



Regione  
Lombardia

REPUBBLICA ITALIANA

# BOLLETTINO UFFICIALE

## SOMMARIO

### 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, in attuazione dell'articolo 52, commi 1, lettere a) e f bis), e 3, nonché dell'articolo 55, comma 20, della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche)	2
Allegato A Modalità e criteri per l'individuazione degli agglomerati	13
Allegato B Acque reflue assimilate alle domestiche	47
Allegato C Trattamenti appropriati per scarichi provenienti da agglomerati con meno di 2000 abitanti equivalenti e sistemi di trattamento per scarichi di insediamenti isolati	49
Allegato D Valori limite di emissione	109
Allegato E Reti e sfioratori di piena	114
Allegato F Controllo degli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate e delle acque reflue urbane	123
Allegato G Controllo degli scarichi di acque reflue industriali	147
Allegato H Procedimenti per l'approvazione dei progetti e per l'autorizzazione allo scarico degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane	160
Allegato I Contenuti dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane	174
Allegato L Criteri di valutazione per la scelta tra alternative progettuali comparabili per impianti di trattamento delle acque reflue urbane	198
Allegato M Contenuti della modulistica per le istanze di autorizzazione allo scarico	209
Allegato N Procedura semplificata per il calcolo della potenzialità di trattamento degli impianti a fanghi attivi	242

Supplemento n. 14 - Martedì 02 aprile 2019

**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, in attuazione dell'articolo 52, commi 1, lettere a) e f bis), e 3, nonché dell'articolo 55, comma 20, della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche)**

LA GIUNTA REGIONALE  
 ha approvato

IL PRESIDENTE DELLA REGIONE  
 emana

il seguente regolamento regionale:

INDICE

TITOLO I  
 DISPOSIZIONI GENERALI

- Art. 1 (Oggetto e finalità)
- Art. 2 (Definizioni)
- Art. 3 (Individuazione degli agglomerati)
- Art. 4 (Individuazione delle acque reflue domestiche e assimilate)

TITOLO II  
 DISCIPLINA DEGLI SCARICHI DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE E ASSIMILATE E DI ACQUE REFLUE URBANE

- Art. 5 (Disposizioni per l'allaccio alle reti fognarie)
- Art. 6 (Divieti e obblighi per scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati con meno di 2000 abitanti equivalenti e per scarichi di insediamenti isolati)
- Art. 7 (Trattamenti appropriati per scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati con meno di 2000 abitanti equivalenti e sistemi adottabili per scarichi di insediamenti isolati)
- Art. 8 (Scarichi in corpi idrici destinati alla balneazione, ad uso potabile o anche connessi ad aree naturali protette)
- Art. 9 (Valori limite di emissione ed efficienza di abbattimento)

TITOLO III  
 RETI E SFIORATORI

- Art. 10 (Disposizioni generali)
- Art. 11 (Criteri per la realizzazione e l'adeguamento dei sistemi di fognatura)
- Art. 12 (Sfioratori di piena delle reti fognarie)
- Art. 13 (Gestione delle acque di sfioro delle reti fognarie)
- Art. 14 (Programma di riassetto delle fognature e degli sfioratori)

TITOLO IV  
 CONTROLLO DEGLI SCARICHI

- Art. 15 (Disposizioni generali)
- Art. 16 (Controllo degli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate)
- Art. 17 (Controllo degli scarichi degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane)
- Art. 18 (Controllo degli scarichi di acque reflue industriali)
- Art. 19 (Sistema informativo)

TITOLO V  
 REGIME AMMINISTRATIVO DEGLI SCARICHI DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE E ASSIMILATE E DI ACQUE REFLUE URBANE. MODALITÀ DI APPROVAZIONE DEI PROGETTI DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE

CAPO I  
 DISPOSIZIONI GENERALI

- Art. 20 (Ambito di applicazione)
- Art. 21 (Spese d'istruttoria)

CAPO II  
 SCARICHI DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE E ASSIMILATE

- Art. 22 (Scarichi in reti fognarie)
- Art. 23 (Autorizzazione allo scarico di insediamenti isolati)

CAPO III

REGIME AMMINISTRATIVO DEGLI SCARICHI DI ACQUE REFLUE URBANE E MODALITÀ DI APPROVAZIONE DEI PROGETTI DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE

- Art. 24 (Modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento di acque reflue urbane)
- Art. 25 (Disposizioni generali relative all'autorizzazione allo scarico)
- Art. 26 (Autorizzazione allo scarico per nuovi impianti e per modifiche sostanziali di impianti esistenti)
- Art. 27 (Rinnovo dell'autorizzazione allo scarico)

TITOLO VI  
 ABROGAZIONE E DISAPPLICAZIONI E NORME FINALI

- Art. 28 (Abrogazione e disapplicazioni)
- Art. 29 (Norme finali)

ALLEGATI

- Allegato A Modalità e criteri per l'individuazione degli agglomerati
- Allegato B Acque reflue assimilate alle domestiche
- Allegato C Trattamenti appropriati per scarichi provenienti da agglomerati con meno di 2000 abitanti equivalenti e sistemi di trattamento per scarichi di insediamenti isolati
- Allegato D Valori limite di emissione
- Allegato E Reti e sfioratori di piena
- Allegato F Controllo degli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate e delle acque reflue urbane
- Allegato G Controllo degli scarichi di acque reflue industriali
- Allegato H Procedimenti per l'approvazione dei progetti e per l'autorizzazione allo scarico degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane
- Allegato I Contenuti dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane
- Allegato L Criteri di valutazione per la scelta tra alternative progettuali comparabili per impianti di trattamento delle acque reflue urbane
- Allegato M Contenuti della modulistica per le istanze di autorizzazione allo scarico
- Allegato N Procedura semplificata per il calcolo della potenzialità di trattamento degli impianti a fanghi attivi

TITOLO I  
 DISPOSIZIONI GENERALI

Art. 1  
 (Oggetto e finalità)

1. Il presente regolamento, nel rispetto delle disposizioni del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), in attuazione di quanto previsto all'articolo 52, commi 1, lettere a) e f bis), e 3, e all'articolo 55, comma 20, della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche) e in conformità agli strumenti di pianificazione di distretto idrografico e di pianificazione regionali in materia di tutela delle acque, disciplina:

- a) gli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue assimilate;
- b) gli scarichi di acque reflue urbane;
- c) i regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate, di acque reflue urbane e di acque meteoriche di dilavamento;
- d) le modalità di controllo degli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate, di acque reflue urbane e di acque reflue industriali;
- e) le modalità di individuazione degli agglomerati del servizio idrico integrato;
- f) le modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane.

2. Le disposizioni del presente regolamento costituiscono, altresì, attuazione di misure di tutela delle risorse idriche finalizzate al raggiungimento degli obiettivi ambientali previsti dalla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e dal Programma di Tutela e Uso delle Acque, di seguito PTUA.

## Art. 2 (Definizioni)

1. Ferme restando le definizioni di cui agli articoli 54 e 74 del d.lgs. 152/2006, ai fini del presente regolamento si intende per:

- a) insediamenti, installazioni o edifici isolati, nel seguito indicati come insediamenti isolati: costruzioni edilizie ubicate esternamente agli agglomerati, che scaricano acque reflue domestiche o assimilate;
- b) scarichi esistenti:
  - 1) scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue assimilate che alla data di entrata in vigore del presente regolamento sono in esercizio e conformi al regime amministrativo previgente;
  - 2) scarichi di acque reflue urbane che alla data di entrata in vigore del presente regolamento sono in esercizio e conformi al regime amministrativo previgente, ovvero di impianti di trattamento di acque reflue urbane per i quali alla stessa data siano state completate tutte le procedure relative alle gare di appalto e all'assegnazione dei lavori;
- c) acque parassite: acque provenienti da infiltrazioni puntuali o diffuse non previste all'interno del sistema fognario, dovute a carenze strutturali o anche a interconnessioni con il reticolo idrografico superficiale e con le acque sotterranee;
- d) sfioratore di piena delle reti fognarie, di seguito indicato come sfioratore: manufatto idraulico realizzato allo scopo di ridurre le portate convogliate nella rete fognaria a valle del manufatto stesso, durante o a seguito di eventi meteorici;
- e) portata di soglia: valore di portata sopra il quale è prevista l'attivazione dello sfioratore; per portate superiori alla portata di soglia la portata in arrivo si suddivide nelle due componenti, portata derivata nella rete di valle e portata sfiorata nel recettore;
- f) bacino proprio dello sfioratore: superficie di territorio afferente direttamente allo sfioratore in esame, interposta tra lo sfioratore in esame e quello più prossimo a monte dotato dei presidi previsti dal presente regolamento, quali vasca di accumulo o sistema di trattamento;
- g) bacino totale dello sfioratore: superficie del territorio totale servito dalla rete fognaria afferente allo sfioratore in esame;
- h) potenzialità di un impianto: capacità effettiva di trattamento di un impianto riferita alle condizioni reali di funzionamento e ai valori limite allo scarico vigenti, espressa in termini di abitanti equivalenti, nel seguito indicati come AE.
- i) modifica sostanziale dello scarico di un impianto di trattamento di acque reflue urbane:
  - 1) modifica derivante da interventi strutturali o di processo apportati all'impianto che determinano un aumento di potenzialità dell'impianto tale da oltrepassare la classe di potenzialità precedente, con riferimento alle classi in base alle quali sono definiti, in allegato D (Valori limite di emissione), i valori limite allo scarico;
  - 2) modifica derivante da un incremento superiore al 20 per cento del carico trattato, espresso in AE, o della portata trattata;
  - 3) modifica derivante dalla variazione delle caratteristiche qualitative o anche quantitative del refluo trattato che, a giudizio dell'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione allo scarico, possa comportare il significativo aumento degli impatti sul recettore;
- j) gestione provvisoria: il complesso delle operazioni di esercizio di un impianto esistente di trattamento delle acque reflue urbane effettuate durante la realizzazione di un intervento di adeguamento o potenziamento o di un intervento di manutenzione ordinaria o straordinaria che comporti l'impossibilità di garantire il rispetto dei limiti di emissione autorizzati durante la fase realizzativa;
- k) avviamento: il complesso delle operazioni necessarie a far conseguire il rispetto dei limiti prescritti per le acque sottoposte a trattamento di depurazione in seguito alla ultimazione dei lavori di costruzione di un nuovo impianto o di potenziamento o adeguamento di un impianto esistente;
- l) collaudo funzionale: il complesso delle prove e delle verifiche finalizzate a stabilire se un impianto o gli elementi che lo compongono soddisfano le prescrizioni del relativo capitolato d'appalto, sia per lavori di nuova realizzazione sia per lavori di adeguamento e potenziamento di impianti esistenti, con particolare riferimento alla capacità di ottenere in maniera continuativa gli standard di qualità previsti

per le acque trattate e i fanghi, con il previsto consumo di risorse energetiche, materiali, umane;

- m) corpo idrico superficiale: po idrico superficiale: elemento distinto e significativo di acque superficiali, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, fiume o canale, parte di un torrente, fiume, canale o lago, individuato nel PTUA;
- n) portata nera media annua: portata nera mediamente defluente in fognatura e derivante dall'apporto di acque reflue domestiche, assimilate alle domestiche e industriali;
- o) gestore: gestore d'ambito del servizio idrico integrato.

2. Le definizioni di cui al comma 1 sono integrate, per le medesime finalità e fatte salve le definizioni di cui agli articoli 54 e 74 del d.lgs. 152/2006, con quelle contenute negli allegati al presente regolamento.

## Art. 3 (Individuazione degli agglomerati)

1. Gli enti di governo dell'ambito procedono all'individuazione degli agglomerati, ai sensi dell'articolo 48, comma 2, lettera h), dell'articolo 48 della l.r. 26/2003, in sede di approvazione dei piani d'ambito e dei relativi aggiornamenti ovvero con separato atto, acquisito il parere della conferenza dei comuni ai sensi del comma 3 dello stesso articolo 48 della l.r. 26/2003. Nel caso di individuazione degli agglomerati con atto separato dal piano d'ambito, tale atto costituisce aggiornamento del piano d'ambito vigente.

2. L'individuazione di agglomerati interambito deve essere condivisa dagli enti di governo degli ambiti territoriali ottimali interessati, al fine di una loro adeguata individuazione e del relativo corretto inserimento nei rispettivi piani d'ambito.

3. Ove ricorrano le condizioni previste dalla definizione di agglomerato di cui all'articolo 74, comma 1, lettera n), del d.lgs. 152/2006, l'ufficio d'ambito procede all'individuazione dell'agglomerato quando il carico generato, espresso in AE, è superiore o uguale a 200. L'ufficio d'ambito può individuare o mantenere agglomerati al di sotto della soglia indicata nel precedente periodo, in base alle caratteristiche tecniche, economiche e ambientali.

4. L'ufficio d'ambito, nella delimitazione degli agglomerati e nella pianificazione d'ambito di reti e impianti, persegue l'obiettivo di consentire il convogliamento in fognatura degli scarichi industriali, comunque valutando la soluzione idonea a raggiungere il miglior beneficio ambientale complessivo. In funzione dell'obiettivo di cui al precedente periodo, in fase di programmazione l'ufficio d'ambito tiene conto della conseguente eventuale necessità di adeguare reti e impianti di trattamento per renderli compatibili con la ricezione dei reflui provenienti dalle attività produttive presenti sul territorio.

5. Gli uffici d'ambito, nell'esercizio della funzione di individuazione degli agglomerati, si attengono alle modalità e ai criteri di cui all'allegato A (Modalità e criteri per l'individuazione degli agglomerati), in applicazione dell'articolo 44, comma 1, lettera c), della l.r. 26/2003.

6. Qualora si rendano disponibili fonti di dati più aggiornate per il calcolo del carico generato nell'agglomerato e il loro utilizzo richieda un aggiornamento del calcolo degli AE, l'ufficio d'ambito può approvare la modifica con atto dirigenziale, purché la stessa modifica non comporti la variazione dei confini dell'agglomerato o anche del metodo di calcolo del carico generato e non determini l'insorgere di una non conformità alla normativa vigente.

7. Le informazioni relative agli agglomerati sono comunicate alla Regione secondo le modalità previste nel Sistema Informativo Regionale sulle Acque, di seguito indicato come SIRe Acque, di cui all'articolo 19.

## Art. 4 (Individuazione delle acque reflue domestiche e assimilate)

1. In attuazione di quanto previsto all'articolo 101, comma 7, lettere e) e f), del d.lgs. 152/2006, sono assimilate alle acque reflue domestiche, oltre a quelle individuate dallo stesso d.lgs. 152/2006:

- a) le acque reflue indicate al punto 1 dell'allegato B (Acque reflue assimilate alle domestiche) al presente regolamento;
- b) le acque reflue il cui contenuto inquinante, prima di ogni trattamento depurativo, sia esprimibile mediante i parametri della tabella 2 dell'allegato B e risultati inferiori ai corrispondenti valori limite indicati nella stessa tabella 2.

2. L'autorità competente può individuare attività o tipologie di reflui ulteriori a quelle riportate in tabella 1 dell'allegato B, prevedendo eventuali opportune limitazioni per l'individuazione delle specifiche casistiche.

**TITOLO II**
**(DISCIPLINA DEGLI SCARICHI DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE E ASSIMILATE E DI ACQUE REFLUE URBANE)**
**Art. 5**
**(Disposizioni per l'allaccio alle reti fognarie)**

1. Gli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate situati all'interno di agglomerati devono essere allacciati alle reti fognarie nell'osservanza del regolamento del servizio di cui all'articolo 48, comma 2, lettera d), della l.r. 26/2003, di seguito indicato come regolamento d'ambito, fatti salvi i casi di cui ai commi 8 e 10 del presente articolo.

2. Le modalità, i criteri e le tempistiche per l'allaccio sono definiti nel regolamento d'ambito, in coerenza con quanto previsto dal presente articolo; l'ufficio d'ambito provvede, ove necessario, all'adeguamento del contenuto del regolamento entro sei mesi dall'entrata in vigore del presente regolamento.

3. I nuovi scarichi di acque reflue domestiche e assimilate devono essere allacciati alla rete fognaria a partire dalla data di attivazione dello scarico. Gli scarichi esistenti devono essere allacciati alle nuove reti entro un anno da apposita comunicazione effettuata dal comune territorialmente competente al titolare dello scarico, a seguito di segnalazione del completamento dei lavori inviata al comune da parte dell'ufficio d'ambito o, qualora previsto dal regolamento d'ambito, da parte del gestore. I titolari degli scarichi provvedono alla demolizione o alla rimozione delle opere e dei dispositivi già realizzati per l'effettuazione degli scarichi in recapiti diversi dalle reti fognarie.

