



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

GRUPPO DI LAVORO GESTIONE IMPIANTI DI DEPURAZIONE

Università di Brescia

56° Giornata di Studio di Ingegneria Sanitaria-Ambientale



Autorizzazione Integrata Ambientale
negli impianti di trattamento acque reflue e rifiuti liquidi

20 Anni di attività del GdL

Le tematiche dei 20 anni di attività e i “nuovi” argomenti

Giorgio Bertanza – Università di Brescia

28 novembre 2018

Università di Brescia, DICATAM

PRIMA DEL GDL

3° Seminario di Studio d'Ingegneria Sanitaria-Ambientale

LA GESTIONE E L'UPGRADING DEGLI IMPIANTI A FANGHI ATTIVI

4 e 5 Dicembre 1997

FACOLTÀ DI INGEGNERIA - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
BRESCIA

in collaborazione con ASM-Brescia e AGAC-Reggio Emilia

Coordinatore: Prof. Ing. Carlo Collivignarelli
Patrocinio di ANDIS

AMBITI DI LAVORO DEL GdL

Acque di scarico urbane

Acque di scarico industriali e rifiuti liquidi

Acque potabili

Argomenti trasversali



Acque di scarico urbane



1999



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.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA - DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE

Gruppo di lavoro

GESTIONE IMPIANTI DI DEPURAZIONE

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

C.L.U.B.



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, (il cosiddetto Testo Unico su

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

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 (Mamais *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.

ASPETTI RILEVANTI

• Monitoraggio “intensivo” e “routinario”

CAPITOLATO DI GESTIONE E TARIFFAZIONE SCARICHI INDUSTRIALI

Proposta di capitolato d'oneri per la gestione degli impianti di depurazione. Ambiente & Sicurezza n. 7, 2001

ASPETTI RILEVANTI

- Definizione requisiti MINIMI per la gestione corretta

OTTIMIZZAZIONE
DEL TRATTAMENTO
E SMALTIMENTO DEI
FANGHI DA DEPURA-
ZIONE DELLE ACQUE
REFLUE URBANE

*Gruppo di lavoro "Gestione
impianti di depurazione"
Facoltà di Ingegneria – Univer-
sità degli studi di Brescia*

2004

ASPETTI RILEVANTI

- Vincoli per il riuso agricolo
- Tecniche di recupero materiale ed energetico
- Analisi critica delle tecniche di minimizzazione

C_E

- Descrizione sistematica degli effetti sul funzionamento degli impianti di depurazione
- Analisi critica dei sistemi commerciali per il trattamento delle acque di prima pioggia

RIUTILIZZO
DELLE ACQUE
REFLUE CON
DESTINAZIONE
D'USO
INDUSTRIALE

*Gruppo di lavoro
"Gestione impianti di depurazione"
Facoltà di Ingegneria
Università degli studi di Brescia*

2006

ASPETTI RILEVANTI

- Rassegna critica di numerosi impianti reali
- Indicazione di soluzioni sviluppate in ambito aziendale (difficilmente reperibili in letteratura)

MANUALI DI INGEGNERIA AMBIENTALE

LA GESTIONE DEI
PICCOLI IMPIANTI
DI DEPURAZIONE

manuale di
gestione

*Gruppo di Lavoro
"Gestione impianti di depurazione"
Facoltà di Ingegneria
Università degli Studi di Brescia*

CIPA Editore

2010

ASPETTI RILEVANTI

- Rassegna critica di tecnologie tradizionali e non convenzionali per piccoli impianti
- Indicazioni su monitoraggio e telecontrollo dei piccoli impianti

2013

Consumi elettrici ed efficienza energetica nel trattamento delle acque reflue



ASPETTI RILEVANTI

- Analisi dei consumi energetici negli impianti di trattamento acqua
- Casi studio di interventi sugli impianti tesi a ridurre i consumi energetici
- Illustrazione di soluzioni per l'efficientamento energetico degli impianti

Recupero di materia e di energia negli impianti di depurazione



2018

ASPETTI RILEVANTI

- Analisi delle tecniche consolidate e in fase di ricerca per il recupero di risorse materiali ed energetiche
- Indagine sulla situazione in Italia
- Valutazione della fattibilità su impianti esistenti

