



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



Gruppo di Lavoro
'Gestione impianti
di depurazione'



ORDINE DEGLI
INGEGNERI
DI VERONA
E PROVINCIA

68^a Giornata di Studio di Ingegneria Sanitaria-Ambientale

IL MONITORAGGIO DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE: NUOVE PROSPETTIVE

Venerdì 22 Novembre 2024 - Verona

INTRODUZIONE

Carlo Collivignarelli



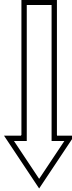
Gruppo di lavoro



GESTIONE IMPIANTI DI DEPURAZIONE

Facoltà di Ingegneria - Università degli Studi di Brescia

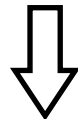
DAL
SI SFORZA



1998
DI SVILUPPARE

LA “CULTURA” della GESTIONE

- **PROGETTARE E COSTRUIRE BENE UN IMPIANTO NON BASTA**
- **SENZA UNA CORRETTA GESTIONE IL RISULTATO (QUALITA' AMBIENTALE) VIENE MANCATO**



IL MONITORAGGIO DEGLI IMPIANTI: tema essenziale



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA - DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE

Gruppo di lavoro

GESTIONE IMPIANTI DI DEPURAZIONE

LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI
DI DEPURAZIONE

VOL. 2

MONITORAGGIO

C.L.U.B.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA - DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE

Gruppo di lavoro

GESTIONE IMPIANTI DI DEPURAZIONE

LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI
DI DEPURAZIONE

VOL. 3

COLLAUDO E VERIFICHE
DI FUNZIONALITÀ

C.L.U.B.

La STORIA del monitoraggio nel GdL

1999

Vol.1. Aspetti normativi e sicurezza

Vol.2. Monitoraggio

Vol.3. Collaudo e verifiche di funzionalità

Vol.4. Upgrading

Vol.5. Gestione, manutenzione e controllo

Vol.6. Trattamenti congiunti di reflui speciali negli impianti biologici municipali

Vol.7. Aspetti economici

La STORIA del monitoraggio nel GdL

2000

ASPETTI RILEVANTI

- Monitoraggio “intensivo” e “routinario”

Tabella 2.1 - Parametri da determinare sul refluo in ingresso all'impianto: programma di monitoraggio intensivo e proposta esemplificativa di monitoraggio routinario

Parametro	Frequenza di campionamento	
	Monitoraggio intensivo	Monitoraggio routinario (es.: 10.000÷100.000 A.E.)
Q (m ³ /h)	in continuo	in continuo
pH	in continuo	in continuo
ORP (mV)	in continuo	in continuo
COD (mg/L) ¹	1/giorno	2/settimana
COD sol flocc (mg/L) ¹	1/giorno	2/settimana
BOD ₅ (mg/L) ^{1, 2}	1/settimana	2/mese
NH ₄ ⁺ (mg/L) ²	1/giorno	2/settimana
N-NO ₃ ⁻ , N-NO ₂ ⁻ (mg/L) ³	3/settimana	qualora necessario
TKN (mg/L) ¹	3/settimana	2/settimana
P totale (mg/L) ¹	3/settimana	2/settimana
Solidi sospesi totali (mg/L) ³	1/giorno	2/settimana
Solidi sospesi sedimentabili (mL/L) ³	1/giorno	2/settimana
Q _{media oraria} (m ³ /h)	1/giorno	1/giorno
Q _{punta} (m ³ /h)	1/giorno	1/giorno
Q _{massima pioggia} (m ³ /h)	in caso di pioggia	in caso di pioggia

¹ Determinare su campione medio di 24 ore.

² Il BOD può essere convenientemente sostituito dal COD sol flocc, di più immediata esecuzione (Marnais *et. al.*, 1993).

³ Determinare su campione istantaneo.

N.B.: nel corso del monitoraggio intensivo si deve esercitare una gestione oculata e attenta degli analiti riportati dal D.Lgs. 152/1999, considerando la realtà in cui si trova l'impianto. Si ricordano, a titolo esemplificativo, i seguenti parametri: oli, tensioattivi, metalli, cloruri, solfati, nitriti, nitrati.