4. In caso di mancata osservanza dell'obbligo di allaccio di cui al comma 1 il comune, informato il gestore, prescrive l'allaccio con provvedimento adottato ai sensi del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267 (Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali).

5. L'obbligo di allaccio di cui al comma 1 si applica in caso di distanza, intesa come tracciato minimo tecnicamente realizzabile, tra il confine della proprietà da allacciare e la pubblica fognatura inferiore o uguale a 50 metri, qualora si raggiungano tali condizioni attraverso pubbliche vie o servitù attivabili. L'aumento fino a 300 metri della distanza di riferimento per l'allaccio, tenendo conto del numero di AE da servire, nonché eventuali ulteriori condizioni per l'applicazione dell'obbligo possono essere assunti mediante specifica previsione del regolamento d'ambito.

6. Gli scarichi di acque reflue industriali, qualora abbiano caratteristiche quali-quantitative compatibili con il buon funzionamento dell'esistente sistema di fognatura e depurazione delle acque reflue urbane, devono preferibilmente essere ad esso allacciati. Al fine di scegliere la miglior soluzione di recapito dei reflui, in sede di rilascio, rinnovo o modifica dell'autorizzazione unica ambientale, la provincia competente o Città metropolitana e il titolare dello scarico valutano se il convogliamento in fognatura delle acque reflue industriali provenienti da un determinato sito produttivo, anche tenendo conto dell'eventuale presenza di sistemi di depurazione presso il medesimo sito, possa comportare la riduzione dell'apporto di carico inquinante nelle acque superficiali.

7. Fatto salvo quanto previsto al comma 6, in sede di rilascio, rinnovo o modifica dell'autorizzazione unica ambientale, l'ufficio d'ambito, sentito il gestore e nell'osservanza del regolamento d'ambito, fissa i valori limite per lo scarico in fognatura e le ulteriori prescrizioni finalizzate a garantire la compatibilità del refluo con il sistema di raccolta e depurazione. Eventuali valori limite più restrittivi di quelli previsti dal d.lgs. 152/06 per il recapito in fognatura potranno essere fissati nel caso di esigenze di tutela della funzionalità del sistema di depurazione non altrimenti superabili mediante altri interventi più efficaci sotto il profilo tecnico ed economico e, in ogni caso, non potranno essere inferiori a quelli previsti dal medesimo decreto legislativo per il recapito in corpo idrico superficiale o su suolo o strati superficiali del sottosuolo.

8. È vietato lo scarico in rete fognaria nera o unitaria di scarichi di pompe di calore, di acque di falda emunte per operazioni di disinquinamento o drenaggio della falda, di acque di raffreddamento indiretto, con esclusione di quelle provenienti da torri evaporative, nonché di altre eventuali tipologie di reflui eventualmente previste dal regolamento d'ambito. In caso di impossibilità allo scarico in recapito diverso dalla fognatura, l'ufficio d'ambito può derogare al divieto di cui al presente comma, definendo le prescrizioni necessarie a garantire la corretta funzionalità del sistema.

9. Il comma 8 si applica ai nuovi scarichi e in caso di rinnovo dell'autorizzazione. In funzione delle necessità di buon mantenimento delle prestazioni del sistema di fognatura e depurazione, l'ufficio d'ambito può prevedere, sulla base delle indicazioni del gestore, l'adeguamento alle previsioni di cui al comma 8 anche prima della scadenza dell'autorizzazione, definendo una congrua

tempistica che tenga conto di eventuali progressi specifici investimenti di cui non è ancora stato completato il recupero finanziario. Tale tempistica non può comunque essere inferiore a tre anni.

10. L'ufficio d'ambito, con riferimento a quanto specificato nell'allegato A, paragrafo 4, individua le aree o anche le singole utenze per le quali non vige l'obbligo di allaccio di cui al comma 1, motivando sulla base della valutazione del rapporto tra costi sostenuti e benefici ottenibili ovvero dell'esistenza di situazioni di impossibilità tecnica, connesse alla conformazione del territorio o alle sue caratteristiche geo-morfologiche. L'individuazione delle aree di cui al precedente periodo è accompagnata dall'indicazione delle soluzioni, alternative allo scarico in rete fognaria, che garantiscono comunque il raggiungimento degli obiettivi di tutela dei recettori.

**Art. 6**
**(Divieti e obblighi per scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati con meno di 2000 abitanti equivalenti e per scarichi di insediamenti isolati)**

1. Le acque reflue provenienti da insediamenti isolati con un numero di AE inferiore a 200 non possono essere scaricate in acque superficiali, fatti salvi i casi di:

- divieto allo scarico su suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, di cui al comma 4;
- scarico derivante da impianti dotati di trattamento secondario;
- impossibilità di scaricare su suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, a causa di condizioni di bassa permeabilità, dissesto idrogeologico o bassa soggiacenza della falda; al fine di valutare la presenza di tali particolari condizioni, si considerano, quali valori di riferimento, i seguenti:
  - coefficiente di permeabilità del suolo  $< 10^{-6}$  m/s;
  - soggiacenza falda  $< 2$  m.

2. Le acque reflue provenienti da insediamenti isolati con un numero di AE superiore o uguale a 200 e inferiore a 400 devono essere preferibilmente scaricate in acque superficiali. Lo scarico su suolo o negli strati superficiali del sottosuolo deve essere, in ogni caso, evitato in presenza di condizioni di bassa permeabilità, dissesto idrogeologico o bassa soggiacenza della falda.

3. Gli scarichi di acque reflue urbane non possono essere recapitati su suolo o negli strati superficiali del sottosuolo a eccezione dei casi previsti all'articolo 103, comma 1, lettere b) e c), del d.lgs. 152/2006.

4. Lo scarico su suolo o negli strati superficiali del sottosuolo di acque reflue provenienti da insediamenti isolati aventi un numero di abitanti equivalenti superiore a 50 è vietato nelle aree di ricarica delle falde appartenenti alle idrostrutture sotterranee intermedia e profonda, come individuate nel PTUA, a eccezione del caso in cui non sia tecnicamente fattibile il recapito in acque superficiali oppure non sia presente un recettore costituito da acque superficiali idoneo, dal punto di vista idraulico e qualitativo, a ricevere lo scarico.

5. Al fine di contribuire al conseguimento degli obiettivi di qualità previsti per i corpi idrici lacuali, nei bacini drenanti dei laghi individuati nel PTUA, in una fascia compresa entro 300 metri dalla linea di costa valutati in proiezione piana, è vietato recapitare, sia su suolo e strati superficiali del sottosuolo sia in acque superficiali, scarichi di acque reflue provenienti da insediamenti isolati, a meno che il refluo sia sottoposto a una tipologia di trattamento individuato tra quelli per i quali in allegato C (Trattamenti appropriati per scarichi provenienti da agglomerati con meno di 2000 abitanti equivalenti e sistemi di trattamento per scarichi di insediamenti isolati) è indicato un rendimento di rimozione almeno pari al 70 per cento per il parametro fosforo totale. In assenza di tale requisito i reflui sono allacciati a reti fognarie collettate a sistemi di trattamento conformi ai requisiti previsti dal presente regolamento. Nell'aggiornamento dei piani d'ambito le aree di cui al presente comma sono considerate prioritarie ai fini della programmazione del completamento e dell'estensione delle reti fognarie.

6. I titolari degli scarichi collocati nei bacini drenanti dei laghi, in una fascia compresa tra 300 metri e 1 chilometro dalla linea di costa valutati in proiezione piana, presentano domanda di autorizzazione alla provincia competente o alla Città metropolitana di Milano entro un anno dall'entrata in vigore del presente regolamento.

7. Nelle aree di cui al comma 5 è altresì vietata l'attivazione di nuovi scarichi provenienti da impianti di trattamento di acque reflue urbane a servizio di agglomerati aventi un carico generato inferiore a 400 AE, a meno che il refluo sia sottoposto a una

tipologia di trattamento individuato tra quelli per i quali in allegato C è indicato un rendimento di rimozione almeno pari al 70 per cento per il parametro fosforo totale.

8. Gli scarichi esistenti di cui ai commi 1 e 4 devono essere adeguati alle prescrizioni di cui al presente articolo entro due anni dal primo rinnovo dell'autorizzazione allo scarico successivo alla data di entrata in vigore del presente regolamento e, in ogni caso, entro sei anni da tale data.

#### Art. 7

##### (Trattamenti appropriati per scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati con meno di 2000 abitanti equivalenti e sistemi adottabili per scarichi di insediamenti isolati)

1. Gli scarichi di acque reflue domestiche provenienti da insediamenti isolati e gli scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati con meno di 2000 AE sono sottoposti ai trattamenti appropriati indicati nei commi successivi, realizzati conformemente a quanto previsto nell'allegato C.

2. Le acque reflue provenienti da insediamenti isolati o da agglomerati con un numero di AE inferiore a 200 sono sottoposte ai trattamenti di seguito riportati o ad altri trattamenti più spinti:

- qualora recapitate su suolo o strati superficiali del sottosuolo: vasca Imhoff seguita da trincea di subirrigazione senza drenaggio;
- qualora recapitate in acque superficiali: vasca Imhoff seguita da un ulteriore trattamento costituito da trincea di subirrigazione con drenaggio o fitodepurazione o filtrazione su tela.

3. Le acque reflue provenienti da agglomerati con un numero di AE maggiore o uguale a 200 e inferiore a 400 sono sottoposte ai trattamenti di seguito riportati o ad altri trattamenti più spinti:

- qualora recapitate su suolo o strati superficiali del sottosuolo: vasca Imhoff seguita da biodischi o fitodepurazione o lagunaggio e, in fine, subirrigazione senza drenaggio;
- qualora recapitate in acque superficiali: vasca Imhoff seguita da biodischi e subirrigazione con drenaggio oppure vasca Imhoff seguita da fitodepurazione o lagunaggio oppure vasca Imhoff seguita da biodischi e filtrazione su tela o sedimentazione secondaria.

4. Le acque reflue provenienti da agglomerati con un numero di AE maggiore o uguale a 400 e inferiore a 2.000 devono essere sottoposte a trattamento secondario.

5. Le acque reflue provenienti da agglomerati con un numero di AE maggiore o uguale a 400 e inferiore a 2.000, recapitate nel bacino idrografico dei laghi individuati nel PTUA all'interno di una fascia di 1 km, valutato in proiezione piana, dalla linea di costa, sono sottoposte a trattamenti aggiuntivi più spinti per l'abbattimento del fosforo, al fine di rispettare i valori limite previsti in allegato D.

6. I titolari degli scarichi di cui al presente articolo possono proporre, in fase di richiesta o rinnovo dell'autorizzazione allo scarico, l'installazione di sistemi alternativi a quelli di cui ai commi 2 e 3 e all'allegato C, purché garantiscano prestazioni almeno equivalenti, fermo restando l'obbligo del rispetto dei valori limite di emissione prescritti dal presente regolamento.

7. I titolari degli scarichi provenienti da insediamenti isolati, in ragione della necessità di eseguire operazioni periodiche di svuotamento delle vasche di tipo Imhoff a garanzia della relativa buona funzionalità, provvedono annualmente a effettuare lo svuotamento, salvo che l'autorità competente prescriva in autorizzazione una diversa frequenza per tale operazione. Per dimostrare di aver effettuato le prescritte operazioni di svuotamento, i titolari garantiscono la registrazione delle stesse operazioni, a cura dell'esecutore dell'intervento di manutenzione. Lo svuotamento delle vasche Imhoff, in quanto operazione di raccolta di rifiuti, deve essere effettuata da un soggetto iscritto all'albo nazionale dei gestori ambientali ai sensi dell'articolo 212 del d.lgs. 152/2006.

8. La registrazione delle operazioni di manutenzione di cui al comma 7 è effettuata utilizzando una scheda conforme a quanto riportato nell'allegato M (Contenuti della modulistica per le istanze di autorizzazione allo scarico).

9. Con deliberazione della Giunta regionale può essere definita una disciplina di eventuale ulteriore dettaglio delle modalità di attuazione delle disposizioni di cui ai commi 7 e 8.

10. Gli scarichi esistenti di cui ai commi 2, 3 e 5, devono essere adeguati alle prescrizioni di cui ai commi precedenti entro due anni dal primo rinnovo dell'autorizzazione allo scarico successivo alla data di entrata in vigore del presente regolamento e, in ogni caso, entro sei anni da tale data.

11. Per i sistemi di trattamento esistenti, l'obbligo di effettuazione della registrazione di cui al comma 8 decorre:

- dal primo rinnovo dell'autorizzazione successivo alla data di entrata in vigore del presente regolamento;
- entro sei anni dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, se la scadenza per il primo rinnovo di cui alla lettera a) è successiva al decorso dei sei anni da tale data.

#### Art. 8

##### (Scarichi in corpi idrici destinati alla balneazione, a uso potabile o anche connessi ad aree naturali protette)

1. In caso di rilascio o rinnovo dell'autorizzazione agli scarichi di acque reflue urbane recapitate in acque superficiali designate come acque di balneazione o per l'estrazione di acque destinate al consumo umano ovvero in loro immissari fino alla distanza, a monte della confluenza, ritenuta tale da fornire adeguate garanzie di carattere igienico-sanitario, la provincia competente o la Città metropolitana di Milano, in aggiunta a quanto previsto agli articoli 7 e 9, sentita preventivamente l'ATS competente:

- in caso di scarichi relativi a reflui provenienti da agglomerati aventi un carico generato maggiore o uguale a 100 e inferiore a 400 AE, prescrive l'adozione di un trattamento di finissaggio quali il lagunaggio naturale o la fitodepurazione a flusso sub - superficiale o comunque in grado di incidere in modo sensibile sulla qualità microbiologica dello scarico;
- in caso di scarichi relativi a reflui provenienti da agglomerati aventi un carico generato pari o superiore a 400 AE, fissa il limite da rispettare per il parametro escherichia coli, comunque non superiore a 5000 UFC/100 ml, prescrivendo i termini di adeguamento; relativamente agli scarichi per i quali è fissato un limite in funzione della destinazione alla balneazione del recettore, l'autorità competente di cui al presente comma definisce in quale periodo dell'anno il limite deve essere rispettato.

2. La Giunta regionale approva linee guida quali criteri di indirizzo per la scelta, la realizzazione e la gestione dei trattamenti di disinfezione degli scarichi di acque reflue urbane.

3. In caso di rilascio o rinnovo dell'autorizzazione allo scarico di acque reflue urbane recapitate in acque superficiali connesse ad aree naturali protette, l'autorità competente di cui al comma 1, sentita preventivamente il gestore dell'area, può prescrivere l'adozione di un trattamento più spinto di quello previsto in linea generale dal presente regolamento, qualora tale prescrizione sia funzionale al raggiungimento degli obiettivi di conservazione previsti per l'area protetta. Ai fini dell'applicazione del presente comma si intendono:

- per area naturale protetta: un Sito appartenente alla Rete Natura 2000, un parco nazionale o una riserva naturale statale istituiti ai sensi della legge 6 dicembre 1991, n.394 (Legge quadro sulle aree protette) o un'area regionale protetta istituita ai sensi della legge regionale 30 novembre 1983, n. 86 (Piano regionale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale), con esclusione delle aree di rilevanza ambientale, di cui all'allegato A, lettera d), della stessa l.r. 86/1983;
- per acque superficiali connesse ad una area naturale protetta: gli ambienti lotici o lentici le cui aste o superfici siano compresi, anche parzialmente, nel perimetro di un'area naturale protetta, oppure altre acque superficiali a essi tributarie, prossime a queste ultime e, con le loro caratteristiche, in grado di influenzarne la qualità dell'ecosistema.

#### Art. 9

##### (Valori limite di emissione ed efficienza di abbattimento)

1. Gli scarichi di acque reflue domestiche provenienti da insediamenti isolati e gli scarichi di impianti o sistemi di trattamento di acque reflue urbane aventi potenzialità inferiore a 2.000 AE devono rispettare i valori limite di emissione indicati nella Tabella 1 dell'allegato D, ad eccezione degli scarichi di cui al comma 3, lettera a).

2. Per gli scarichi provenienti da sistemi di trattamento di potenzialità inferiore a 200 AE, di cui all'articolo 7, comma 2, non è prescritto il rispetto di alcun valore limite, fatte salve eventuali prescrizioni specifiche contenute nell'autorizzazione allo scarico. La funzionalità dei sistemi di trattamento deve essere in ogni caso garantita mediante l'effettuazione della manutenzione periodica in conformità alle disposizioni di cui all'articolo 7, comma 7. Qualora il titolare dello scarico preveda sistemi di trattamen-

## Supplemento n. 14 - Martedì 02 aprile 2019

to diversi da quelli previsti all'articolo 7, comma 2, la provincia competente o la Città metropolitana di Milano può prevedere idonei valori limite allo scarico.