2016



AMBIENTE E SICUREZZA SUL LAVORO

RIVISTA TRIMESTRALE
FONDATA NEL 2001

Spedizione in abbonamento postale
45% Art. 2 c. 20/b Legge 662/96
Milano
4° trimestre numero unico 2016
anno 16°
ISSN 1120-9333
Ottobre - Novembre - Dicembre
2016

SOMMARIO

Approfondimenti

**GLI ODORI NEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE
ACQUE DI SCARICO E DEI RIFIUTI LIQUIDI**
a cura di Vincenzo Riganò, Sara Savviti, Italo Tordini

Presentazione.....3

**Parte I – Definizioni, normativa, aspetti generali della
medicistica**

Alcune considerazioni definitorie, normative e giurisprudenziali sui
problemi dell'odore (V. Riganò).....4

Linee guida della Regione Lombardia (Deliberazione Giunta regionale
15 febbraio 2012 - n. IX/3018)
(V. Riganò).....9

Le Linee Guida regionali lombarde sulle emissioni odorigene: le loro
applicazioni nell'ambito delle autorizzazioni agli impianti.
(Riccardo Davini).....10

La normativa della Regione Lombardia e della Regione Puglia:
le linee guida per il controllo degli odori.
(Italo Tordini).....11

SEGUE IN SECONDA PAGINA

ASPETTI RILEVANTI

- Disamina della normativa
- Disamina dei presidi alle sorgenti e dei trattamenti end-of-pipe
- Stima degli odori nella VIA



La gestione degli impianti di depurazione MBR



2016

ASPETTI RILEVANTI

- Censimento e caratteristiche degli MBR in Italia
- Indagine presso i gestori su vantaggi e svantaggi
- Indicazioni operative per avviamento, conduzione e monitoraggio di impianti MBR

Capitolato speciale MBR – Sezione Ultrafiltrazione a fibre cave per acque reflue civili o assimilabili. Norme tecniche ed amministrative. A cura di D. Bolpagni, R. Romano, G. Vaccari, M. Vaccari. Pubblicato da Gruppo di Lavoro “Gestione Impianti di depurazione”, Brescia, Luglio 2017