La gestione degli impianti di depurazione delle acque di scarico

Aggiornato con i riferimenti al D.Lgs. n. 258/2000 di riforma del D.Lgs. n. 152/1999 (il cosiddetto Testo Unico sulle acque)

Proposta di linee guida per la manutenzione, il controllo, le verifiche, l'upgrading e i trattamenti congiunti di reflui speciali





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



GRUPPO DI LAVORO

GESTIONE IMPIANTI DI DEPURAZIONE



Razionalizzazione del monitoraggio di impianti di depurazione

58ª Giornata di Studio

di Ingegneria Sanitaria-Ambientale

Coordinatore:

Prof. Carlo COLLIVIGNARELLI

Mercoledì 23 Ottobre 2019

Camera di Commercio di Verona
Centro Congressi - Auditorium

«Domus mercatorum»
Corso Porta Nuova 96, **Verona**



Acque  Veronesi



La STORIA del monitoraggio nel GdL

2019



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



Gruppo di Lavoro
«Gestione Impianti di
depurazione»
Università degli Studi di
Brescia



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PAVIA

Verifiche di funzionalità per ottimizzare la gestione del trattamento delle acque in un modello di economia circolare

59ª Giornata di Studio
di Ingegneria
Sanitaria-Ambientale
in memoria di
ERNESTO ARDEMAGNI

Coordinatore:

Prof. Carlo COLLIVIGNARELLI

20 Novembre 2019

Auditorium Città di Mortara

Viale Dante 1, 27036

Mortara (PV)

*Ordine
Ingegneri*
provincia di Pavia

Con il contributo di

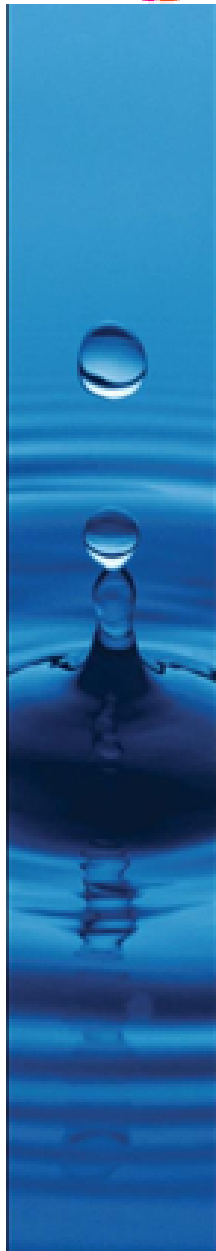


La STORIA del monitoraggio nel GdL

2019



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



63ª Giornata di Studio
di Ingegneria Sanitaria-Ambientale

Il monitoraggio degli impianti di depurazione: criticità e soluzioni innovative

Coordinatori:

Prof. Ing. Giorgio Bertanza

Prof. Ing. Carlo Colivianorelli

Martedì 1 Febbraio 2022
ore 9:00

Modalità mista
(sia in presenza sia a distanza)

Sala Consiliare
Via Branze 38, 25123 Brescia

In collaborazione con:



Con il patrocinio di:



La STORIA del monitoraggio nel GdL

2022

RAZIONALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE

- Già anni fa ISPRA (allora APAT) ci aveva chiesto supporto per **SISTEMARE I DATI ACQUISITI** («Guida per l'adeguamento, miglioramento e razionalizzazione del servizio di depurazione delle acque di scarico urbane»)
- **FARLI «PARLARE»**: un ruolo appropriato per la **ricerca** in affiancamento alla **gestione**

Ricordando che **IL MONITORAGGIO** serve:

- Ai fini **FISCALI**
- **GESTIONE** del processo
- Supporto alle **VERIFICHE DI FUNZIONALITÀ**
- **ATTUAZIONE RECUPERI** (economia circolare)
- Supporto alla **PIANIFICAZIONE** (ATO, Regioni, ...)