**3.** Gli scarichi, recapitanti sul suolo, di cui all'articolo 103, comma 1, lettera c), del d.lgs. 152/2006, provenienti da impianti o sistemi di trattamento di potenzialità:

a) maggiore o uguale a 400 AE e minore di 2.000 AE: devono rispettare i valori limite di cui alla tabella 4 dell'allegato 5 alla parte terza del d.lgs. 152/2006 e, con riferimento ai parametri BOD<sub>5</sub>, COD, solidi sospesi, fosforo totale, azoto totale e tensoattivi totali, i valori limite di emissione previsti dalla tabella 2 dell'allegato D al presente regolamento;

b) maggiore o uguale a 2000 AE: devono rispettare i valori limite di emissione di cui alla tabella 4 dell'allegato 5 alla parte III del d.lgs. 152/2006.

**4.** Gli scarichi in acque superficiali di acque reflue urbane, provenienti da impianti di potenzialità superiore o uguale a 2000 AE, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 5, devono rispettare i valori limite indicati nella tabella 3 dell'allegato D, secondo le modalità specificate nel medesimo allegato.

**5.** Tutti gli scarichi in acque superficiali di acque reflue urbane provenienti da agglomerati aventi un carico generato maggiore o uguale a 10.000 AE, limitatamente ai parametri fosforo totale e azoto totale, devono rispettare i valori limite indicati nella tabella 4 dell'allegato D.

**6.** Qualora gli impianti o i sistemi di trattamento dai quali si originano gli scarichi ricevano reflui di natura industriale, gli scarichi finali devono rispettare anche i valori limite di cui alla tabella 3 dell'allegato 5 alla parte terza del d.lgs. 152/2006, relativamente alle sostanze effettivamente immesse nella rete fognaria e ad eccezione dei parametri BOD<sub>5</sub>, COD, solidi sospesi, fosforo totale e le varie forme di azoto i cui valori sono fissati nell'allegato D al presente regolamento. La disposizione di cui al precedente periodo si applica agli impianti esistenti a partire dal primo rinnovo dell'autorizzazione, successivo alla data di entrata in vigore del presente regolamento.

**7.** La potenzialità dell'impianto e, per i casi di cui al comma 5, il carico generato dall'agglomerato da utilizzare quali valori di riferimento per la verifica del rispetto dei valori limite degli impianti o sistemi di trattamento delle acque reflue è indicata nel provvedimento di autorizzazione allo scarico.

**8.** Nella gestione e nello sviluppo del sistema di fognatura e depurazione, per i parametri indicati nella tabella 5 dell'allegato D l'ufficio d'ambito e il gestore tengono conto dei valori guida di abbattimento del carico inquinante ivi indicati e programmano adeguati interventi per migliorare le prestazioni di depurazione, anche in relazione a quanto previsto dall'articolo 10, comma 3.

**9.** Con deliberazione della Giunta regionale, tenuto conto degli obiettivi di qualità previsti dai PTUA, possono essere stabilite percentuali di riduzione del carico inquinante, anche differenziate per impianti collocati in diversi bacini idrografici, che il gestore degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane è tenuto a rispettare.

**10.** Al fine di perseguire il raggiungimento di un buono stato ecologico e chimico dei corpi idrici, con deliberazione della Giunta regionale possono essere modificati, anche per singoli bacini idrografici, i valori limite fissati nell'allegato D e possono essere definiti ulteriori valori limite per specifici inquinanti.

**11.** L'autorità competente di cui al terzo periodo del comma 2 può stabilire, anche in riferimento all'articolo 124, commi 9 e 10, del d.lgs. 152/2006, valori limite allo scarico più restrittivi di quelli previsti dalla normativa statale e regionale.

**12.** Nella realizzazione e gestione di impianti di trattamento a forte fluttuazione stagionale devono essere adottate idonee soluzioni strutturali o operative finalizzate a garantire il rispetto dei valori limite previsti nell'allegato D. Per tali impianti è ammesso un periodo transitorio di messa a regime, di durata non superiore a 15 giorni dall'inizio del periodo di fluttuazione; per il periodo transitorio l'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione allo scarico può prevedere valori limite anche in deroga a quelli previsti dal presente regolamento, compatibilmente con gli obiettivi di qualità del recettore. Il gestore comunica all'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione e al dipartimento ARPA competente la data di inizio effettivo del periodo di fluttuazione con almeno 15 giorni di anticipo.

**13.** Ai fini dell'applicazione delle previsioni di cui al comma 12, secondo periodo, i titolari degli impianti esistenti di trattamento a forte fluttuazione stagionale, entro un anno dall'entrata in vigore del presente regolamento, possono presentare istanza all'autorità competente per la modifica dell'autorizzazione allo scarico.

**14.** Il valore limite previsto nella tabella 1 dell'allegato D per impianti di potenzialità maggiore o uguale a 400 AE e minore di 2.000 AE, relativamente al parametro fosforo totale, si applica, per gli impianti già autorizzati, dal secondo anno successivo al primo rinnovo dell'autorizzazione allo scarico effettuato dopo la data di entrata in vigore del presente regolamento.

**15.** Il valore limite previsto nella tabella 3 dell'allegato D per il parametro azoto ammoniacale si applica agli impianti di potenzialità maggiore o uguale a 10.000 AE. Le autorizzazioni già rilasciate si intendono automaticamente adeguate alla disposizione di cui al precedente periodo, con conseguente disapplicazione delle prescrizioni derivanti dall'articolo 10, comma 2 del regolamento regionale 3/2006.

**16.** Il valore limite previsto nella tabella 3 dell'allegato D per il parametro azoto ammoniacale si applica agli impianti esistenti di potenzialità maggiore o uguale a 2.000 AE e inferiore a 10.000 AE a partire dal secondo anno successivo al primo rinnovo dell'autorizzazione allo scarico effettuato dopo la data di entrata in vigore del presente regolamento.

### TITOLO III RETI E SFIORATORI

#### Art. 10 (Disposizioni generali)

**1.** In presenza di fognature di tipo unitario, le acque meteoriche di dilavamento, fatto salvo quanto previsto dal regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 4 (Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26) per le specifiche casistiche ivi disciplinate, devono essere prioritariamente smaltite in recapiti diversi dalla pubblica fognatura. Gli scarichi delle acque meteoriche di dilavamento provenienti da aree assoggettate all'applicazione del regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)), devono rispettare gli obblighi previsti dallo stesso r.r. 7/2017.

**2.** Il programma di riassetto delle fognature e degli sfioratori, di cui all'articolo 14, individua l'entità e la localizzazione delle aree disponibili al servizio idrico integrato per gli interventi volti a contenere le portate defluenti nel sistema fognario, nonché le altre eventuali misure volte a contribuire al raggiungimento del rispetto del valore limite allo scarico di 40 L/(s ha impermeabile) previsto all'articolo 51 delle Norme Tecniche di Attuazione, di seguito NTA, del PTUA. Le misure strutturali di cui al precedente periodo sono comprese tra quelle che devono essere inserite nel piano dei servizi ai sensi dell'articolo 14, comma 5, lettera b) del r.r. 7/2017.

**3.** Al fine di migliorare l'efficienza complessiva dei sistemi di fognatura, collettamento e depurazione e per garantire un funzionamento adeguato della rete, l'aliquota delle acque parassite defluenti in fognatura deve essere contenuta nella maggiore misura possibile. A tale scopo, il gestore valuta l'aliquota di acque parassite presenti in rete adottando un'opportuna metodologia, si prefigge come primo obiettivo di contenerla entro un valore di portata pari al 30 per cento della portata nera media annua e persegue tale obiettivo realizzando i necessari interventi. La verifica dell'aliquota di acque parassite deve essere effettuata almeno in corrispondenza delle sezioni poste immediatamente a monte dei principali manufatti sfioratori nonché all'ingresso dell'impianto di depurazione delle acque reflue. Con deliberazione della Giunta regionale, possono essere definiti indirizzi per garantire uniformi modalità di attuazione delle disposizioni di cui al presente comma.

#### Art. 11 (Criteri per la realizzazione e l'adeguamento dei sistemi di fognatura)

**1.** I sistemi di raccolta e di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento provenienti dalle reti separate e di sfioro delle reti fognarie unitarie sono realizzati in conformità a quanto previsto nel presente articolo e nell'allegato E (Reti e sfioratori di piena).

**2.** Le reti di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento provenienti da insediamenti isolati devono essere separate dalle reti di raccolta delle acque reflue domestiche o assimilate.

**3.** Per rifacimenti o per la nuova realizzazione di reti a servizio di agglomerati caratterizzati da un carico generato inferiore a 400 AE deve essere prevista la separazione tra raccolta delle acque meteoriche di dilavamento e raccolta di acque reflue di altra natura, fatte salve situazioni di non fattibilità tecnica.

4. Per rifacimenti o per la nuova realizzazione di reti a servizio di agglomerati caratterizzati da un carico generato maggiore o uguale a 400 AE l'ufficio d'ambito, all'interno del piano d'ambito, opta fra sistema fognario unitario o separato, motivando nel piano la scelta effettuata in funzione della situazione locale.

5. Le reti fognarie separate sono realizzate o adeguate, qualora esistenti, secondo le prescrizioni fissate dalle province o dalla Città metropolitana quali autorità competenti al rilascio dell'autorizzazione allo scarico sulla base degli indirizzi riportati alla sezione 1.2 dell'allegato E.

6. Negli agglomerati di cui al comma 4, in caso di scelta di sistema fognario unitario, le reti fognarie sono realizzate secondo le indicazioni di cui alla sezione 1.1 dell'allegato E.

7. Durante l'esecuzione di interventi di rifacimento o manutenzione delle reti fognarie, i gestori adottano gli accorgimenti necessari a minimizzare gli impatti sull'ambiente.

8. Nel caso di reti di tipo unitario, la portata da sottoporre a trattamento in tempo di pioggia deve essere conforme a quanto previsto alla sezione 2 dell'allegato E.

9. Qualora la capacità idraulica dell'impianto di trattamento al quale sono convogliati i reflui non consenta di trattare l'intera portata calcolata come previsto alla sezione 1.1 dell'allegato E, deve essere previsto un volume di accumulo temporaneo in testa all'impianto, dimensionato in conformità a quanto previsto nella sezione 2 del medesimo allegato.

#### Art. 12 (Sfioratori di piena delle reti fognarie)

1. In relazione alla portata di soglia, gli sfioratori sono classificati come segue:

- sfioratori di alleggerimento idraulico: sfioratori il cui valore della portata di soglia è maggiore o uguale al doppio della portata da avviare all'impianto di trattamento delle acque reflue, determinata in base ai criteri descritti nell'allegato E;
- sfioratori volti alla limitazione delle portate meteoriche da addurre alla depurazione: sfioratori il cui valore della portata di soglia è minore del doppio della portata da avviare all'impianto di trattamento delle acque reflue, determinata in base ai criteri descritti nell'allegato E.

2. Gli sfioratori che sottendono un bacino proprio avente una popolazione servita maggiore di 10.000 AE sono considerati, ai fini dell'applicazione del presente regolamento, come quelli di cui alla lettera b) del comma 1.

3. Il gestore, per garantire la buona funzionalità della rete, modifica gli sfioratori esistenti in modo da adeguarli, in relazione alle loro caratteristiche idrauliche e all'ubicazione, ai valori di soglia indicati alle lettere a) o b) del comma 1.

#### Art. 13 (Gestione delle acque di sfioro delle reti fognarie)

1. Per agglomerati di dimensione inferiore a 2000 AE, fatto salvo quanto previsto al comma 5, nel caso di reti fognarie di tipo unitario non c'è obbligo di realizzazione di vasche di accumulo o sistemi di trattamento delle acque scaricate dagli sfioratori. In sede di autorizzazione dei relativi scarichi, qualora necessario per la tutela del recettore, la provincia competente o la Città metropolitana di Milano prescrive, ove necessario, la realizzazione di sistemi di accumulo o anche di trattamento in loco dell'effluente di sfioro in funzione dell'impatto dello scarico.

2. In caso di sfioratori di cui all'articolo 12, comma 1, lettera a), le acque sfiorate sono avviate direttamente ai recapiti naturali, senza necessità di vasca di accumulo o di sistema di trattamento delle acque di sfioro. Resta comunque salvo l'obbligo di rispettare le portate limite previste all'articolo 51 delle NTA del PTUA.

3. In caso di sfioratori di cui all'articolo 12, comma 1, lettera b), le modalità di raccolta e gli eventuali trattamenti ai quali sottoporre le acque sfiorate sono disciplinati nella sezione 3 dell'allegato E. Con deliberazione della Giunta regionale sono adottate linee guida per la progettazione e realizzazione dei sistemi di trattamento delle acque reflue provenienti da sfioratori di reti fognarie.

4. I criteri per il dimensionamento delle vasche di accumulo delle acque sfiorate sono riportati nella sezione 4 dell'allegato E.

5. In testa agli impianti di depurazione deve essere sempre presente una vasca di accumulo finalizzata, oltre all'accumulo delle acque provenienti dallo sfioratore di testa impianto e all'accumulo necessario a soddisfare i requisiti previsti dal comma 9 dell'articolo 11, al miglioramento dell'elasticità gestionale dell'impianto e all'accumulo temporaneo per emergenze o per manutenzione,

ad eccezione del caso di sistemi di trattamento costituiti da vasche Imhoff. Nella Sezione 4.1 dell'allegato E sono riportati indirizzi per la realizzazione delle vasche di cui al presente comma.

#### Art. 14 (Programma di riassetto delle fognature e degli sfioratori)

1. L'ufficio d'ambito, entro 2 anni dall'entrata in vigore del presente regolamento, redige il programma di riassetto delle fognature e degli sfioratori in conformità a quanto previsto agli articoli da 10 a 13. Il programma costituisce specificazione tecnica del programma degli interventi del piano d'ambito di cui all'articolo 149, comma 1, lettera b), del d.lgs. 152/2006. Entro 6 mesi dalla predisposizione del programma di riassetto di cui al precedente periodo l'ente di governo dell'ambito aggiorna il piano d'ambito e adegua i correlati piani quadriennali degli interventi.

2. Il programma di riassetto di cui al comma 1 è basato sulla ricognizione dello stato delle reti e dei manufatti di sfioro, da sviluppare come dettaglio della ricognizione delle infrastrutture prevista dall'articolo 149, comma 1, lettera a), del d.lgs. 152/2006, e sugli esiti delle relative modellazioni idrauliche. Tale programma contiene la valutazione degli effetti ambientali delle scelte effettuate, definisce le tempistiche di attuazione ed è redatto tenendo conto di criteri di priorità nella scelta degli agglomerati, degli sfioratori e delle reti oggetto degli interventi. Con deliberazione della Giunta regionale sono adottati gli indirizzi per l'elaborazione del programma, per la valutazione delle priorità di intervento e per la valutazione degli effetti ambientali, tenendo conto delle indicazioni di priorità previste all'articolo 19, comma 1, delle NTA del PTUA. Nelle more dell'adozione degli indirizzi di cui al precedente periodo, le disposizioni di cui al presente comma si intendono immediatamente applicabili.

3. Gli obiettivi di tutela dei recettori degli scarichi, di contenimento degli inquinanti e di mantenimento della funzionalità del sistema di fognatura e depurazione di cui agli articoli da 10 a 13 possono essere perseguiti anche mediante soluzioni alternative a quanto previsto agli stessi articoli, indicate nel programma di riassetto di cui al comma 1, purché tali soluzioni garantiscano un analogo livello di contenimento dei carichi inquinanti.

4. In deroga a quanto previsto agli articoli 11, 12 e 13 nonché al comma 3 del presente articolo, il programma di cui al comma 1 evidenzia e documenta eventuali situazioni in cui, per ragioni di fattibilità tecnica, non è possibile procedere alla realizzazione degli interventi in conformità a quanto previsto dalle disposizioni richiamate nel presente comma, prevedendo in ogni caso idonei interventi finalizzati a garantire la maggior tutela possibile dei recettori interessati dagli scarichi degli sfioratori e la funzionalità del sistema di fognatura e depurazione.

5. Prima dell'adozione del programma di riassetto delle fognature e degli sfioratori, l'ufficio d'ambito trasmette alla Regione il testo del programma per consentire la verifica di coerenza con il PTUA, con il presente regolamento e con gli indirizzi di cui al comma 2.

6. Gli sfioratori, i sistemi di accumulo e trattamento nonché le vasche volano delle acque di sfioro delle reti fognarie sono realizzati e gestiti dal gestore.

