Molgora, Camparada, Carate Brianza, Carnate, Concorezzo, Correzzana, Desio, Giussano, Lesmo, Lissone, Macherio, Monza , Muggiò, Nova Milanese, Renate, Ronco Briantino, Seregno, Sovico, Sulbiate, Triuggio, Usmate Velate, Vedano al Lambro, Veduggio con Colzano, Verano Brianza, Villasanta, Vimercate. Frazioni dei territori dei Comuni di: Arosio, Barzanò, Carugo, Casatenovo, Cassago, Cinisello Balsamo, Cremella, Inverigo, Mariano Comense	600.000	1	UNIMIB	MB
7	Depuratore di Lecco	Lario Reti Holding	Lecco	67.000	1	UNIMIB	MB
8	DP01811001 - PAVIA	Pavia ACQUE S.c.a.r.l.	Pavia, Borgarello, Certosa di Pavia, Giussago, San Genesio ed Uniti, Torre d'Isola, Travacò Siccomario, San Martino Siccomario	130.000	1	UNIMI	PV
9	DP01817701 - VIGEVANO	Pavia ACQUE S.c.a.r.l.	Vigevano	86.500	1	UNIMI	PV
10	IMPIANTO VARESE	Alfa srl	Varese	74.400	1	UNIMI	INS
11	AEROPORTO DI MALPENSA	CAP - ALFA	Malpensa		1	UNIMIB	INS
12	Depuratore Citta di Cremona	Padania Acque Spa	Acquanegra Cremonese, Bonemerse, Castelverde, Cremona , Gadesco Pieve Delmona, gerre de' Caprioli, Grumello Cremonese, Malagnino, Persico Dosimo, Pieve d'Olmi, Pozzaglio ed Uniti, Sesto ed Uniti, Spinadesco, Stagno Lombardo	180.000	1	IZSLER	VP
13	Depuratore di Mantova	Tea SpA	Mantova, San Giorgio Bigarello, Curtatone e Borgo Virgilio	100.000	1	IZSLER	VP
14	Peschiera Borromeo	CAP HOLDING	Brugherio, Bussero, Carugate, Cassina De' Pecchi, Cernusco Sul Naviglio, Cologno Monzese, Peschiera Borromeo, Pioltello, Segrate, Sesto San Giovanni , Vignate, Vimodrone, Pessano Con Bornago, Quartieri Est Milano	566.000	1	UNIMIB	MI
15	DEPURAZIONE DI VERZIANO	A2A Ciclo Idrico S.p.A	Brescia - Rezzato - Nave - Collebeato - Bovezzo - Cellatica - Roncadelle parzialmente i Comuni di Concesio - Castegnato - Gussago - Mazzano	296.000	1	IZSLER	BS
16	DEPURATORE CONSORTILE SONDRIO E UNITI - SONDRIO Via Torelli	SECAM	Sondrio, Tresivio, Montagna, Poggiridenti, Faedo, Albosaggia, Piateda	49.500	1	UNIMIB	MON

I campioni sono raccolti dai gestori degli impianti di depurazione ogni mercoledì, fatta eccezione per i giorni festivi, le 2 settimane centrali di agosto (comprendenti Ferragosto) e le 2 settimane delle festività natalizie (ultima e prima degli anni interessati). Nei casi in cui il campione non possa essere processato, se possibile, questo viene raccolto, congelato e consegnato il primo mercoledì lavorativo successivo assieme al seguente.

Il trasporto dei campioni dall'impianto di depurazione al laboratorio di caratterizzazione microbiologica è effettuato dall'ATS competente per territorio del depuratore.