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
BRESCIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
CIVILE

**GUIDA PER L'ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO E
RAZIONALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI
DEPURAZIONE DELLE ACQUE DI SCARICO URBANE**

Contratto di ricerca tra

APAT

Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici
Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

e

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

Dipartimento di Ingegneria Civile,
Cattedra di Ingegneria Sanitaria-Ambientale

RELAZIONE GENERALE

Responsabile scientifico: Prof. Carlo Collivignarelli

Settembre **2005**

**Studio relativo all'analisi dei dati disponibili sugli impianti di
depurazione di reflui urbani, individuazione di una "casistica"
di riferimento e approfondimento di alcuni casi di studio per la
definizione di criteri per il migliore utilizzo delle strutture
esistenti e dei migliori interventi di upgrading, al fine di
redigere una "Guida per l'adeguamento, miglioramento e
razionalizzazione del servizio di depurazione delle acque di
scarico urbane", che tenga conto dello stato della normativa in
materia**

Responsabile scientifico: Prof. Ing. Carlo Collivignarelli

Coordinatore operativo: Prof. Ing. Giorgio Bertanza

Gruppo di lavoro: Ing. Alessandro Abbà, Ing. Valerio Acquaotta, Ing. Michele Alberi

2005



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

FAOLTÀ DI INGEGNERIA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE,
ARCHITETTURA, TERRITORIO E AMBIENTE

L'ottimizzazione del servizio di depurazione delle acque di scarico urbane: massimizzazione dei recuperi di risorsa (acque e fanghi) e riduzione dei consumi energetici

RAPPORTI

AUTORI

Prof. Ing. Carlo Collivignarelli (Responsabile scientifico)

Prof. Ing. Giorgio Bertanza (Coordinatore operativo)

Dott. Ing. Maria Cristina Collivignarelli

Dott. Ing. Sabrina Zanaboni

Dott. Ing. Alessandro Abbà

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio e Ambiente

Cattedra di Ingegneria Sanitaria-Ambientale



93 / 2009

2009

Legame tra **MONITORAGGIO** e **VERIFICHE DI FUNZIONALITA'**



- ❑ In continuità con la 58° GIORNATA DI STUDIO (VERONA, 23 ottobre 2019):
- ❑ Per noi, MONITORAGGIO e VERIFICHE FUNZIONALI sono tra loro INTERCONNESSI in sequenza logica a costituire l'APPROCCIO CORRETTO ALLA MIGLIOR GESTIONE DEGLI IMPIANTI



L'ESITO del MONITORAGGIO FA SCATTARE LE VERIFICHE FUNZIONALI per:

- approfondire eventuali CRITICITA' evidenziate dal monitoraggio
- aggiungere ELEMENTI CONOSCITIVI al monitoraggio

COSA FORNISCONO "IN PIU" LE VERIFICHE FUNZIONALI RISPETTO AL MONITORAGGIO "CONVENZIONALE"

- ❑ CONOSCENZA PIU' APPROFONDATA DEI VARI "PROCESSI"
- ❑ INDIVIDUAZIONE DEL "GRADO DI STABILITA'" dei processi rispetto ai rispettivi "CAMPI DI ACCETTABILE FUNZIONAMENTO"



Se il punto di funzionamento è AL CENTRO del RANGE DI ACCETTABILITA' o piuttosto AL LIMITE dello stesso
(= PROCESSO "STRESSATO" O NO)

ESEMPI:

- dalle prove respirometriche si desume se l'attività della biomassa è vivace o scarsa;
- dalla capacità di fornitura dell'ossigeno in vasca di ossidazione si desume il Δ tra fornitura e fabbisogno (più è elevata più stabile è il funzionamento);
- dalle prove di sedimentabilità del fango attivo si desume il Δ tra flusso solido reale e flusso solido limite (idem per stabilità);
- Dalle prove idrodinamiche si derivano informazioni non acquisibili col monitoraggio standard (es.: spazi morti con relativa "migliorabilità" del processo)

etc.