#### TITOLO IV CONTROLLO DEGLI SCARICHI

##### Art. 15 (Disposizioni generali)

1. I controlli degli scarichi sono effettuati in conformità all'articolo 128, commi 1 e 2, del d.lgs. 152/06, alle disposizioni contenute nell'allegato 5 alla parte III dello stesso d.lgs. 152/2006, alle previsioni di cui agli articoli 43, comma 1, lettera b) bis), e 48, comma 2, lettera i) bis), della l.r. 26/03, nonché a quelle di cui agli allegati F (Controllo degli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate e delle acque reflue urbane) e G (Controllo delle acque reflue industriali) del presente regolamento e alle eventuali ulteriori prescrizioni contenute nelle singole autorizzazioni allo scarico.

2. Le autorità competenti effettuano i controlli sulla base di programmi annuali riguardanti le seguenti tipologie di scarico:

- scarichi di acque reflue domestiche e assimilate;
- scarichi degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane;
- scarichi di acque reflue industriali.

3. I contenuti e le modalità di definizione del programma dei controlli relativo alle tipologie di scarico di cui al comma 2, lettere a) e b), sono riportati nell'allegato F.

Supplemento n. 14 - Martedì 02 aprile 2019

4. I contenuti e le modalità di definizione del programma dei controlli relativo alle tipologie di scarico di cui al comma 2, lettera c), sono riportati nell'allegato G.

#### **Art. 16 (Controllo degli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate)**

1. I controlli sugli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate sono effettuati secondo le modalità riportate nell'allegato F.

2. Relativamente agli scarichi di acque reflue assimilate alle domestiche, l'ufficio d'ambito, per gli scarichi in pubblica fognatura, la provincia competente e la Città metropolitana di Milano, per gli scarichi in ambiente, prevedono l'effettuazione di controlli a campione per verificare la sussistenza e il permanere delle condizioni di assimilabilità degli scarichi.

3. Relativamente agli scarichi provenienti da insediamenti isolati, la provincia competente e la Città metropolitana di Milano devono, in ogni caso, garantire l'effettuazione di un numero minimo annuo di controlli pari al 5 per cento del numero di scarichi con autorizzazione in corso di validità.

4. Per l'effettuazione dei controlli di cui ai commi 2 e 3, la provincia competente e la Città metropolitana possono avvalersi della collaborazione di altri soggetti mediante stipula di convenzioni, fatto salvo quanto previsto dalla legge 241/1990.

#### **Art. 17 (Controllo degli scarichi degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane)**

1. Il numero di controlli e autocontrolli, le modalità realizzative degli stessi, i requisiti per il campionamento, le modalità di trasmissione dei dati e i criteri sulla base dei quali deve essere effettuata la verifica di conformità degli scarichi degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane sono riportati nell'allegato F.

2. L'ARPA, ai sensi dell'articolo 46 bis, comma 1, lettera c), della l.r. 26/2003:

- a) effettua i controlli ordinari degli scarichi di acque reflue urbane secondo quanto previsto nell'allegato F, garantendone, in particolare, l'esecuzione in numero non inferiore a quelli indicati nel medesimo allegato;
- b) valida i programmi dei controlli proposti dal gestore;
- c) valuta l'idoneità dei sistemi di rilevamento e trasmissione dei dati da parte del gestore, anche effettuando controlli a campione finalizzati alla verifica della qualità dei controlli effettuati dal medesimo gestore; in caso di non idoneità dei sistemi utilizzati dal gestore, l'ARPA garantisce comunque l'effettuazione dei controlli come previsto dal presente regolamento;
- d) verifica che gli sforatori presenti sulle reti fognarie e i by-pass posti a monte degli impianti si attivino solo in occasione di eventi piovosi o, in particolari aree del territorio montano, a causa del disgelo;
- e) esprime il giudizio di conformità degli scarichi per tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, in base a quanto indicato nell'allegato F, e ne pubblica gli esiti su SIRE Acque entro il 31 marzo di ogni anno;
- f) elabora e trasmette alla Regione, entro il 30 aprile di ogni anno, un report sui monitoraggi dell'anno precedente, in cui sono riportate le elaborazioni e valutazioni previste nell'allegato F nonché i giudizi di conformità degli scarichi;
- g) pubblica sul proprio portale il report di cui alla lettera f).

3. Il gestore pianifica ed effettua i controlli e gli autocontrolli sugli scarichi secondo quanto previsto nell'allegato F e garantisce un sistema di rilevamento dei dati e di relativa trasmissione all'autorità di controllo conforme a quanto riportato nel medesimo allegato F.

4. Gli autocontrolli sono effettuati da parte del gestore anche al fine di verificare i rendimenti di abbattimento e di valutare l'eventuale scostamento dai rendimenti di riferimento definiti ai sensi dell'articolo 9, comma 8.

5. In caso di accadimenti imprevisti, quali guasti rilevanti all'impianto o carichi anomali di inquinanti in ingresso, che potrebbero causare significativi episodi di inquinamento ai recettori o causare il superamento dei valori limite allo scarico, il gestore segnala tempestivamente l'accaduto alla provincia competente o alla Città metropolitana di Milano e al dipartimento ARPA competente per territorio, secondo le modalità previste nell'allegato F.

6. Al fine di minimizzare l'impatto sui recettori conseguente all'effettuazione di operazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria degli impianti di trattamento, l'autorità competente di cui al

comma 5 può disporre l'adozione degli opportuni accorgimenti operativi. A tale scopo il gestore segnala all'autorità competente l'esigenza dell'effettuazione delle operazioni di cui al precedente periodo almeno un mese prima della data prevista di esecuzione.

7. Qualora siano state autorizzate deroghe ai valori limite per impianti sottoposti a interventi di adeguamento strutturale o di manutenzione ordinaria o straordinaria nonché nel caso di impianti in fase di avviamento, il gestore segnala all'autorità competente di cui al comma 5 e al dipartimento ARPA competente per territorio la decorrenza e il termine del periodo di applicazione di tali deroghe.

#### **Art. 18 (Controllo degli scarichi di acque reflue industriali)**

1. I controlli sugli scarichi di acque reflue industriali sono effettuati in conformità a quanto riportato nell'allegato 5 alla parte III del d.lgs. 152/06 e nell'allegato G al presente regolamento.

2. Gli uffici d'ambito programmano l'effettuazione di una quota annua di controlli degli scarichi di acque reflue industriali recapitati in fognatura almeno pari al 5 per cento di quelli aventi autorizzazione in corso di validità e, in ogni caso, in numero non inferiore a 10 controlli.

3. La provincia competente e Città metropolitana di Milano programmano l'effettuazione di una quota annua di controlli degli scarichi di acque reflue industriali recapitati in ambiente almeno pari al 5 per cento di quelli aventi autorizzazione in corso di validità e, in ogni caso, in numero non inferiore a 10 controlli.

4. Per l'effettuazione dei controlli di cui al comma 3, la provincia competente e Città metropolitana possono avvalersi della collaborazione di altri soggetti mediante stipula di convenzioni, fatto salvo quanto previsto dalla legge 241/1990.

#### **Art. 19 (Sistema informativo)**

1. SIRE Acque è il sistema informativo regionale deputato a contenere i dati ufficiali, anche cartografici, relativi a:

- a) scarichi di acque reflue urbane e relative autorizzazioni;
- b) programmi dei controlli e degli autocontrolli degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane e relativi esiti;
- c) giudizi di conformità e valutazione delle efficienze di abbattimento dei carichi elaborati annualmente dall'ARPA;
- d) infrastrutture del servizio di fognatura e depurazione;
- e) agglomerati;
- f) monitoraggio delle procedure di infrazione per mancato rispetto della direttiva 91/271/CEE del Consiglio del 21 maggio 1991, concernente il trattamento delle acque reflue urbane;
- g) altri scarichi in ambiente soggetti ad autorizzazione.

2. SIRE Acque è disponibile on-line all'indirizzo <http://sireacque.arpalombardia.it>; tutte le indicazioni per il popolamento dei dati nel sistema informativo sono reperibili sul sito stesso.

3. I gestori, l'ARPA, le province, la Città metropolitana di Milano e gli uffici d'ambito sono tenuti a trasferire nel sito di SIRE Acque le informazioni di rispettiva competenza, secondo quanto previsto negli allegati A e F e in base alle ulteriori indicazioni riportate sullo stesso sito.

### **TITOLO V REGIME AMMINISTRATIVO DEGLI SCARICHI DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE E ASSIMILATE E DI ACQUE REFLUE URBANE. MODALITÀ DI APPROVAZIONE DEI PROGETTI DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE**

#### **CAPO I DISPOSIZIONI GENERALI**

#### **Art. 20 (Ambito di applicazione)**

1. Il presente Titolo disciplina il regime amministrativo:

- a) degli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate;
- b) degli scarichi di acque reflue urbane provenienti da:
  - 1) sforatori delle reti fognarie, sforatori di testa degli impianti di trattamento e sistemi di trattamento delle acque di sfioro;
  - 2) impianti di trattamento di acque reflue urbane;
  - 3) stazioni di sollevamento a servizio delle reti fognarie;



- c) degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate.
- 2.** Il presente Titolo definisce, altresì, le modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento di acque reflue urbane, ai sensi dell'articolo 126 del d.lgs. 152/2006.

### Art. 21 (Spese d'istruttoria)

- 1.** Fatta salva la specifica disciplina stabilita per le autorizzazioni uniche ambientali, le spese di istruttoria:
- a) per l'allaccio di scarichi di acque reflue domestiche e assimilate in rete fognaria, per le procedure di assimilazione alle acque reflue domestiche nonché le spese occorrenti a effettuare i rilievi, i controlli e i sopralluoghi sono a carico del richiedente, che, quale condizione di procedibilità della richiesta, è tenuto a versare l'importo definito in base al regolamento d'ambito; al completamento dell'istruttoria, con le modalità previste dal regolamento d'ambito sono comunicate al titolare dello scarico le spese complessivamente sostenute e l'eventuale conguaglio;
- b) per il rilascio delle autorizzazioni allo scarico di acque reflue domestiche e assimilate recapitate in ambiente e di acque reflue urbane nonché le spese occorrenti ad effettuare i rilievi, i controlli e i sopralluoghi sono a carico del richiedente, che, quale condizione di procedibilità della domanda, è tenuto a versare l'importo definito dall'autorità competente che, al completamento dell'istruttoria, procede con la comunicazione definitiva delle spese sostenute e con l'eventuale conguaglio.

## CAPO II

### SCARICHI DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE E ASSIMILATE

#### Art. 22 (Scarichi in reti fognarie)

- 1.** Gli scarichi di acque reflue domestiche in reti fognarie sono sempre ammessi nell'osservanza della normativa in materia di scarichi e del regolamento d'ambito.
- 2.** Fatto salvo quanto previsto all'articolo 5, comma 8, lo scarico in fognatura di acque reflue assimilate alle domestiche è sempre ammesso nell'osservanza della normativa in materia di scarichi e delle ulteriori condizioni eventualmente previste dall'ufficio d'ambito. Tali condizioni possono essere costituite, tra l'altro, dall'obbligatorietà di pretrattamenti del refluo finalizzati a garantire la funzionalità dell'impianto di depurazione nonché dal rispetto di specifici valori limite in concentrazione o di valori limite di portata immessa nel sistema fognario.
- 3.** Il titolare dello scarico presenta al gestore la richiesta di allaccio alla rete fognaria seguendo le modalità fissate nel regolamento d'ambito redatto in conformità a quanto previsto dagli atti di regolazione della qualità contrattuale emanati da ARERA. Per gli scarichi di acque reflue assimilate alle domestiche, il titolare dello scarico comunica o richiede l'assimilazione con le modalità previste dal regolamento d'ambito e secondo le procedure di cui al presente articolo.
- 4.** Ai fini dell'attivazione di uno scarico in fognatura di acque reflue assimilate alle domestiche, a seconda delle condizioni alle quali è ammessa l'assimilazione, il titolare dello scarico è tenuto a presentare all'ufficio d'ambito:
- a) la comunicazione attestante la conformità alle caratteristiche previste dal punto 1 dell'allegato B, relative alla provenienza del refluo e, ove previsto, al volume massimo scaricato o utilizzato, qualora l'assimilazione sia ammissibile in base all'articolo 4, comma 1, lettera a);
- b) la richiesta di assimilazione delle acque reflue scaricate alle acque reflue domestiche, qualora l'assimilazione sia ammissibile in base all'articolo 4, comma 1, lettera b).
- 5.** Qualora l'assimilazione sia richiesta per attività o tipologie di reflui individuati dal regolamento d'ambito ai sensi dell'articolo 4, comma 2, nonché qualora l'ufficio d'ambito prescriva specifiche condizioni per l'assimilabilità ai sensi del comma 2 del presente articolo, la comunicazione di cui al comma 4, lettera a), deve attestare la conformità a quanto prescritto.
- 6.** In caso di comunicazione effettuata ai sensi del comma 4, lettera a), l'assimilazione si ritiene confermata qualora l'ufficio d'ambito non riscontri entro 30 giorni dal ricevimento della comunicazione; l'ufficio d'ambito, qualora stabilisca che lo scarico sia ammissibile solo a specifiche condizioni, le comunica al titolare dello scarico entro il medesimo termine. In caso di richiesta

effettuata ai sensi del comma 4, lettera b), l'ufficio d'ambito si pronuncia entro 30 giorni dal ricevimento dell'istanza.

**7.** L'ufficio d'ambito può stabilire che la domanda di allaccio e la comunicazione o richiesta di assimilazione vengano presentate contestualmente, qualora per la gestione delle comunicazioni e delle richieste di cui al comma 4 lo stesso ufficio si avvalga del gestore.

**8.** I titolari degli scarichi di acque reflue assimilate alle domestiche sono tenuti a comunicare all'ufficio d'ambito o, in caso di avvalimento ai sensi del comma 7, al gestore:

- a) le variazioni della titolarità, chiedendone contestualmente la voltura;
- b) le variazioni quali-quantitative delle acque reflue da scaricare, al fine della valutazione di permanenza delle condizioni di assimilazione.

**9.** Nel regolamento d'ambito sono stabiliti modalità e contenuti ai quali attenersi per l'attuazione di quanto previsto dal presente articolo; l'ufficio d'ambito adegua il contenuto del regolamento entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente regolamento.

**10.** Il gestore comunica alla provincia competente o alla Città metropolitana di Milano l'avvenuto allaccio alla rete fognaria di scarichi di acque reflue domestiche e assimilate aventi precedente recapito in acque superficiali o su suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, ai fini della presa d'atto, da parte dell'ente competente, della cessazione dello scarico e dell'effettuazione delle conseguenti verifiche relative alla dismissione e alla rimozione dei manufatti di scarico.

#### Art. 23 (Autorizzazione allo scarico di insediamenti isolati)

**1.** Il titolare presenta la domanda di autorizzazione allo scarico alla provincia competente o alla Città metropolitana di Milano, avvalendosi della modulistica resa disponibile dall'ente competente al rilascio dell'autorizzazione e redatta secondo quanto previsto all'allegato M; a tal fine, l'autorità competente adegua la propria modulistica entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente regolamento.

**2.** L'autorità competente di cui al comma 1 conclude il procedimento per il rilascio dell'autorizzazione entro novanta giorni dal ricevimento della domanda comprensiva di tutti i dati, le informazioni e i documenti prescritti.

**3.** L'autorizzazione specifica la potenzialità del sistema di trattamento e il carico generato dall'agglomerato servito, contiene gli elementi indicati nell'allegato M e riporta il codice univoco dello scarico secondo le modalità riportate in SIRe Acque. In prima attuazione di quanto previsto dal presente comma, le province e la Città metropolitana di Milano, entro due mesi dall'entrata in vigore del presente regolamento, attribuiscono un codice univoco a tutti gli scarichi autorizzati, secondo le modalità riportate in SIRe Acque.

**4.** Per gli scarichi di cui all'articolo 7, comma 7, la provincia competente o la Città metropolitana di Milano, sia in caso di autorizzazione per nuovo scarico sia in caso di rinnovo per scarico esistente, specifica in autorizzazione gli obblighi di effettuazione delle operazioni di svuotamento e di registrazione delle operazioni di manutenzione previste allo stesso articolo 7, commi 7 e 8.

**5.** Per la messa a punto funzionale degli eventuali presidi depurativi, l'autorità competente di cui al comma 1 può assegnare un periodo di tempo fino a tre mesi dall'attivazione dello scarico; tale periodo è prorogabile, su motivata richiesta, di non oltre due mesi. Con l'autorizzazione è definita, in relazione alle caratteristiche del recapito finale, la disciplina dello scarico durante il periodo assegnato per la messa a punto funzionale.

**6.** Il rinnovo dell'autorizzazione allo scarico di acque reflue domestiche, provenienti da insediamenti isolati aventi carico generato inferiore o uguale a 50 AE, è effettuato in forma semplificata, purché siano rispettate le prescrizioni previste dall'autorizzazione, mediante presentazione di un'istanza con dichiarazione attestante il rispetto delle prescrizioni previste e corredata della documentazione indicata nell'allegato M. L'autorizzazione si intende tacitamente rinnovata, qualora l'autorità competente, verificato il rispetto delle prescrizioni, non si esprima entro 90 giorni dal ricevimento dell'istanza.