**OSSERVATORIO SUGLI
IMPIANTI DI
DEPURAZIONE MBR**

Rapporto 2018

2016

2017

2018

Temi in corso di approfondimento

Massimizzazione del recupero di materia ed energia negli impianti di depurazione

Gestione impianti di depurazione MBBR

Sicurezza negli impianti di depurazione



Acque di scarico industriali e rifiuti liquidi

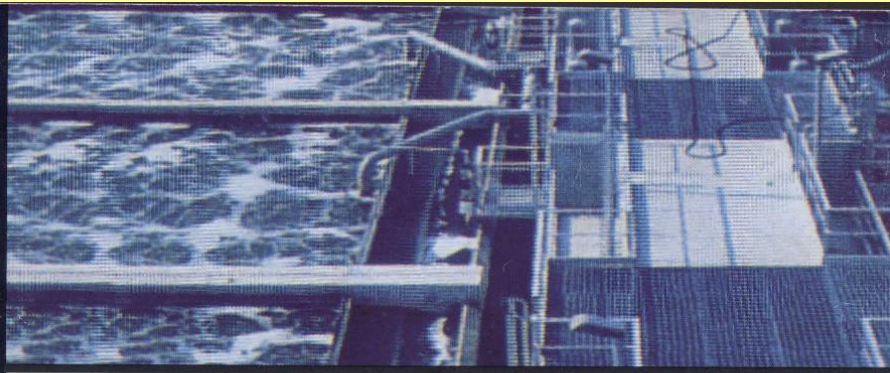
2002

TABELLA 3.17 – TRATTAMENTI E CONDIZIONI DI PROCESSO

N	P (AE)	C _{red} /C _{tot} [%]	TRATTAMENTI (1)					
			SCHEMA TRATTAMENTO	Volume ossidazione [m ³]	Concentrazione biomassa[kgSS/m ³]	Carico fango [kgBOD ₅ /kgSS d]	Tempo di ritenzione idraulica [h]	Età fango [d]
Alimentare								
3	30.000	>99	CF+sedl+FP+ox+sedll+dis	960	3,5	0,15	24-36	30
12	138.000	22	sedl+ox-nit+postden+sedll+deP+(CF)+FS+dis	15.100	0,18	–	21	20
Zootecnia-macelli								
13	80.000	53	sedl+pred+ox-nit+sedll+dis	4.000	3	0,41	20-32	3-6
17	174.500	74	sedl+pred+ox-nit+sedll+dis	10.000	5,6	0,04	14	16
24	350.000	96	CF+sedl+pred+ox+sedll+CF+Fenton+dis	7.150	6	0,17	68	4,6
Chimica-petrochimica								
11	240.000	50	sedl+pred+ox-nit+sedll+dis	–	–	–	–	–
19	260.000	73	CF+sedl+ox+sedll	30.000	10	0,04	–	20
38	756.000	95	CF+pH+sedl+ox-nit+sedll+CF+FS	15.000	4	0,16	15-30	10
Concerie - lavorazione cuoio								
8	167.000	30	CF+sedl+pred+ox-nit+sedll+(FS)+dis	15.300	3,1	0,1	17	30
47	360.000	>99	OX+CF+sedl+pred+ox-nit+sedll+Fenton+CF	11.000	7,5-8	0,25	54	45

ASPETTI RILEVANTI

- Raccolta dati sulle caratteristiche dei liquami e sui consumi idrici
- Schemi impiantistici
- Raccolta di dati reali sul funzionamento (spesso solo letteratura americana)
- Problematiche specifiche nella gestione degli impianti di depurazione



a cura di
Franco Avezzù
Carlo Collivignarelli
Vincenzo Riganti

La gestione delle acque di scarico industriali

Aspetti normativi, adempimenti amministrativi, pre-trattamenti presso l'azienda, problematiche degli impianti centralizzati

ASPETTI ECONOMICI (CAPITOLATO DI GESTIONE E TARIFFAZIONE SCARICHI INDUSTRIALI)

La tariffazione degli scarichi industriali. IA-Ingegneria
Ambientale, n. 1, vol. 33, 2004

ASPETTI RILEVANTI

- Individuazione di parametri chiave per la tariffazione

2005

Tab. 3.3 – II Parte
Rifiuti trattabili in modo efficace mediante processo di ossidazione chimica

CER	Descrizione del rifiuto	Pericolosità	Note
07 06	rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di grassi, lubrificanti, saponi, detergenti, disinfettanti e cosmetici		
070601	soluzioni acquose di lavaggio ed acque madri	P	
070603	solventi organici alogenati, soluzioni di lavaggio ed acque madri	P	
070604	altri solventi organici, soluzioni di lavaggio ed acque madri	P	
07 07	rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di prodotti della chimica fine e di prodotti chimici non specificati altrimenti		
070701	soluzioni acquose di lavaggio ed acque madri	P	
070703	solventi organici alogenati, soluzioni di lavaggio ed acque madri	P	
070704	altri solventi organici, soluzioni di lavaggio ed acque madri	P	
08 01	rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso e della rimozione di pitture e vernici		
080111	pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	P	
080112	pitture e vernici di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 08 01 11		
080119	sospensioni acquose contenenti pitture e vernici, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	P	

ASPETTI RILEVANTI

•Correlazione CER - trattamento

080313	scarti di inchiostro, diversi da quelli di cui alla voce 08 03 12		limitatamente a rifiuti liquidi
08 04	rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di adesivi e sigillanti (inclusi i prodotti impermeabilizzanti)		
080410	adesivi e sigillanti di scarto, diversi da quelli di cui alla voce 08 04 09		limitatamente a rifiuti liquidi
080415	rifiuti liquidi acquosi contenenti adesivi e sigillanti, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	P	
080416	rifiuti liquidi acquosi contenenti adesivi e sigillanti, diversi da quelli di cui alla voce 08 04 15		

MANUALI DI INGEGNERIA AMBIENTALE

LA GESTIONE
DEGLI IMPIANTI
DI TRATTAMENTO
DI RIFIUTI LIQUIDI

manuale di
gestione

a cura di
C. COLLIVIGNARELLI
F. AVEZZÙ
V. RIGANTI

C.I.P.A. Editore

RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE INDUSTRIALI PER USO INTERNO

A cura del Gruppo di Lavoro
"Gestione impianti di depurazione"
Facoltà di Ingegneria
Università degli Studi di Brescia