- ❑ INDIVIDUAZIONE DELLA "POTENZIALITA' REALE" dei vari processi (conseguenze importanti anche sulle decisioni di ampliamento degli impianti)

IL MONITORAGGIO "AVANZATO"

□ Se è vero che le VERIFICHE FUNZIONALI "AGGIUNGONO CONOSCENZA" al MONITORAGGIO

è anche vero che un MONITORAGGIO PIU' "CORRETTO", cioè

- * + approfondito nei VARI ASPETTI
- * + rigoroso sul PIANO METODOLOGICO
- * + ricco di competenze (INTERDISCIPLINARE)

CONSENTE di

→ affrontare le VERIFICHE FUNZIONALI da "basi più solide"

→ conferire MAGGIOR VALIDITA' al RISULTATO DELLE VERIFICHE



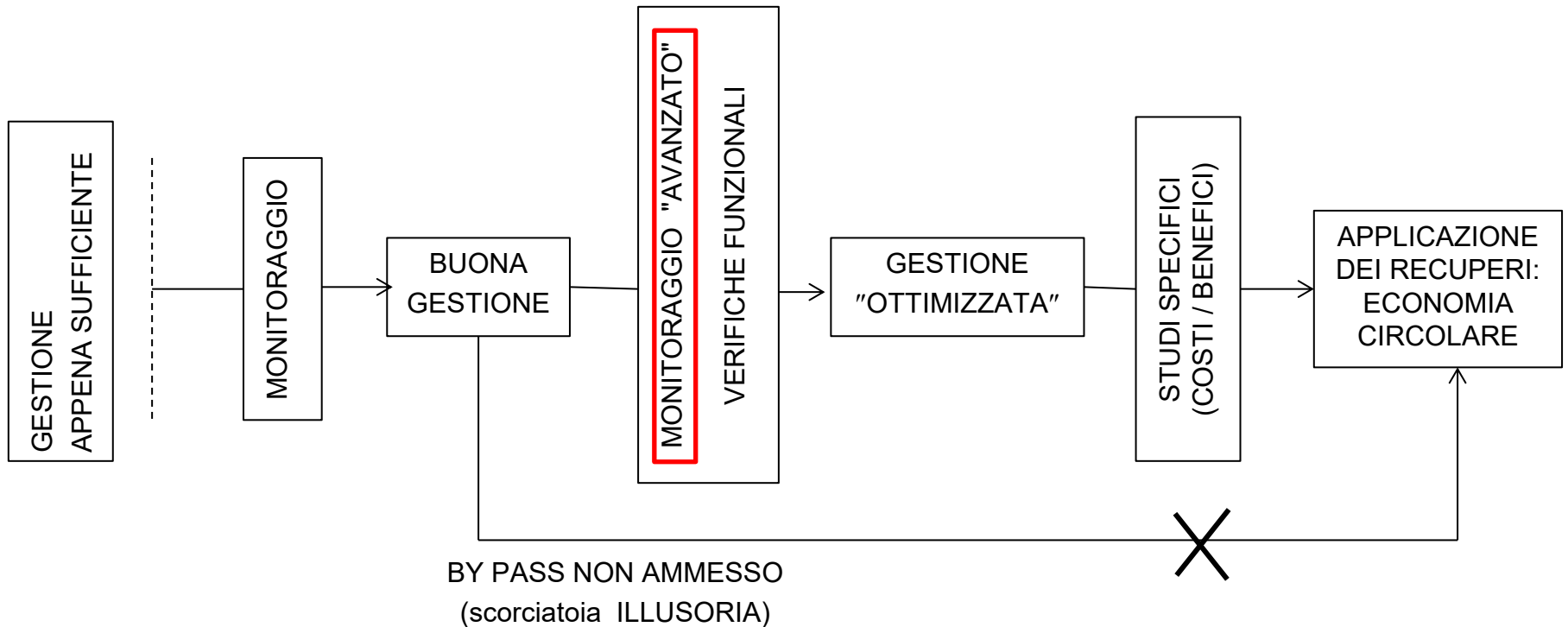
MONITORAGGIO "AVANZATO"

proposta "importante" dovuta all'attività lunga e preziosa del sottogruppo

Se poi vogliamo **FINALIZZARE** CONCRETAMENTE LA **GESTIONE** ALL'APPLICAZIONE DEI RECUPERI DI MATERIA e di ENERGIA

ECONOMIA CIRCOLARE :