**7.** La valutazione relativa all'assimilazione di un refluo alle acque reflue domestiche è effettuata dall'autorità competente di cui al comma 1 nell'ambito dell'istruttoria per il rilascio dell'autorizzazione allo scarico. Nell'autorizzazione allo scarico di acque reflue assimilate alle acque reflue domestiche ai sensi dell'arti-

## Supplemento n. 14 - Martedì 02 aprile 2019

colo 4, comma 1, lettera b), è esplicitato l'obbligo di rispettare le concentrazioni limite di cui alla tabella 2 dell'allegato B.

8. Il titolare dello scarico comunica all'autorità competente di cui al comma 1 le eventuali variazioni:

- a) di titolarità, presentando contestuale istanza di voltura;
- b) quali-quantitative delle acque reflue da scaricare.

9. L'autorità competente di cui al comma 1 valuta le comunicazioni di cui al comma 8 per verificare la necessità della presentazione di un'istanza di modifica dell'autorizzazione e, qualora lo ritenga necessario, comunica al titolare che deve essere presentata apposita domanda. In ogni caso, se le modifiche producono variazioni delle caratteristiche quali-quantitative dello scarico tali da richiedere la sostituzione o la modifica del sistema di trattamento installato, il titolare è tenuto a presentare apposita istanza di autorizzazione.

## CAPO III

REGIME AMMINISTRATIVO DEGLI SCARICHI DI ACQUE REFLUE URBANE E MODALITÀ DI APPROVAZIONE DEI PROGETTI DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE

## Art. 24

**(Modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento di acque reflue urbane)**

1. Il presente articolo disciplina, ai sensi dell'articolo 126 del d.lgs. 152/2006, le modalità di approvazione, da parte degli uffici d'ambito, dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, in coerenza con quanto previsto dall'articolo 48, comma 2, lettera j bis) della legge regionale 26/2003, dalla legge 7 agosto 1990, n. 241 (Nuove norme sul procedimento amministrativo), dal decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50 (Codice dei contratti pubblici) e dalle relative norme attuative. Gli uffici d'ambito, nell'attività istruttoria per l'approvazione dei progetti, si attengono alle disposizioni di cui al presente articolo e all'allegato H (Procedimenti per l'approvazione dei progetti e per l'autorizzazione allo scarico degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane).

2. In caso di realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue urbane di potenzialità maggiore o uguale a 2.000 AE nonché per la modifica sostanziale di impianti esistenti di potenzialità maggiore o uguale a 10.000 AE deve sempre essere sviluppato il livello progettuale di fattibilità. Per l'esame dei progetti di fattibilità tecnica ed economica di interventi di cui al precedente periodo, per i quali l'approvazione del progetto definitivo è soggetta all'acquisizione di intese, pareri, concessioni, autorizzazioni, licenze, nulla osta o altri atti di assenso, comunque denominati, resi da diverse amministrazioni, l'ufficio d'Ambito indice una conferenza di servizi preliminare, ai sensi dell'articolo 14, comma 3, settimo periodo, della legge 241/1990, affinché siano indicate le condizioni per ottenere, in sede di approvazione del progetto definitivo, gli atti di assenso, comunque denominati, richiesti dalla normativa vigente.

3. Fatto salvo quanto previsto dal d.lgs. 50/2016, per i progetti di cui al precedente comma, nel documento di fattibilità delle alternative progettuali, ove esistenti, di cui all'articolo 23, comma 5, dello stesso d.lgs. 50/2016 sono sviluppati almeno gli elementi riportati nell'allegato L (Criteri di valutazione per la scelta tra alternative progettuali comparabili per impianti di trattamento delle acque reflue urbane) al presente regolamento, per un numero di alternative non inferiori a quelle indicate nel medesimo allegato. I contenuti del documento di fattibilità delle alternative progettuali possono essere sviluppati all'interno del progetto di fattibilità tecnica ed economica. Qualora tale livello di progettazione non sia elaborato, gli elementi di valutazione di cui all'allegato L sono sviluppati nei livelli di progettazione successivi al progetto di fattibilità.

4. I progetti di fattibilità tecnica ed economica, ove presentati, e i progetti definitivi, oltre a quanto previsto dal d.lgs. 50/2016 e dalle relative norme di attuazione, devono contenere gli elementi e gli elaborati indicati e descritti nell'allegato I (Contenuti dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane) al presente regolamento.

5. L'autorità competente, ai fini dell'esame del progetto di fattibilità tecnica ed economica, ove presentato, e dell'approvazione del progetto definitivo, verifica la rispondenza dei progetti a quanto indicato nell'allegato I prima dell'indizione, ove necessarie, delle conferenze di servizi preliminare e decisoria.

## Art. 25

**(Disposizioni generali relative all'autorizzazione allo scarico)**

1. Il titolare dello scarico presenta all'autorità competente l'istanza di autorizzazione allo scarico, di modifica o di rinnovo della stessa autorizzazione.

2. Il titolare dello scarico comunica all'autorità competente le eventuali variazioni della titolarità, chiedendo la voltura.

3. L'istanza di autorizzazione è presentata mediante la modulistica resa disponibile dall'autorità competente in conformità a quanto previsto dall'allegato M; alla domanda di autorizzazione, in caso di modifica sostanziale o di realizzazione di un nuovo impianto, deve, altresì, essere allegato il progetto definitivo dell'impianto, corredato della documentazione di cui all'articolo 24. L'autorità competente adegua la propria modulistica entro sei mesi dall'entrata in vigore del presente regolamento.

4. Nell'istruttoria dell'istanza di autorizzazione allo scarico deve essere esaminata, tra l'altro, la rispondenza alle prescrizioni del d.lgs. 152/2006, alle previsioni di cui al presente regolamento e al PTUA e deve essere valutata anche la compatibilità dello scarico col recettore, in relazione agli obiettivi previsti dalla pianificazione regionale. La Regione definisce gli indirizzi per la valutazione della compatibilità degli scarichi.

5. In caso di modifica sostanziale ai sensi dell'articolo 2, lettera i), numeri 1) e 2), il titolare dell'autorizzazione presenta all'autorità competente istanza di modifica dell'autorizzazione in corso di validità.

6. In caso di modifica di un impianto esistente, fuori dai casi di cui al comma 5, il titolare dell'autorizzazione comunica all'autorità competente la previsione di intervento, al fine di una verifica di sussistenza delle condizioni di modifica sostanziale previste dall'articolo 2, lettera i), numero 3).

7. L'autorità competente valuta la comunicazione di cui al comma 6, al fine di verificare la necessità di presentazione di un'istanza di autorizzazione per la modifica allo scarico e, entro 60 giorni dal ricevimento della comunicazione, segnala al titolare l'esito della verifica, nonché l'eventuale necessità di presentare la domanda di modifica dell'autorizzazione.

8. A partire dall'entrata in vigore del presente regolamento, l'istanza di rinnovo dell'autorizzazione allo scarico dell'impianto di trattamento deve essere presentata congiuntamente per gli scarichi dell'impianto di trattamento e per tutti gli scarichi di cui all'articolo 20, comma 1, lettera b), provenienti dalla rete afferente all'impianto. L'autorizzazione è rilasciata, per tutti gli scarichi di cui al precedente periodo, mediante un unico provvedimento.

9. L'autorizzazione specifica la potenzialità dell'impianto, contiene l'indicazione dei parametri e dei relativi valori limite di cui è previsto il rispetto, anche per i periodi di avviamento, gestione provvisoria e per eventuali periodi transitori di messa a regime degli impianti a forte fluttuazione stagionale, e indica le sostanze e i parametri che devono essere oggetto di controllo periodico dello scarico. Nel caso di impianti a forte fluttuazione stagionale, l'autorizzazione specifica, altresì, la durata dell'eventuale periodo transitorio di messa a regime e la data indicativa di inizio del periodo di fluttuazione. L'autorizzazione riporta anche il codice univoco dello scarico, secondo le modalità indicate in SIRE Acque. Le province e la Città metropolitana di Milano, entro due mesi dall'entrata in vigore del presente regolamento, attribuiscono un codice univoco a tutti gli scarichi autorizzati, secondo le modalità riportate in SIRE Acque.

10. In sede di autorizzazione allo scarico l'autorità competente valuta, rispetto ai contenuti dei disciplinari di avviamento e gestione provvisoria nonché del relativo piano di monitoraggio descritti nell'allegato I, tra l'altro, i seguenti elementi relativi alle deroghe al rispetto dei valori limite allo scarico, disponendo, ove necessario, le prescrizioni in base a:

- a) durata dei periodi di deroga;
- b) valori limite validi per tali periodi;
- c) accorgimenti operativi volti a minimizzare gli impatti sul recettore;
- d) frequenza e modalità di controllo dello scarico.

11. L'autorizzazione contiene, ove necessario, le prescrizioni per la realizzazione o l'adeguamento delle opere e per l'adozione di specifiche cautele gestionali. In tali eventualità e nel caso in cui si renda necessario, l'ente di governo dell'ambito è tenuto ad adeguare il piano d'ambito, affinché gli scarichi di cui all'articolo 20, comma 1, lettera b), e i sistemi di collettamento e depurazione a monte degli stessi scarichi siano adeguati a tali prescrizioni. I titolari dell'autorizzazione allo scarico comunicano all'autorità competente l'aver avuto adempimento delle prescrizioni contenute nelle autorizzazioni.

12. Per tutti gli impianti il gestore valuta la potenzialità mediante l'applicazione di un'adeguata metodologia, avvalendosi dell'allegato N (Procedura semplificata per il calcolo della potenzialità degli impianti a fanghi attivi), che reca una metodologia di

supporto per la determinazione della potenzialità di impianti che trattano un carico maggiore o uguale a 2.000 AE, o di metodologie alternative altrettanto accurate. Per impianti caratterizzati da tecnologie di depurazione diverse da quelle oggetto della procedura di cui all'allegato N, il gestore utilizza una metodologia adeguata alla tipologia di processo depurativo. Il gestore presenta all'autorità competente, contestualmente all'istanza per il primo rinnovo dell'autorizzazione successivo alla data di entrata in vigore del presente regolamento, l'esito della valutazione di cui al presente comma e la documentazione tecnica a supporto.

**13.** In presenza, negli scarichi, di sostanze diverse da quelle per le quali sono fissati valori limite nell'allegato D, l'autorità competente, oltre a quanto previsto ai commi precedenti, prescrive il monitoraggio, negli stessi scarichi, delle eventuali sostanze che causano il fallimento degli obiettivi di qualità ecologica e chimica del corpo idrico superficiale nel quale recapitano le acque scaricate dall'impianto di depurazione, conformemente a quanto riportato nel PTUA.

#### Art. 26

##### (Autorizzazione allo scarico per nuovi impianti e per modifiche sostanziali di impianti esistenti)

**1.** La procedura di autorizzazione degli scarichi di nuovi impianti di trattamento di acque reflue urbane o di impianti esistenti che subiscono modifiche sostanziali si compone di due fasi distinte:

- a) il rilascio dell'autorizzazione provvisoria;
- b) il rilascio dell'autorizzazione definitiva.

**2.** L'istanza di autorizzazione provvisoria allo scarico è presentata, a cura del gestore dell'impianto di trattamento, alla provincia competente o alla Città metropolitana di Milano contestualmente alla presentazione all'ufficio d'ambito del progetto definitivo per l'attivazione del relativo procedimento di approvazione. La determinazione motivata di conclusione della conferenza di servizi decisoria, in caso di approvazione del progetto definitivo, comprende l'autorizzazione provvisoria allo scarico, che vale per i periodi di avviamento e gestione provvisoria e che è efficace, salvo eventuali revocche o sospensioni, fino al rilascio dell'autorizzazione definitiva.

**3.** Con l'autorizzazione provvisoria l'autorità competente di cui al comma 2 fissa la durata del periodo di avviamento, che può protrarsi fino a tre mesi, prorogabili, su motivata richiesta, per non oltre due mesi; tale periodo decorre dall'attivazione dello scarico, nel caso di nuovi impianti, o dal completamento degli interventi previsti, nel caso di modifiche a impianti esistenti. Il gestore comunica preventivamente all'autorità competente la data di attivazione del nuovo scarico o di completamento degli interventi di modifica.

**4.** L'autorizzazione definitiva è richiesta entro trenta giorni dal rilascio del certificato di collaudo o di regolare esecuzione; l'autorità competente rilascia l'autorizzazione entro novanta giorni dalla richiesta. L'istanza è corredata dal certificato di collaudo, nonché dall'esito delle verifiche tecniche e funzionali condotte in fase di collaudo funzionale.

**5.** Nell'autorizzazione provvisoria l'autorità competente fissa i valori limite da rispettare durante il periodo di avviamento nonché durante i periodi di gestione provvisoria e durante la successiva fase di gestione, fino all'ottenimento dell'autorizzazione definitiva.

**6.** Fatto salvo quanto previsto dal d.lgs. 50/2016 e dalle relative norme di attuazione, le eventuali varianti al progetto, apportate in fase di progettazione esecutiva o in corso d'opera, che possono avere ripercussione sugli elementi progettuali pertinenti l'autorizzazione e il controllo dello scarico o sul contenuto dei disciplinari di cui al comma 7, sono comunicate all'autorità competente che, ove necessario, modifica l'autorizzazione provvisoria.

**7.** Durante i periodi di avviamento e gestione provvisoria:

- a) l'impianto è gestito in conformità a quanto previsto, rispettivamente, dal disciplinare di avviamento e dal disciplinare di gestione provvisoria, come definiti nell'allegato i;
- b) deve essere attuato il piano di monitoraggio approvato unitamente al progetto definitivo.

#### Art. 27

##### (Rinnovo dell'autorizzazione allo scarico)

**1.** In caso di istanza di rinnovo dell'autorizzazione allo scarico, la provincia competente o la Città metropolitana di Milano conclude il procedimento entro novanta giorni dal ricevimento

della domanda, completa di tutti i dati, le informazioni e i documenti prescritti dalla modulistica di cui all'articolo 25, comma 3.

**2.** Il rinnovo dell'autorizzazione allo scarico deve essere chiesto un anno prima della scadenza del titolo. Per i rinnovi la validità dell'autorizzazione decorre dal giorno successivo a quello di scadenza dell'autorizzazione precedente.

**3.** Fatto salvo quanto previsto al comma 2, l'istanza di rinnovo dell'autorizzazione può essere presentata in forma semplificata, mediante apposita autocertificazione e richiamo della documentazione e delle informazioni già in possesso dell'autorità competente di cui al comma 1, purché sussistano tutte le condizioni che seguono:

- a) assenza di modifiche agli schemi di depurazione o di significative modifiche delle caratteristiche quali-quantitative dei reflui da trattare;
- b) giudizio sempre conforme ai valori limite, per lo scarico dell'impianto di trattamento, nel periodo di validità dell'autorizzazione precedente la presentazione dell'istanza;
- c) adempimento, da parte del gestore, delle prescrizioni dell'autorizzazione.

**4.** Al fine dell'applicazione del comma 3, in fase di istruttoria per il rinnovo dell'autorizzazione l'autorità competente di cui al comma 1 verifica di essere in possesso delle informazioni necessarie a procedere col rinnovo dell'autorizzazione in conformità a quanto previsto dal presente regolamento. Qualora necessario, l'autorità competente richiede al gestore la trasmissione della documentazione integrativa dovuta.

**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.

**6.** Oltre alle informazioni e ai documenti di cui all'articolo 25, comma 3, il gestore deve allegare all'istanza di rinnovo un disciplinare di gestione provvisoria, conforme a quanto previsto nell'allegato I.

#### TITOLO VI

##### ABROGAZIONE E DISAPPLICAZIONI E NORME FINALI

#### Art. 28

##### (Abrogazione e disapplicazioni)

**1.** Dalla data di entrata in vigore del presente regolamento:

- a) è abrogato il regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 3 (Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26);
- b) sono disapplicate le seguenti delibere di Giunta regionale, le relative modifiche, inclusi i provvedimenti approvati in attuazione delle stesse deliberazioni, fatto salvo quanto previsto all'articolo 29, comma 4, secondo periodo:
  - 1) d.g.r.n. 2318 del 5 aprile 2006 «Norme tecniche regionali in materia di trattamento degli scarichi di acque reflue in attuazione dell'articolo 3, comma 1 del regolamento reg. 2006, n. 3»;
  - 2) d.g.r.n. 11045 del 20 gennaio 2010 «Linee guida per l'esercizio delle competenze in materia di scarichi nella rete fognaria da parte delle Autorità d'ambito (art. 44, comma 1, lett. c) della l.r. 26/2003 e successive modificazioni);
  - 3) d.g.r.n. 4621 del 28 dicembre 2012 «Approvazione della direttiva per il controllo degli scarichi degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, ai sensi dell'allegato 5 alla parte terza del d.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e successive modifiche e integrazioni» e revoca della deliberazione della giunta regionale 2 marzo 2011, n. 1393;
  - 4) d.g.r.n. 1086 del 12 dicembre 2013 «Direttiva per l'individuazione degli agglomerati, ai sensi dell'art. 44 comma 1, lettera c) della l.r. 12 dicembre 2003 n. 26 «Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche».