I laboratori per la caratterizzazione microbiologica sono individuati in: (1) Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze Biomediche per la Salute, v. C. Pascal 36, 20133 Milano - Prof. Sandro Binda, (2) Università degli Studi di Milano Bicocca, Via Cadore 48, Monza - Prof.ssa Clementina Cocuzza, (3) Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna, Via Antonio Bianchi 7/9, Brescia - Dott.ssa Barbara Bertasi. Le analisi effettuate da tali laboratori sono: (1) SARS-CoV2, (2) Virus Influenzali A/B, (3) Virus Respiratorio Sinciziale (RSV) A/B. Tale elenco a titolo esemplificativo è suscettibile di successivo ampliamento in linea con la situazione epidemiologica, aggiungendo a titolo esemplificativo e non esaustivo: (1) Rhinovirus, (2)

Adenovirus, (3) Enterovirus, (4) Coronavirus non-SARS, (5) Metapneumovirus, (6) Virus Parainfluenzali, (7) Bocavirus, (8) Morbillo, (9) Poliovirus, (10) Monkeypox. La sorveglianza delle acque reflue potrà essere successivamente implementata con il monitoraggio dell'antimicrobica resistenza e della presenza di sostanze chimiche (farmaci e droghe da abuso).

Il trasporto dei campioni dai laboratori di caratterizzazione microbiologica al laboratorio per la caratterizzazione chimico-fisica, individuato nel Laboratorio di Ingegneria Ambientale del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA) del Politecnico di Milano, è svolto per mezzo di corrieri. Le tre spedizioni, organizzate da Politecnico di Milano, sono svolte nel giorno successivo alla ricezione dei campioni da parte dei laboratori di caratterizzazione microbiologica (giovedì) per mezzo di una presa svolta al mattino e sono portate a termine entro la medesima giornata.

La caratterizzazione chimico-fisica del campione è effettuata nel Laboratorio di Ingegneria Ambientale del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA) del Politecnico di Milano. I parametri oggetto di analisi sono Chemical Oxygen Demand (COD), azoto ammoniacale (N-NH₄), Biochemical Oxygen Demand (BOD₅), Total Solids (TS), Volatile Solid (VS) and Total Suspended Solids (TSS).

2. Protocollo tecnico

2.1 Campionamento

- Il refluo in ingresso all'impianto di depurazione è campionato a cura del gestore dell'impianto stesso. La configurazione di campionamento prevede il prelievo nell'arco delle 24 ore precedenti attraverso uno strumento automatizzato di un campione composito proporzionale alla portata in ingresso a monte della sezione di pretrattamento. Le aliquote costituenti tale campione vengono sottoposte immediatamente nel campionatore stesso a refrigerazione a 4 ± 3 °C. Il campione è prelevato dal campionatore da un incaricato del gestore secondo il calendario concordato.
- All'avvio delle fasi operative del progetto sarà programmata una fase istruttoria in cui si chiederà al gestore di compilare una scheda relativa alle principali caratteristiche note riguardo le acque reflue collettate dall'impianto stesso.
- In riferimento a ciascun campionamento, al gestore è richiesto di:
 - (i) ripartire il campione ben miscelato in quattro contenitori idonei in plastica del volume di 1 L,
 - (ii) assegnare un codice univoco al campione basato sulla nomenclatura condivisa riportante il nome del corrispondente impianto di depurazione e la data di campionamento ed etichettare entrambi i contenitori,
 - (iii) preservare la temperatura dei contenitori a 4 ± 3 °C fino alle successive operazioni,
 - (iv) consegnare al trasportatore - personale di ATS - i quattro contenitori per il trasporto presso il laboratorio incaricato di caratterizzazione microbiologica,
 - (v) Il gestore degli impianti dovrà compilare nell'arco dei 3 giorni lavorativi successivi alla consegna del campione al trasportatore un verbale in formato elettronico secondo le modalità indicate dal gruppo di lavoro riportante l'ora del campionamento, la portata media nel periodo di campionamento ed eventuali note di rilievo riguardanti il prelievo e la conservazione.
- È richiesto al gestore di fornire tempestiva comunicazione di ogni modifica sostanziale rispetto al piano concordato con il gruppo di lavoro, inclusa l'impossibilità di svolgere il campionamento secondo il protocollo definito, con la finalità di permettere eventuali adattamenti in corso d'opera.

2.2 Trasporto dagli impianti di depurazione ai laboratori di caratterizzazione microbiologica

- Il campione è prelevato dal trasportatore - personale di ATS - tempestivamente nel corso della stessa mattina del campionamento presso l'impianto di depurazione e, dopo essere stato riposto in contenitori secondari di plastica al fine di contenere eventuali perdite di materiale, è trasferito presso il laboratorio di destinazione di cui alla Tabella A nel più breve tempo possibile, e comunque entro le ore 12, preservandone la temperatura a 4 ± 3 °C con borse frigo equipaggiate per garantire che la stessa si mantenga invariata.