CIPA Editore



2009

ASPETTI RILEVANTI

- Rassegna critica di numerosi impianti reali
- Indicazione di soluzioni sviluppate in ambito aziendale (difficilmente reperibili in letteratura)

AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE E RIFIUTI LIQUIDI

A cura del Gruppo di Lavoro
"Gestione impianti di depurazione"
Facoltà di Ingegneria
Università degli Studi di Brescia

CIPA Editore



2012

ASPETTI RILEVANTI

- Quadro normativo a livello comunitario, nazionale e regionale
- Indagine sugli effetti indotti dall'applicazione delle BAT
- Proposte di criteri per il miglioramento dell'AIA

Autorizzazione Integrata Ambientale

Proposte per ottimizzarne l'applicazione negli
impianti di trattamento acque reflue e rifiuti liquidi



2018

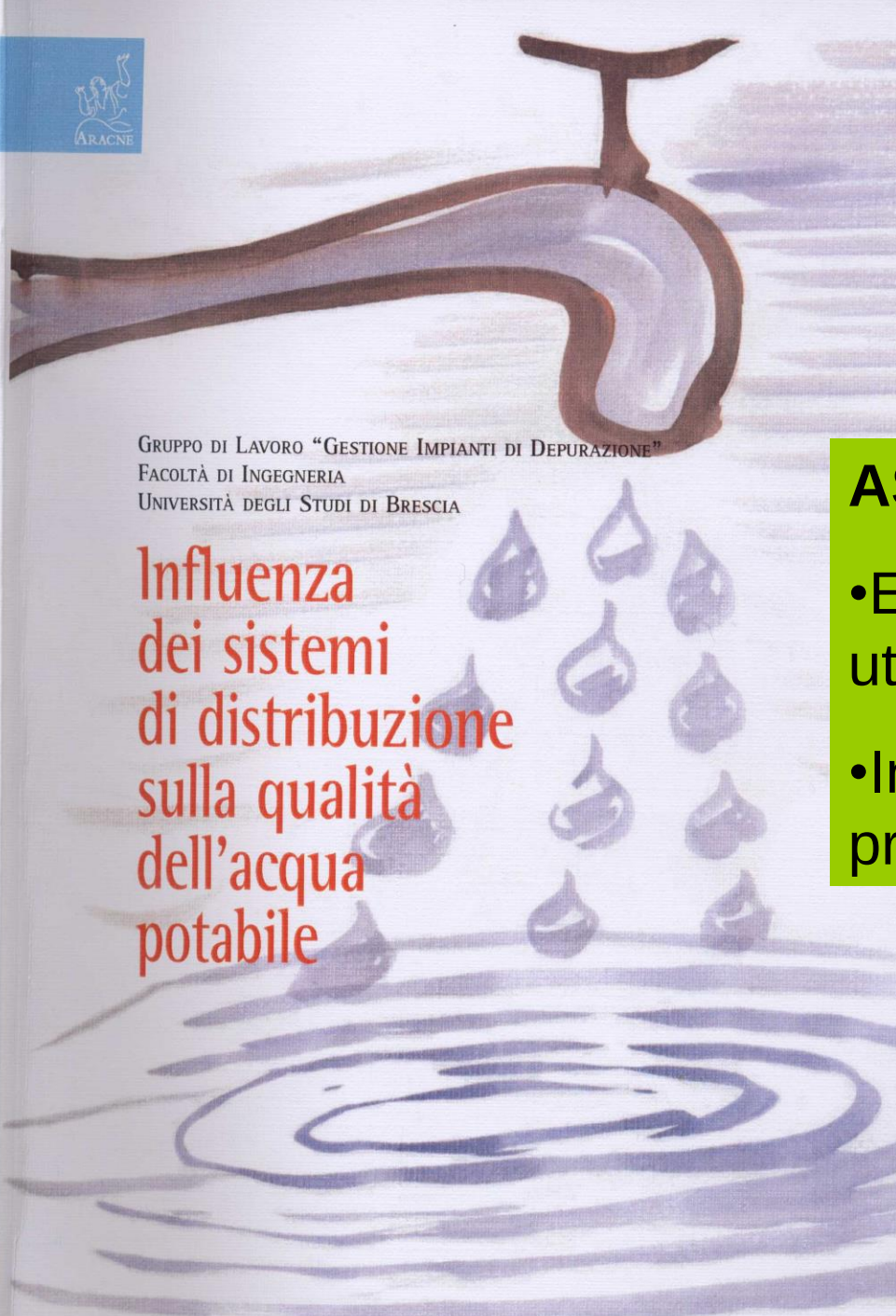


Acque destinate al consumo umano

2005

ASPETTI RILEVANTI

- Panoramica su 17 impianti di potabilizzazione: problemi gestionali (es. DBP) indotti da D.lgs 31/01
- Confronto tra acque di rete e acque confezionate