## Supplemento n. 14 - Martedì 02 aprile 2019

2. Sono fatti salvi gli effetti prodotti o comunque derivanti dal regolamento abrogato e dagli atti disapplicati di cui al comma 1.

**Art. 29**  
**(Norme finali)**

1. Le modifiche e gli aggiornamenti tecnici delle disposizioni contenute negli allegati da A a N, parti integranti del presente regolamento, sono approvati con deliberazione della Giunta regionale, fatto salvo quanto previsto al comma 2.

2. Gli aggiornamenti degli allegati derivanti dalla mera necessità di recepire modifiche normative sopravvenute o di correggere eventuali errori materiali sono approvati con decreto del dirigente della direzione regionale competente in materia di scarichi, recante specifica motivazione rispetto al contenuto non sostanziale delle modifiche apportate agli stessi allegati.

3. Al fine della verifica dell'applicazione del presente regolamento e dell'individuazione delle eventuali modifiche o correzioni da apportarvi, il regolamento stesso è sottoposto a un primo monitoraggio allo scadere dei tre anni dalla sua entrata in vigore. Successivamente, il monitoraggio avviene con cadenza triennale. Il monitoraggio è basato sulle informazioni raccolte mediante il sistema informativo di cui all'articolo 19 nonché mediante le informazioni desunte dai piani d'ambito del servizio idrico integrato e da quelle fornite dalle autorità competenti al rilascio delle autorizzazioni allo scarico.

4. Le disposizioni relative ai controlli e ai programmi dei controlli di cui agli articoli da 15 a 18 si applicano dal 1 gennaio 2020 in relazione alla programmazione dei controlli effettuata nell'annualità 2019 e, a seguire, negli anni successivi. Fino al 31 dicembre 2019 continua ad applicarsi quanto stabilito con d.g.r.n. 4621 del 28 dicembre 2012.

5. Le disposizioni relative alle procedure autorizzative di cui agli articoli 22, 23, 25, 26 e 27 si applicano alle istanze presentate successivamente all'entrata in vigore del presente regolamento.

---

Il presente regolamento regionale è pubblicato nel Bollettino ufficiale della Regione.

E' fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e farlo osservare come regolamento della Regione Lombardia.

Milano, 29 marzo 2019

Attilio Fontana

(Acquisito il parere della competente Commissione consiliare nella seduta del 13 marzo 2019 e approvato con deliberazione della Giunta regionale n. XI/1406 del 25 marzo 2019)

---

## **Modalità e criteri per l'individuazione degli agglomerati**

## INDICE

1. Individuazione cartografica degli agglomerati.....	3
1.1 Criteri generali.....	3
1.2 Metodologia di individuazione.....	4
1.2.1 Basi informative.....	4
1.2.2 Scenari possibili.....	5
1.2.2.1 Scenario 1.....	8
1.2.2.2 Scenario 2.....	8
1.2.2.3 Scenario 3.....	8
1.2.3 Definizione dei confini.....	9
1.3 Codifica e denominazione degli agglomerati.....	10
2. Valutazione del carico generato.....	12
2.1 Criteri generali.....	12
2.2 Metodologia di valutazione del carico generato basata sull'uso di coefficienti parametrici.....	12
2.2.1 Basi informative.....	12
2.2.2 Valutazione della componente civile.....	13
2.2.3 Valutazione della componente industriale.....	14
2.3 Metodologia di valutazione del carico generato basata su misurazioni dirette....	28
3. Indicazioni di pianificazione e progettuali.....	29
3.1 Relazioni tra pianificazioni del servizio idrico e urbanistica.....	29
4. Sistemi individuali o altri sistemi adeguati.....	30
5. Riesame degli agglomerati.....	31
5.1 Previsione di evoluzione degli agglomerati.....	32

## 1. Individuazione cartografica degli agglomerati

### 1.1 Criteri generali

La delimitazione e caratterizzazione degli agglomerati è un'attività di pianificazione indispensabile per la redazione del Piano d'Ambito, in quanto la parte programmatica del Piano d'Ambito (ricognizione delle infrastrutture e piano degli investimenti) deve essere riferita agli agglomerati individuati.

L'esistenza di un agglomerato è indipendente dalla presenza di un sistema di raccolta. Il concetto di agglomerato quindi comprende anche quelle aree che sono sufficientemente concentrate, ma in cui un sistema di raccolta non è ancora in essere.

Infatti, ai sensi degli Indirizzi Europei<sup>1</sup>, l'esistenza di un agglomerato è indipendente sia dalla presenza di un sistema di collettamento<sup>2</sup> sia di un impianto di trattamento e include pertanto anche le aree che sono sufficientemente concentrate, ma prive di un sistema di raccolta delle acque reflue urbane. L'agglomerato coincide con l'area sufficientemente concentrata in sé e non con la situazione de facto di un esistente "bacino di raccolta" di una rete fognaria all'interno dell'agglomerato.

Non esiste nessuna esigenza di far coincidere la delimitazione degli agglomerati (concetto pianificatorio) con i limiti amministrativi.

Posto che tutti gli insediamenti che non sono compresi negli agglomerati sono insediamenti isolati, in concomitanza con l'individuazione degli agglomerati è necessario calcolare la porzione di popolazione non inclusa all'interno degli stessi. Se l'individuazione degli agglomerati è compresa nel Piano d'Ambito tale calcolo va riportato nel Piano, altrimenti va esplicitato nel documento di approvazione degli agglomerati.

Contestualmente all'individuazione e caratterizzazione degli agglomerati devono essere individuati il fabbisogno infrastrutturale ricavato considerando la ricognizione delle infrastrutture esistenti nell'area e i conseguenti interventi necessari per colmare tali lacune.

Un agglomerato può essere servito/non servito come indicato nel seguente schema:

<sup>1</sup> "Termini e definizioni della Direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane (91/271/CEE)" - Bruxelles, gennaio 2007

<sup>2</sup> Inteso, ai sensi dell'articolo 2(5) della direttiva 91/271/CEE, come "un sistema di condotte per la raccolta ed il convogliamento delle acque reflue urbane"





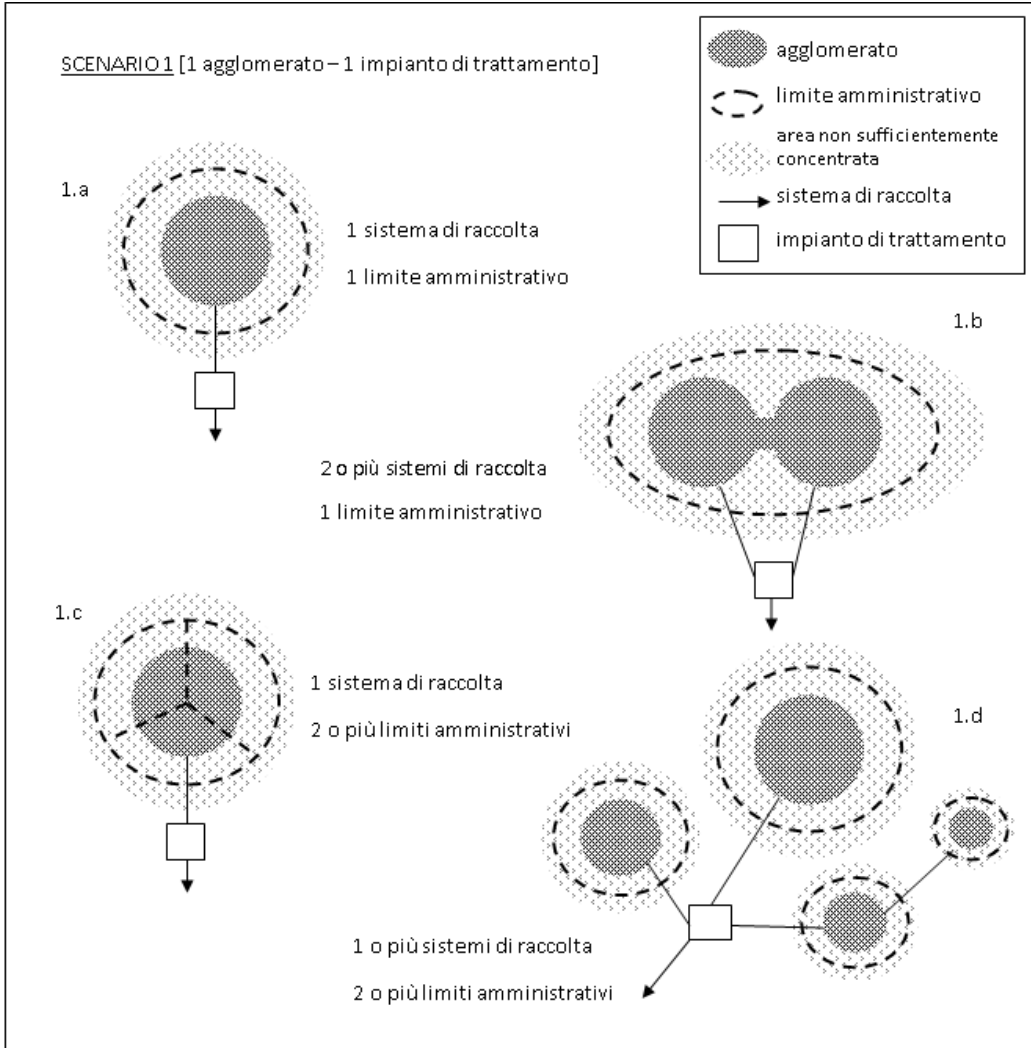
### *1.2.2 Scenari possibili*

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

Gli Indirizzi Europei contengono una rappresentazione delle varie relazioni tra agglomerati e impianti di trattamento delle acque reflue urbane. Con riferimento a tali Indirizzi, si presentano i seguenti scenari:

1. in cui un agglomerato è servito da un sistema di collettamento e da un impianto di trattamento delle acque reflue urbane. I tipi 1-a), 1-b) 1-c) e 1-d) rappresentano variazioni di tale tipologia, caratterizzati comunque dalla presenza di uno o più sistemi di collettamento e di un unico impianto di trattamento (figura 1);
2. in cui un agglomerato è servito da due sistemi di collettamento, ciascuno di essi connesso a 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 2).
3. in cui più agglomerati sono serviti da un unico impianto di trattamento delle acque reflue urbane (figura 3).

Figura 1 Agglomerato servito da un sistema di collettamento e da un impianto di trattamento delle acque reflue urbane.





### 1.2.2.1 Scenario 1

1.a): rappresenta il caso semplice dove 1 agglomerato è servito da 1 sistema di collettamento e da 1 impianto di trattamento delle acque reflue urbane;

1.b): rappresenta una variazione del tipo 1.a), in cui un certo numero di insediamenti vicini e sufficientemente concentrati che sono "indipendenti" ma connessi in modo continuo, sono serviti da 1 impianto di trattamento. Un esempio di continuità "indipendente" potrebbe essere un insediamento diviso da un fiume o da una strada principale. Un altro esempio sono paesi o cittadine molto vicini trattati come una unità per scopi di collettamento e trattamento. In queste circostanze, è importante trattare la rete risultante (cioè i sistemi di collettamento e l'impianto di trattamento) come 1 singolo agglomerato data la continuità e poiché il carico risultante potrebbe avere un impatto sul singolo corpo idrico. Per quel che riguarda il reporting, l'elemento di base deve essere l'agglomerato nella sua interezza e non le singole entità amministrative che lo compongono;

1.c): rappresenta 1 singolo agglomerato formato da più entità amministrative adiacenti, servito da 1 singolo sistema di collettamento e da 1 singolo impianto;

1.d): rappresenta 1 agglomerato di consistenza pari alla somma delle diverse aree fisicamente separate, ma servite da 1 impianto di trattamento comune. Tale rappresentazione è consentita solo per agglomerati inseriti in precontenziosi o procedure d'infrazione comunitarie alla data di entrata in vigore del presente regolamento.

### 1.2.2.2 Scenario 2

2.a): rappresenta 1 agglomerato servito da 2 o più sistemi di collettamento, ciascuno di essi connesso ad un impianto di trattamento di acque reflue urbane. La divisione di una singola area sufficientemente concentrata in più di un agglomerato deve essere considerata inaccettabile se causa di un qualunque abbassamento dei requisiti di trattamento che, al contrario, sarebbero applicati alla città o all'insediamento se fossero considerati un singolo agglomerato. Tale divisione può essere accettata qualora non influisca sui requisiti della direttiva 91/271/CEE;

2.b): rappresenta un singolo agglomerato che copre più entità amministrative adiacenti, servite da molti sistemi di collettamento e da molti impianti.

### 1.2.2.3 Scenario 3

Rappresenta la situazione in cui esistono più agglomerati distinti e fisicamente separati che hanno sistemi di collettamento indipendenti, ma serviti da un comune impianto di trattamento delle acque reflue urbane. Questo scenario è obbligatorio per l'individuazione dei nuovi agglomerati.

### 1.2.3 Definizione dei confini

Per definire i confini di un agglomerato è opportuno osservare i seguenti principi:

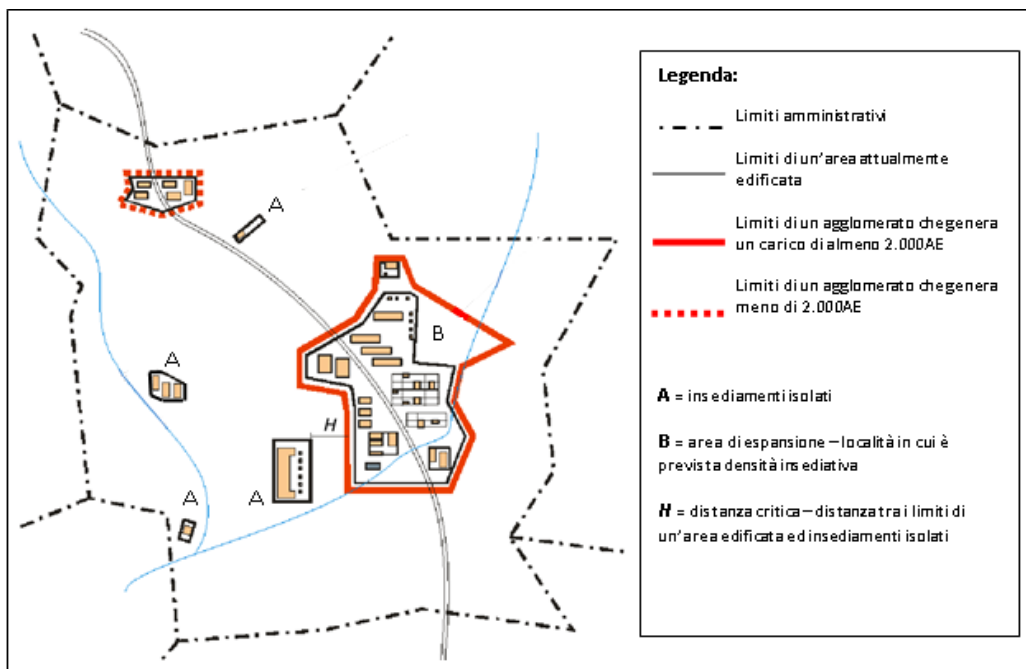
- analisi costi/benefici delle possibili opzioni sul tracciamento dei confini;
- coinvolgimento dei soggetti interessati.

Si consiglia di seguire la seguente procedura:

1. Individuare le aree attualmente insediate (distribuzione spaziale delle zone edificate). A questo scopo è utile considerare le sezioni di censimento ISTAT, nel caso attualizzate con le ortofoto e i dati DUSAF;
2. Considerare le previsioni di sviluppo urbano, ma solo se sono in fase di attuazione. È necessario che gli agglomerati comprendano anche quelle porzioni di territorio interessate da espansioni residenziali<sup>4</sup> future individuate nei piani attuativi dei PGT (ad esempio i PII) nel momento in cui questi vengono approvati dal Consiglio Comunale e divengono oggetto di convenzione appositamente sottoscritta dai lottizzanti. A tal fine si consiglia di utilizzare la Tavola delle previsioni di Piano o i PGT comunali e loro strumenti attuativi;
3. Effettuare una valutazione tecnica, economica ed ambientale delle possibili opzioni dei confini e degli scenari. Serve valutare le specifiche condizioni locali, morfologiche e orografiche nonché la “distanza critica all'interno della quale è opportuno includere nei limiti dell'agglomerato altre realtà territoriali (figura 4). La “distanza critica” è assunta indicativamente come distanza minima delle costruzioni dalle reti fognarie pari a 100 metri lineari, entro la quale l'allacciamento è da considerare in generale realizzabile. Tale distanza è tuttavia da ritenersi discrezionale in quanto va valutata caso per caso a seconda delle realtà geografiche e del livello di urbanizzazione del territorio.