Lo schema riconosciuto VALIDO è:



❑ Solo con una GESTIONE STABILE, BEN CONSOLIDATA, IN CONDIZIONI PROCESSISTICHE SICURE (cioè ben all'interno dei campi di accettabilità specifici) si PUO' PENSARE ALLE varie forme di RECUPERI

ESEMPI:

1. Riutilizzo scarico depurato: per il gestore è una responsabilità "impegnativa", si tratta di offrire all'utilizzatore finale una qualità "**stabile**" dell'**effluente**
2. Riutilizzo fanghi (per diversi usi finali-materiali ed energetici): per una "credibile" presenza nel mercato occorrono quantità e qualità "**stabili**" del **prodotto**



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



Gruppo di Lavoro
"Gestione impianti
di depurazione"



68ª Giornata di Studio
di Ingegneria Sanitaria-Ambientale

Il monitoraggio degli impianti di depurazione: nuove prospettive

Coordinatori:

Prof. Ing. Giorgio Bertanza

Prof. Ing. Carlo Collivignarelli

Venerdì 22 Novembre 2024
ore 9:15

Modalità mista
(sia in presenza sia a distanza)

Camera di Commercio di Verona
Centro Congressi
Corso Porta Nuova 96, Verona

In collaborazione con:

Acque Veronesi
CENTRO DEL FACOLTA'

ATO
VERONESE

Con il patrocinio di:

GITISA
Gruppo Idrico Verona

PROGRAMMA

- | | | | |
|--|---|-------|--|
| 9:15 | Indirizzi di saluto | 11:50 | Caso di studio #5: monitorare impianti di montagna e di pianura
Matteo Salmasso |
| 9:20 | Presentazione della Giornata di Studio
Carlo Collivignarelli | 12:10 | Caso di studio #6: monitoraggio di reattori UASB
Gianluca Simion |
| <i>Coordinano: David Bolzonella, Luciano Franchini</i> | | | |
| 9:30 | Importanza del monitoraggio per la gestione operativa degli impianti di depurazione
Sonia Bozza | 12:30 | Strumentazione on-line nel ciclo idrico: criticità, suggerimenti e linee guida per una corretta gestione
Sara Benati
Corrado Corradi
Giorgia Scorza |
| 9:50 | Il monitoraggio a fini fiscali: stato attuale e novità introdotte dalla prossima direttiva europea
Stefano Benzoni | 13:10 | PAUSA PRANZO
<i>Coordinano: Tania Tellini, Carlo Collivignarelli</i> |
| 10:10 | Produrre il dato analitico: requisiti di un laboratorio all'avanguardia
Paolo Vicentini
Matteo Dal Conte | 14:20 | Inquinanti emergenti ed ecotossicità. Il progetto 3DWWTPTOX
Annarita Mutta
Roberta Pedrazzani |
| 10:30 | Caso di studio #1: monitoraggio dei piccoli impianti
Andrea Ghidoni | 14:40 | Ruolo del monitoraggio per la stima degli AE industriali di un agglomerato
Alessandro Abbà |
| 10:50 | Caso di studio #2: monitoraggio di impianti di grandi dimensioni
Marco Blazina
Francesca Pizzi | 15:00 | Stima dinamica degli AE civili allacciati alla rete
Marta Domini |
| 11:10 | Caso di studio #3: gestire una rete eterogenea di impianti
Michele Platè | 15:20 | Elaborazione dei dati: alcuni aspetti da approfondire
Giorgio Bertanza |
| 11:30 | Caso di studio #4: strumenti e criteri innovativi di monitoraggio
Maura Malgaretti
Marco Lucchini | 15:40 | DISCUSSIONE |
| | | 16:30 | CONCLUSIONI |