- Nel caso in cui tale strategia di trasporto non sia implementabile, è necessario prevedere la migliore alternativa possibile di concerto con il gruppo di lavoro. In ogni caso, è programmata una fase istruttoria in cui si chiederà al trasportatore di compilare una scheda relativa alle modalità di trasporto.
- Con tempestività rispetto alla ricezione del campione e comunque entro un periodo massimo di 24 ore il laboratorio di caratterizzazione microbiologica dovrà comunicare l'orario di ricezione del campione, la temperatura dello stesso ed eventuali note di rilievo riguardanti lo stato di conservazione secondo le modalità indicate dal gruppo di lavoro.
- È richiesto al trasportatore di fornire tempestiva comunicazione di ogni modifica sostanziale rispetto al piano concordato con il gruppo di lavoro, inclusa l'impossibilità di svolgere il trasporto secondo il protocollo definito, con la finalità di permettere eventuali adattamenti in corso d'opera.

2.3 Trasporto dai laboratori di caratterizzazione microbiologica al laboratorio di caratterizzazione chimico-fisica

- I campioni sono prelevati dal corriere secondo la tempistica concordata.
- Il personale del laboratorio di caratterizzazione microbiologica è responsabile dell'inserimento dei campioni nei sacchetti termici e dell'etichettatura con le lettere di vettura provvisti da Politecnico di Milano. I campioni sono consegnati nell'arco di 2 ore al laboratorio di caratterizzazione chimico-fisica, dove sono immediatamente accettati e conservati alla temperatura di 4 ± 3 °C.
- Nel caso in cui tale strategia di trasporto non sia implementabile, è necessario prevedere la migliore alternativa possibile di concerto con il gruppo di lavoro.
- Con tempestività rispetto alla ricezione del campione e comunque entro un periodo massimo di 24 ore il laboratorio di caratterizzazione chimico-fisica dovrà comunicare l'orario di ricezione del campione, la temperatura dello stesso ed eventuali note di rilievo riguardanti lo stato di conservazione secondo le modalità indicate dal gruppo di lavoro.

3. Analisi dei campioni

3.1 Laboratori di caratterizzazione microbiologica

- Ciascun campione è processato per la caratterizzazione microbiologica entro le 24 ore successive alla consegna secondo i protocolli concordati con il gruppo di lavoro.
- I protocolli saranno condivisi con i laboratori dal gruppo di lavoro e discussi in riunioni periodiche dedicate. Sarà prevista almeno 1 prova inter-laboratorio all'anno per la verifica della confrontabilità dei risultati e in quell'occasione i campioni di riferimento saranno concordati dal gruppo di lavoro e distribuiti ai laboratori.
- Ogni campione è preservato alla temperatura di 4 ± 3 °C fino al processamento. L'aliquota risultante dalla procedura di estrazione e non utilizzata nelle misure è trasferita in contenitori idonei, etichettata opportunamente e conservata alla temperatura di almeno -20 °C fino a comunicazione del gruppo di lavoro.
- I dati sulla quantificazione degli agenti patogeni oggetto di indagine sono comunicati con tempestività entro le 72 ore successive alla consegna secondo le modalità indicate dal gruppo di lavoro.

3.2 Laboratorio di caratterizzazione chimico-fisica

- Ciascun campione è processato per la caratterizzazione chimico-fisica entro le 96 ore successive alla consegna secondo le metodiche comunemente utilizzate per le analisi ad esterni presso il laboratorio. E' fatta eccezione per il parametro BOD5, che viene misurato con cadenza mensile a differenza degli altri che sono determinati settimanalmente e che richiede tempistiche più lunghe di misura.
- Ogni campione è preservato alla temperatura di 4 ± 3 °C fino al processamento per la caratterizzazione chimico-fisica. L'aliquota di campione non utilizzata nelle misure è trasferita in contenitori idonei, etichettata opportunamente e conservata alla temperatura di -20 °C per 1 mese dopo l'analisi.
- I dati sulla quantificazione dei parametri chimico-fisici sono comunicati entro 72 ore successive alla consegna attraverso lo strumento informatico messo a disposizione dal gruppo di lavoro.