<sup>4</sup> Per le espansioni urbanistiche che prevedono insediamenti produttivi, dovrà essere fatta una valutazione caso per caso a seconda di ciò che veramente si andrà ad insediare nel sito

Figura 4 - Ipotesi di individuazione dei confini degli agglomerati



### 1.3 Codifica e denominazione degli agglomerati

Gli agglomerati sono individuati dagli enti di governo dell'ATO e codificati secondo i criteri stabiliti per il sistema informativo S.I.Re Acque, dove sono riportati i dati ufficialmente approvati descrittivi degli agglomerati stessi.

Il codice identificativo di un agglomerato deve essere così composto:

“AG” + “CODICE ISTAT COMUNE DEPURATORE” + “PROGRESSIVO COMUNE”

dove:

- “AG” è il prefisso identificativo dell'elemento “agglomerato”;
- “CODICE ISTAT COMUNE DEPURATORE” è il codice ISTAT a 6 cifre del Comune in cui è localizzato il depuratore;
- “PROGRESSIVO COMUNE” è un progressivo a 2 cifre che identifica gli agglomerati riferiti allo stesso codice ISTAT.

Nella situazione transitoria in cui l'agglomerato non sia ancora servito da un impianto di trattamento delle acque reflue urbane la codifica deve essere così composta:

“AG” + “CODICE ISTAT COMUNE” + “PROGRESSIVO COMUNE”

---

Allegato A

dove:

- “AG” è il prefisso identificativo dell’elemento “agglomerato”;
- “CODICE ISTAT COMUNE” è il codice ISTAT a 6 cifre del Comune in cui è individuato l’agglomerato o, nel caso in cui questo si trovi a cavallo tra più territori comunali, del Comune maggiormente compreso in esso.
- “PROGRESSIVO COMUNE” è un progressivo a 2 cifre che identifica gli agglomerati riferiti allo stesso codice ISTAT.

Codici e denominazioni devono essere univoci. Una volta assegnati non possono essere modificati poiché sono riferimento formale col Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con la Commissione Europea e con tutti gli enti ed i soggetti coinvolti nel servizio di fognatura e depurazione.

Una volta dismessi i codici e le denominazioni non possono essere più riassegnati.

## 2. Valutazione del carico generato

### 2.1 Criteri generali

Come riportato negli Indirizzi Europei, il carico generato da un agglomerato esprime la sua dimensione ai fini dell'adempimento della direttiva 91/271/CEE ed è il primo e principale criterio per la determinazione dei requisiti di collettamento e di trattamento delle acque reflue e dei corrispondenti obblighi di reporting.

Il carico generato dall'agglomerato, espresso in abitanti equivalenti (di seguito AE), tiene conto della componente civile (popolazione stabile, popolazione fluttuante, acque reflue assimilate alle domestiche) e della componente industriale (acque reflue industriali). Sono escluse dal calcolo le acque reflue industriali che sono trattate privatamente e hanno autorizzazione a scaricare in ambiente.

Di seguito sono riportate le due metodologie da seguire per la determinazione del carico generato espresso in AE.

### 2.2 Metodologia di valutazione del carico generato basata sull'uso di coefficienti parametrici

#### 2.2.1 Basi informative

Le informazioni utili per la stima del carico generato (espresso in AE) degli agglomerati sono:

- Dati ISTAT del "Censimento della popolazione e delle abitazioni" associati alle sezioni di censimento;
- Dati relativi alla popolazione domiciliata elaborati sulla base della Carta Regionale dei Servizi (CRS);
- Dati anagrafici comunali;
- Matrici ISTAT sul pendolarismo;
- Dati ISTAT del censimento dei posti letto delle strutture alberghiere e complementari (sezione "Turismo - strutture" <http://www.sisel.regione.lombardia.it>);
- Open Data Lombardia (<https://www.dati.lombardia.it/>) per dati sulla popolazione (ad es.: "Strutture Ricettive Alberghiere e extra-alberghiere", "Matrice regionale Origine Destinazione degli spostamenti" e "Letti per struttura sanitaria di ricovero");
- Dati sulle seconde case da fonte ufficio tributi;
- Dati comunali sulla produzione dei rifiuti urbani;
- Banca dati ASIA delle attività produttive elaborata e georeferenziata da EUPOLIS Lombardia;



- Dati sulle autorizzazioni allo scarico di acque reflue industriali.
- Dati sui consumi idrici

Fonti diverse possono essere adottate, se basate su dati di maggiore dettaglio o per situazioni particolari meglio caratterizzabili da informazioni e analisi specifiche.

### 2.2.2 Valutazione della componente civile

La valutazione della componente civile del carico generato è effettuata tenendo conto della popolazione stabile, della popolazione fluttuante e delle acque reflue assimilate alle domestiche.

Per la stima della popolazione stabile si suggerisce di utilizzare il dato più aggiornato dei domiciliati fornito da ARPA Lombardia sulla base della Carta Regionale dei Servizi (CRS). Questo presenta un buon livello di aggiornamento pur se, per i piccoli centri, può non rappresentare l'informazione perfettamente georeferenziata. Nei casi in cui il dato dei domiciliati non sia soddisfacente è utile ricorrere ai dati dell'ultimo censimento ISTAT disponibile o a quelli dell'anagrafe comunale.

L'equivalenza da applicare per il calcolo degli abitanti equivalenti è 1 ab. stabile = 1 AE.

Per stimare la parte di popolazione fluttuante di un agglomerato è preferibile utilizzare il dato comunale di produzione dei rifiuti urbani indifferenziati, calcolando la proporzione tra la produzione di questi nei periodi di maggior affluenza turistica con quelli prodotti dalla sola popolazione stabile nei periodi non turistici.

In alternativa il calcolo della popolazione fluttuante si può basare sulla stima della popolazione con pernottamento (in strutture alberghiere e complementari e in seconde case) e di quella senza pernottamento (pendolari e flussi turistici giornalieri).

Per la valutazione della popolazione con pernottamento occorre utilizzare le seguenti informazioni:

- a) popolazione in strutture alberghiere e complementari: è stimata sulla base della disponibilità complessiva di posti letto negli alberghi, pensioni, campeggi e altro. In questo caso si applica l'equivalenza 1 posto letto = 1 AE;
- b) popolazione in seconde case: è stimata sulla base del numero di seconde case, moltiplicate per il numero medio di residenti per abitazione nello stesso comune. In questo caso si applica l'equivalenza 1 ab. in seconde case = 1 AE.

Per la popolazione stabile non residente ospitata in ospedali, caserme, collegi e altre strutture similari va valutato caso per caso al fine di non duplicare il carico generato.

Ai fini del calcolo della popolazione senza pernottamento va considerata la popolazione pendolare, intesa come popolazione che si sposta giornalmente dal comune di domicilio in altro comune per motivi di lavoro o di studio. In questi casi vengono applicate le equivalenze 1 lavoratore = 8/24, ovvero 1/3 di AE, 1 studente = 6/24, ovvero 1/4 di AE.

Va posta particolare attenzione, ove disponibile l'informazione, all'origine dello spostamento del pendolare onde evitare di calcolarlo due volte se proveniente da un comune facente parte dello stesso agglomerato di quello di destinazione. Qualora il comune di destinazione del pendolare sia esterno all'agglomerato, considerato che il suo spostamento produce un decremento di carico inquinante dell'agglomerato, la stima del relativo carico inquinante è sottratta dal comune di partenza e aggiunta nel comune di arrivo (altro agglomerato) facendo sempre riferimento ad un periodo di 8 ore nell'arco delle 24 giornaliere, per i lavoratori, e 6 per gli studenti.

I flussi turistici giornalieri, nel caso si valutino come significativi rispetto al carico generato complessivo, sono da stimare sulla base dell'equivalenza 1 turista = 3/24 di AE.

Nel caso di utilizzo di dati su base comunale, per comuni ricadenti in più di un agglomerato, è necessario effettuare una ripartizione dei dati del comune sui vari agglomerati in proporzione o del numero di abitanti stabili o della superficie di suolo comunale appartenente al singolo agglomerato.

La frazione di carico legata alle acque reflue assimilate alle domestiche si calcola con riferimento:

- a) al giorno in cui annualmente si registra, in relazione alla tipologia ed all'eventuale stagionalità delle lavorazioni, il carico organico biodegradabile di punta, calcolato quale prodotto del volume giornaliero e dell'inerente concentrazione media di BOD<sub>5</sub>, misurata a monte di ogni trattamento delle acque reflue scaricate
- b) al carico di cui alla lettera a) diviso per il valore assunto per la definizione di abitante equivalente, di cui all'articolo 74, comma 1, lettera a) del d.lgs. 152/2006.

In alternativa, l'autorità competente può fare riferimento a studi di carattere specialistico o a dati di letteratura caratterizzati da elevata affidabilità, oppure utilizzare un metodo più speditivo, considerando il rapporto fra i consumi idrici delle utenze assimilate (assumendo che il volume prelevato sia uguale a quello scaricato) e una dotazione idrica di 200 l/A.E.\*g .

### *2.2.3 Valutazione della componente industriale (carichi industriali e carichi derivanti dalle acque reflue assimilate alle domestiche)*

La frazione di carico legata alle utenze industriali si calcola applicando la seguente procedura, articolata in diverse fasi:

- a) individuazione delle attività produttive in esercizio: l'estrazione delle informazioni riguarda solo le attività maggiormente idroimpattanti e idroesigenti, i cui codici ATECO sono riportati in tabella A;

Allegato A

- b) individuazione delle attività produttive recapitanti in fognatura: dai dati ottenuti al punto a) si escludono le attività produttive che generano scarichi direttamente in corpo idrico superficiale, deducendo tale informazione dalle banche dati provinciali relative alle autorizzazioni allo scarico o da S.I.Re. Acque;
- c) aggiornamento del dato sulla base delle dichiarazioni di apertura/chiusura di attività in Camera di Commercio;
- d) stima della popolazione equivalente industriale potenziale: tale valore è ottenuto moltiplicando il totale degli addetti delle unità locali in esercizio, articolati per classi di attività economica, per il relativo coefficiente di popolazione equivalente IRSA-CNR (Barbiero e al, 1991) rielaborato da Regione Lombardia al fine di aggiornare i codici ATECO di riferimento al 2007, di cui alla tabella A;
- e) stima della popolazione equivalente industriale nel sistema di collettamento: sul valore calcolato applicando a stima di cui alla lettera d) si applica un abbattimento<sup>5</sup> dell'80%.

Di conseguenza la popolazione equivalente industriale di un'azienda si calcola applicando la seguente equivalenza:

$$\underline{n^{\circ}\text{addetti} * \text{CPE} * 0,2 = n^{\circ} \text{AE}}$$

dove CPE = Coefficienti di popolazione equivalente (vedi tabella A).

I dati risultanti dall'applicazione della procedura indicata devono essere integrati e/o sostituiti con quelli disponibili a seguito del rilascio/rinnovo delle autorizzazioni allo scarico e dei controlli eseguiti sugli scarichi stessi, o dai dati desunti dalle dichiarazioni degli scarichi effettuate annualmente dalle utenze industriali ed elaborate dal Gestore del SII per la fatturazione del servizio di fognatura e di depurazione offerto alle utenze stesse previa verifica delle informazioni fornite.

Il confronto con i predetti dati è comunque obbligatorio nei seguenti casi:

- la popolazione equivalente industriale di cui alla lettera e) rappresenta più del 30% della popolazione equivalente totale dell'agglomerato;
- la popolazione equivalente industriale attribuita alla singola attività sulla base della stima di cui alla lettera d) è pari o superiore a 2.000 AE.

<sup>5</sup> Si tiene conto sia del fatto che molte attività produttive dispongono di un sistema di pretrattamento prima dello scarico nella rete fognaria, sia di misure effettuate su casi reali.

Allegato A

**Tabella A - Coefficienti di popolazione equivalente (CPE) nazionale per classe di attività economica**

Codici ATECO 2007	Descrizione	CPE
01.64.01	Pulitura e cernita di semi e granaglie	98
01.64.09	Altre lavorazioni delle sementi per la semina	98
05.10.00	Estrazione di antracite e litantrace	20
05.20.00	Estrazione di lignite	20
06.10.00	Estrazione di petrolio greggio	30
06.20.00	Estrazione di gas naturale	30
07.10.00	Estrazione di minerali metalliferi ferrosi	5
07.21.00	Estrazione di minerali di uranio e di torio	0,6
07.29.00	Estrazione di altri minerali metalliferi non ferrosi	5
08.11.00	Estrazione di pietre ornamentali e da costruzione, calcare, pietra da gesso, creta e ardesia	30
08.12.00	Estrazione di ghiaia, sabbia; estrazione di argille e caolino	30
08.91.00	Estrazione di minerali per l'industria chimica e per la produzione di fertilizzanti	30
08.92.00	Estrazione di torba	20
08.93.00	Estrazione di sale	30
08.99.01	Estrazione di asfalto e bitume naturale	30
08.99.09	Estrazione di pomice e di altri minerali nca	30
09.10.00	Attività di supporto all'estrazione di petrolio e di gas naturale	30
09.90.01	Attività di supporto all'estrazione di pietre ornamentali, da costruzione, da gesso, di anidrite, per calce e cementi, di dolomite, di ardesia, di ghiaia e sabbia, di argilla, di caolino, di pomice	30
09.90.09	Attività di supporto all'estrazione di altri minerali nca	20
10.11.00	Produzione di carne non di volatili e di prodotti della macellazione (attività dei mattatoi)	98
10.12.00	Produzione di carne di volatili e prodotti della loro macellazione (attività dei mattatoi)	98
10.13.00	Produzione di prodotti a base di carne (inclusa la carne di volatili)	98
10.20.00	Lavorazione e conservazione di pesce, crostacei e molluschi mediante surgelamento, salatura eccetera	98
10.31.00	Lavorazione e conservazione delle patate	98
10.32.00	Produzione di succhi di frutta e di ortaggi	98
10.39.00	Lavorazione e conservazione di frutta e di ortaggi (esclusi i succhi di frutta e di ortaggi)	98
10.41.10	Produzione di olio di oliva da olive prevalentemente non di produzione propria	98
10.41.20	Produzione di olio raffinato o grezzo da semi oleosi o frutti oleosi prevalentemente non di produzione propria	98
10.41.30	Produzione di oli e grassi animali grezzi o raffinati	98
10.42.00	Produzione di margarina e di grassi commestibili simili	98
10.51.10	Trattamento igienico del latte	98
10.51.20	Produzione dei derivati del latte	98
10.52.00	Produzione di gelati senza vendita diretta al pubblico	98

Allegato A

Codici ATECO 2007	Descrizione	CPE
10.61.10	Molitura del frumento	98
10.61.20	Molitura di altri cereali	98
10.61.30	Lavorazione del riso	98
10.61.40	Altre lavorazioni di semi e granaglie	98
10.62.00	Produzione di amidi e di prodotti amidacei (inclusa produzione di olio di mais)	98
10.71.10	Produzione di prodotti di panetteria freschi	98
10.71.20	Produzione di pasticceria fresca	98
10.72.00	Produzione di fette biscottate, biscotti; prodotti di pasticceria conservati	98
10.73.00	Produzione di paste alimentari, di cuscus e di prodotti farinacei simili	98
10.81.00	Produzione di zucchero	98
10.82.00	Produzione di cacao in polvere, cioccolato, caramelle e confetterie	98
10.83.01	Lavorazione del caffè	98
10.83.02	Lavorazione del tè e di altri preparati per infusi	98
10.84.00	Produzione di condimenti e spezie	98
10.85.01	Produzione di piatti pronti a base di carne e pollame	98
10.85.02	Produzione di piatti pronti a base di pesce, inclusi fish and chips	98
10.85.03	Produzione di piatti pronti a base di ortaggi	98
10.85.04	Produzione di pizza confezionata	98
10.85.05	Produzione di piatti pronti a base di pasta	98
10.85.09	Produzione di pasti e piatti pronti di altri prodotti alimentari	98
10.86.00	Produzione di preparati omogeneizzati e di alimenti dietetici	98
10.89.01	Produzione di estratti e succhi di carne	98
10.89.09	Produzione di altri prodotti alimentari nca	98
10.91.00	Produzione di mangimi per l'alimentazione degli animali da allevamento	98
10.92.00	Produzione di prodotti per l'alimentazione degli animali da compagnia	98
11.01.00	Distillazione, rettifica e miscelatura degli alcolici	98
11.02.10	Produzione di vini da tavola e v.q.p.r.d.	98
11.02.20	Produzione di vino spumante e altri vini speciali	98
11.03.00	Produzione di sidro e di altri vini a base di frutta	98
11.04.00	Produzione di altre bevande fermentate non distillate	98
11.05.00	Produzione di birra	98
11.06.00	Produzione di malto	98
11.07.00	Industria delle bibite analcoliche, delle acque minerali e di altre acque in bottiglia	98
12.00.00	Industria del tabacco	7,5
13.10.00	Preparazione e filatura di fibre tessili	17
13.20.00	Tessitura	17
13.30.00	Finissaggio dei tessuti, degli articoli di vestiario e attività similari	17
13.91.00	Fabbricazione di tessuti a maglia	17