GRUPPO DI LAVORO "GESTIONE IMPIANTI DI DEPURAZIONE"
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

Influenza dei sistemi di distribuzione sulla qualità dell'acqua potabile

2007

ASPETTI RILEVANTI

- Esame critico dei materiali utilizzabili
- Indagine su 12 acquedotti: problematiche e soluzioni

a cura di
Carlo Collivignarelli - Vincenzo Riganti - Sabrina Sorlini

L'arsenico nelle acque destinate al consumo umano

Esperienze e applicazioni delle tecnologie
di rimozione dell'arsenico e aspetti gestionali



2011

ASPETTI RILEVANTI

- Criteri di scelta delle tecnologie di rimozione
- Indicazioni per la gestione dei sistemi di trattamento
- Indicazioni sulla gestione dei residui di trattamento



Il risparmio energetico nei sistemi di approvvigionamento idropotabile: captazione, trattamento e distribuzione



ASPETTI RILEVANTI

- Analisi dei consumi energetici negli impianti di trattamento acqua
- Casi studio di interventi sugli impianti tesi a ridurre i consumi energetici
- Illustrazione di soluzioni per l'efficientamento energetico degli impianti

Tema in corso di approfondimento

Inquinanti emergenti nelle acque ad uso umano



Argomenti trasversali

2007

124



Gruppo di Lavoro “Gestione
impianti di depurazione”
Facoltà di Ingegneria
Università degli Studi di Brescia

ECOGESTIONE NEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO elementi per l'applicazione della norma ISO 14001:04

ASPETTI RILEVANTI

- Viene dato un “contenuto” ai formalismi
- Definizione di indicatori e indici per la valutazione oggettiva delle prestazioni tecnico-economiche → benchmark

230

R. Pedrazzani e R. Bellini

Indicatori di consumo

1. energia elettrica
 - kWh kg⁻¹ COD rimosso
 - kWh kg⁻¹ BOD rimosso
 - kWh kg⁻¹ N rimosso
 - kWh kg⁻¹ P rimosso
2. prodotti generali
 - a) linea acque kg p.c. m⁻³ trattato
 - b) linea fanghi kg p.c. kg⁻¹ fango
3. prodotti specifici
 - a) antischiuma (per biologico) kg antischiuma m⁻³ trattati

Indicatori di nitrificazione

1. $\eta = (\text{kg TKN}_{\text{in}} - \text{kg TKN}_{\text{out}} - \text{kg N}_{\text{ sintesi}}) / (\text{kg TKN}_{\text{in}} - \text{kg N}_{\text{ sintesi}})$
2. tasso di nitrificazione = $(\text{kg d}^{-1} \text{ rimossi}) X^{-1}$
(X = biomassa media presente in vasca)

Indicatori di consumo per la nitrificazione

1. energia elettrica kWh kg⁻¹ N_{nitrificato}
2. O₂ kg O₂ kg⁻¹ N_{nitrificato}

Indicatori di denitrificazione

kg N_{out})

a cura di Giorgio Bertanza e Carlo Collivignarelli

IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE: VERIFICHE DI FUNZIONALITÀ E COLLAUDO

Manuale operativo

biblioteca tecnica HOEPLI

btH



HOEPLI

2012

ASPETTI RILEVANTI

- Raccolta, in un formato omogeneo e di facile consultazione, di circa 30 verifiche di funzionalità applicabili a impianti di potabilizzazione, depurazione e di trattamento rifiuti liquidi



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

Grazie per l'attenzione!

I nostri riferimenti:



Giorgio Bertanza
giorgio.bertanza@unibs.it



Gruppo di Lavoro
«Gestione Impianti di Depurazione»
[http://gdl-gringsan.unibs.it/
ingsan@unibs.it](http://gdl-gringsan.unibs.it/ingsan@unibs.it)