4. Rendicontazione regionale

4.1 Piattaforma informatica

- I risultati analitici delle caratterizzazioni microbiologiche e chimico-fisica sono inseriti tempestivamente sulla piattaforma informatica da parte dei laboratori responsabili delle analisi – quindi in linea con le tempistiche già delineate - secondo le modalità indicate dal gruppo di lavoro.
- È responsabilità di Politecnico di Milano trasferire sulla piattaforma informatica i dati di portata media comunicati dai gestori.
- Il Politecnico di Milano avrà inoltre il compito di supportare l'analisi dei dati della sorveglianza ambientale provenienti dai laboratori e al fine di valutarne la correlazione rispetto alla situazione epidemica basata sui dati clinici, predisponendo report sintetici delle informazioni ottenute dall'analisi dei reflui ad integrazione di quanto visibile nella piattaforma di Regione; dovrà inoltre produrre relazioni a supporto delle analisi effettuate con cadenza annuale che evidenzino i rilievi e l'andamento delle attività svolte nell'ambito del presente protocollo d'intesa.

4.2 Archiviazione e qualità del dato

Attributi chiave nella definizione della qualità del dato sono i seguenti:

- **Tempestività:** la tempestività si riferisce alla durata delle varie fasi del processo di sorveglianza, dalla raccolta dei dati all'utilizzo dei dati da parte di tutte le parti interessate. La tempestività nell'acquisizione e processamento dei dati nel piano di sorveglianza può variare in funzione dell'oggetto e dell'obiettivo del monitoraggio che determina la velocità con cui i dati devono essere resi disponibili. Ad esempio, il monitoraggio della SARS-CoV-2 nelle acque reflue è urgente a causa della rapida trasmissione del virus e i dati tempestivi sono cruciali per un'azione rilevante in materia di sanità pubblica.
- **Credibilità:** la credibilità dei dati è strettamente legata anche alla validità, che esamina se le misure sono state raccolte ed eseguite secondo un piano di campionamento e analisi condiviso e validato. Le misure includono procedure di controllo della qualità e la disponibilità di dati storici.
- **Completezza:** la completezza descrive il grado in cui vengono raccolti i campi rilevanti.
- **Validità ed affidabilità:** questi attributi valutano il grado di allineamento della misurazione dei dati con i valori noti e di riferimento. I dati validi registrano in modo accurato e preciso ciò che doveva essere misurato o osservato, mentre l'affidabilità riguarda la coerenza delle misurazioni.
- **Provenienza dei dati:** è la traccia documentata di come e perché un dato è arrivato nella sua posizione attuale. Mantenere la provenienza dei dati implica registrare le origini dei dati e includere metadati sufficienti per descrivere come sono stati raccolti e la loro qualità.

5. Progetto Milano

I campioni del Progetto Milano sono raccolti e consegnati al laboratorio di analisi individuato in UNIMI direttamente dal Gestore MM SpA come previsto dal Progetto stesso.

I campioni del Progetto Milano sono raccolti dal Gestore MM SpA in numero di 2 campioni/giorno su 3 giorni a settimana.

I giorni oggetto del campionamento potranno essere, indicativamente, il lunedì, mercoledì e venerdì, salvo variazioni che dovessero rendersi necessarie in base alle condizioni climatiche e alle eventuali priorità di servizio dei tecnici MM.

I campioni saranno conferiti presso il Depuratore di Milano Nosedo, al fine di procedere alla caratterizzazione chimico-fisica dei reflui e al congelamento delle aliquote da sottoporre alle successive analisi virologiche. Tali aliquote verranno consegnate al laboratorio di analisi, individuato in UNIMI, con cadenza settimanale in occasione del ritiro da parte di ATS dei campioni degli impianti di depurazione (come descritto al paragrafo 2.2).

L'analisi dei patogeni viene effettuata come descritto nel paragrafo 3.1.

Denominazione	Gestore	Comuni interessati	Punti di campionamento	N. CAMPIONI	LABORATORIO ANALISI	Trasporto
PROGETTO MILANO	MM	Milano città	6 pozze	6	UNIMI	MM