Allegato A

Codici ATECO 2007	Descrizione	CPE
13.92.10	Confezionamento di biancheria da letto, da tavola e per l'arredamento	17
13.92.20	Fabbricazione di articoli in materie tessili nca	17
13.93.00	Fabbricazione di tappeti e moquette	17
13.94.00	Fabbricazione di spago, corde, funi e reti	17
13.95.00	Fabbricazione di tessuti non tessuti e di articoli in tali materie (esclusi gli articoli di abbigliamento)	17
13.96.10	Fabbricazione di nastri, etichette e passamanerie di fibre tessili	17
13.96.20	Fabbricazione di altri articoli tessili tecnici ed industriali	17
13.99.10	Fabbricazione di ricami	17
13.99.20	Fabbricazione di tulle, pizzi e merletti	17
13.99.90	Fabbricazione di feltro e articoli tessili diversi	17
14.11.00	Confezione di abbigliamento in pelle e similpelle	0,6
14.12.00	Confezione di camici, divise ed altri indumenti da lavoro	0,6
14.13.10	Confezione in serie di abbigliamento esterno	0,6
14.13.20	Sartoria e confezione su misura di abbigliamento esterno	0,6
14.14.00	Confezione di camicie, T-shirt, corsetteria e altra biancheria intima	0,6
14.19.10	Confezioni varie e accessori per l'abbigliamento	0,6
14.19.29	Confezioni di abbigliamento sportivo o di altri indumenti particolari	0,6
14.20.00	Confezione di articoli in pelliccia	0,6
14.31.00	Fabbricazione di articoli di calzetteria in maglia	17
14.39.00	Fabbricazione di pullover, cardigan ed altri articoli simili a maglia	0,6
15.11.00	Preparazione e concia del cuoio e pelle; preparazione e tintura di pellicce	17
15.12.01	Fabbricazione di frustini e scudisci per equitazione	1,7
15.12.09	Fabbricazione di altri articoli da viaggio, borse e simili, pelletteria e selleria	17
15.20.10	Fabbricazione di calzature	17
15.20.20	Fabbricazione di parti in cuoio per calzature	17
16.10.00	Taglio e piallatura del legno	1,6
16.21.00	Fabbricazione di fogli da impiallacciatura e di pannelli a base di legno	1,6
16.22.00	Fabbricazione di pavimenti in parquet assemblato	1,6
16.23.10	Fabbricazione di porte e finestre in legno (escluse porte blindate)	1,6
16.23.20	Fabbricazione di altri elementi in legno e di falegnameria per l'edilizia	1,6
16.24.00	Fabbricazione di imballaggi in legno	1,6
16.29.11	Fabbricazione di parti in legno per calzature	17
16.29.12	Fabbricazione di manici di ombrelli, bastoni e simili	1,7
16.29.19	Fabbricazione di altri prodotti vari in legno (esclusi i mobili)	1,6
16.29.20	Fabbricazione dei prodotti della lavorazione del sughero	1,6
16.29.30	Fabbricazione di articoli in paglia e materiali da intreccio	1,6
17.11.00	Fabbricazione di pasta-carta	118
17.12.00	Fabbricazione di carta e cartone	118

Allegato A

Codici ATECO 2007	Descrizione	CPE
17.21.00	Fabbricazione di carta e cartone ondulato e di imballaggi di carta e cartone (esclusi quelli in carta pressata)	118
17.22.00	Fabbricazione di prodotti igienico-sanitari e per uso domestico in carta e ovatta di cellulosa	118
17.23.09	Fabbricazione di altri prodotti cartotecnici	118
17.24.00	Fabbricazione di carta da parati	118
17.29.00	Fabbricazione di altri articoli di carta e cartone	118
18.11.00	Stampa di giornali	0,6
18.12.00	Altra stampa	0,6
18.13.00	Lavorazioni preliminari alla stampa e ai media	0,6
18.14.00	Legatoria e servizi connessi	0,6
18.20.00	Riproduzione di supporti registrati	0,6
19.10.01	Fabbricazione di pece e coke di pece	66
19.10.09	Fabbricazione di altri prodotti di cokeria	66
19.20.10	Raffinerie di petrolio	66
19.20.20	Preparazione o miscelazione di derivati del petrolio (esclusa la petrolchimica)	66
19.20.30	Miscelazione di gas petroliferi liquefatti (GPL) e loro imbottigliamento	66
19.20.40	Fabbricazione di emulsioni di bitume, di catrame e di leganti per uso stradale	66
19.20.90	Fabbricazione di altri prodotti petroliferi raffinati	66
20.11.00	Fabbricazione di gas industriali	66
20.12.00	Fabbricazione di coloranti e pigmenti	66
20.13.01	Fabbricazione di uranio e torio arricchito	66
20.13.09	Fabbricazione di altri prodotti chimici di base inorganici	66
20.14.01	Fabbricazione di alcol etilico da materiali fermentati	98
20.14.09	Fabbricazione di altri prodotti chimici di base organici nca	66
20.15.00	Fabbricazione di fertilizzanti e composti azotati (esclusa la fabbricazione di compost)	66
20.16.00	Fabbricazione di materie plastiche in forme primarie	66
20.17.00	Fabbricazione di gomma sintetica in forme primarie	66
20.20.00	Fabbricazione di agrofarmaci e di altri prodotti chimici per l'agricoltura (esclusi i concimi)	66
20.30.00	Fabbricazione di pitture, vernici e smalti, inchiostri da stampa e adesivi sintetici (mastici)	66
20.41.10	Fabbricazione di saponi, detergenti e di agenti organici tensioattivi (esclusi i prodotti per toilette)	66
20.41.20	Fabbricazione di specialità chimiche per uso domestico e per manutenzione	66
20.42.00	Fabbricazione di prodotti per toilette: profumi, cosmetici, saponi e simili	66
20.51.01	Fabbricazione di fiammiferi	1,7
20.51.02	Fabbricazione di articoli esplosivi	66
20.52.00	Fabbricazione di colle	66
20.53.00	Fabbricazione di oli essenziali	66

Allegato A

Codici ATECO 2007	Descrizione	CPE
20.59.10	Fabbricazione di prodotti chimici per uso fotografico	66
20.59.20	Fabbricazione di prodotti chimici organici ottenuti da prodotti di base derivati da processi di fermentazione o da materie prime vegetali	66
20.59.30	Trattamento chimico degli acidi grassi	66
20.59.40	Fabbricazione di prodotti chimici vari per uso industriale (inclusi i preparati antidetonanti e antigelo)	66
20.59.50	Fabbricazione di prodotti chimici impiegati per ufficio e per il consumo non industriale	66
20.59.60	Fabbricazione di prodotti ausiliari per le industrie tessili e del cuoio	66
20.59.70	Fabbricazione di prodotti elettrochimici (esclusa produzione di cloro, soda e potassa) ed elettrotermici	66
20.59.90	Fabbricazione di altri prodotti chimici nca	66
20.60.00	Fabbricazione di fibre sintetiche e artificiali	66
21.10.00	Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base	66
21.20.01	Fabbricazione di sostanze diagnostiche radioattive in vivo	66
21.20.09	Fabbricazione di medicinali ed altri preparati farmaceutici	66
22.11.10	Fabbricazione di pneumatici e di camere d'aria	10
22.11.20	Rigenerazione e ricostruzione di pneumatici	10
22.19.01	Fabbricazione di soles di gomma e altre parti in gomma per calzature	17
22.19.09	Fabbricazione di altri prodotti in gomma nca	10
22.21.00	Fabbricazione di lastre, fogli, tubi e profilati in materie plastiche	10
22.22.00	Fabbricazione di imballaggi in materie plastiche	10
22.23.01	Fabbricazione di rivestimenti elastici per pavimenti (vinile, linoleum eccetera)	1,7
22.23.02	Fabbricazione di porte, finestre, intelaiature eccetera in plastica per l'edilizia	10
22.23.09	Fabbricazione di altri articoli in plastica per l'edilizia	10
22.29.01	Fabbricazione di parti in plastica per calzature	17
22.29.02	Fabbricazione di oggetti per l'ufficio e la scuola in plastica	1,7
22.29.09	Fabbricazione di altri articoli in materie plastiche nca	10
23.11.00	Fabbricazione di vetro piano	1,5
23.12.00	Lavorazione e trasformazione del vetro piano	1,5
23.13.00	Fabbricazione di vetro cavo	1,5
23.14.00	Fabbricazione di fibre di vetro	1,5
23.19.10	Fabbricazione di vetrerie per laboratori, per uso igienico, per farmacia	1,5
23.19.20	Lavorazione di vetro a mano e a soffio artistico	1,5
23.19.90	Fabbricazione di altri prodotti in vetro (inclusa la vetreria tecnica)	1,5
23.20.00	Fabbricazione di prodotti refrattari	1,5
23.31.00	Fabbricazione di piastrelle in ceramica per pavimenti e rivestimenti	1,5
23.32.00	Fabbricazione di mattoni, tegole ed altri prodotti per l'edilizia in terracotta	1,5
23.41.00	Fabbricazione di prodotti in ceramica per usi domestici e ornamentali	1,5
23.42.00	Fabbricazione di articoli sanitari in ceramica	1,5



Allegato A

Codici ATECO 2007	Descrizione	CPE
23.43.00	Fabbricazione di isolatori e di pezzi isolanti in ceramica	1,5
23.44.00	Fabbricazione di altri prodotti in ceramica per uso tecnico e industriale	1,5
23.49.00	Fabbricazione di altri prodotti in ceramica	1,5
23.51.00	Produzione di cemento	1,5
23.52.10	Produzione di calce	1,5
23.52.20	Produzione di gesso	1,5
23.61.00	Fabbricazione di prodotti in calcestruzzo per l'edilizia	1,5
23.62.00	Fabbricazione di prodotti in gesso per l'edilizia	1,5
23.63.00	Produzione di calcestruzzo pronto per l'uso	1,5
23.64.00	Produzione di malta	1,5
23.65.00	Fabbricazione di prodotti in fibrocemento	1,5
23.69.00	Fabbricazione di altri prodotti in calcestruzzo, gesso e cemento	1,5
23.70.10	Segagione e lavorazione delle pietre e del marmo	1,5
23.70.20	Lavorazione artistica del marmo e di altre pietre affini, lavori in mosaico	1,5
23.70.30	Frantumazione di pietre e minerali vari non in connessione con l'estrazione	1,5
23.91.00	Produzione di prodotti abrasivi	1,5
23.99.00	Fabbricazione di altri prodotti in minerali non metalliferi nca	1,7
24.10.00	Siderurgia - Fabbricazione di ferro, acciaio e ferroleghie	2,3
24.20.10	Fabbricazione di tubi e condotti senza saldatura	2,3
24.20.20	Fabbricazione di tubi e condotti saldati e simili	2,3
24.31.00	Stiratura a freddo di barre	2,3
24.32.00	Laminazione a freddo di nastri	2,3
24.33.01	Fabbricazione di pannelli stratificati in acciaio	2
24.33.02	Profilatura mediante formatura o piegatura a freddo	2,3
24.34.00	Trafilatura a freddo	2,3
24.41.00	Produzione di metalli preziosi e semilavorati	2,3
24.42.00	Produzione di alluminio e semilavorati	2,3
24.43.00	Produzione di piombo, zinco e stagno e semilavorati	2,3
24.44.00	Produzione di rame e semilavorati	2,3
24.45.00	Produzione di altri metalli non ferrosi e semilavorati	2,3
24.46.00	Trattamento dei combustibili nucleari (escluso l'arricchimento di uranio e torio)	66
24.51.00	Fusione di ghisa e produzione di tubi e raccordi in ghisa	2,3
24.52.00	Fusione di acciaio	2,3
24.53.00	Fusione di metalli leggeri	2,3
24.54.00	Fusione di altri metalli non ferrosi	2,3
25.11.00	Fabbricazione di strutture metalliche e parti assemblate di strutture	2
25.12.10	Fabbricazione di porte, finestre e loro telai, imposte e cancelli metallici	2
25.12.20	Fabbricazione di strutture metalliche per tende da sole, tende alla veneziana e simili	2

Allegato A

Codici ATECO 2007	Descrizione	CPE
25.21.00	Fabbricazione di radiatori e contenitori in metallo per caldaie per il riscaldamento centrale	2
25.29.00	Fabbricazione di cisterne, serbatoi e contenitori in metallo per impieghi di stoccaggio o di produzione	2
25.30.00	Fabbricazione di generatori di vapore (esclusi i contenitori in metallo per caldaie per il riscaldamento centrale ad acqua calda)	2
25.40.00	Fabbricazione di armi e munizioni	1
25.50.00	Fucinatura, imbutitura, stampaggio e profilatura dei metalli; metallurgia delle polveri	2
25.61.00	Trattamento e rivestimento dei metalli	2
25.62.00	Lavori di meccanica generale	2
25.71.00	Fabbricazione di articoli di coltelleria, posateria ed armi bianche	2
25.72.00	Fabbricazione di serrature e cerniere e ferramenta simili	2
25.73.11	Fabbricazione di utensileria ad azionamento manuale	2
25.73.12	Fabbricazione di parti intercambiabili per macchine utensili	2
25.73.20	Fabbricazione di stampi, portastampi, sagome, forme per macchine	1
25.91.00	Fabbricazione di bidoni in acciaio e contenitori analoghi per il trasporto e l'imballaggio	2
25.92.00	Fabbricazione di imballaggi leggeri in metallo	2
25.93.10	Fabbricazione di prodotti fabbricati con fili metallici	2
25.93.20	Fabbricazione di molle	2
25.93.30	Fabbricazione di catene fucinate senza saldatura e stampate	2
25.94.00	Fabbricazione di articoli di bulloneria	2
25.99.11	Fabbricazione di caraffe e bottiglie isolate in metallo	1,7
25.99.19	Fabbricazione di stoviglie, pentolame, vasellame, attrezzi da cucina e altri accessori casalinghi non elettrici, articoli metallici per l'arredamento di stanze da bagno	2
25.99.20	Fabbricazione di casseforti, forzieri e porte metalliche blindate	2
25.99.30	Fabbricazione di oggetti in ferro, in rame ed altri metalli	2
25.99.91	Fabbricazione di magneti metallici permanenti	1
25.99.99	Fabbricazione di altri articoli metallici e minuteria metallica nca	2
26.11.01	Fabbricazione di diodi, transistor e relativi congegni elettronici	1
26.11.09	Fabbricazione di altri componenti elettronici	1
26.12.00	Fabbricazione di schede elettroniche assemblate	1
26.20.00	Fabbricazione di computer e unità periferiche	1
26.30.10	Fabbricazione di apparecchi trasmettenti radiotelevisivi (incluse le telecamere)	1
26.30.21	Fabbricazione di sistemi antifurto e antincendio	1
26.30.29	Fabbricazione di altri apparecchi elettrici ed elettronici per telecomunicazioni	1
26.40.01	Fabbricazione di apparecchi per la riproduzione e registrazione del suono e delle immagini	1
26.40.02	Fabbricazione di console per videogiochi (esclusi i giochi elettronici)	1,7
26.51.10	Fabbricazione di strumenti per navigazione, idrologia, geofisica e meteorologia	0,6
26.51.21	Fabbricazione di rilevatori di fiamma e combustione, di mine, di movimento, generatori d'impulso e metal detector	1

Allegato A

Codici ATECO 2007	Descrizione	CPE
26.51.29	Fabbricazione di altri apparecchi di misura e regolazione, strumenti da disegno, di contatori di elettricità, gas, acqua ed altri liquidi, di bilance analitiche di precisione (incluse parti staccate ed accessori)	0,6
26.52.00	Fabbricazione di orologi	0,6
26.60.01	Fabbricazione di apparecchiature di irradiazione per alimenti e latte	1
26.60.02	Fabbricazione di apparecchi elettromedicali (incluse parti staccate e accessori)	0,6
26.60.09	Fabbricazione di altri strumenti per irradiazione ed altre apparecchiature elettroterapeutiche	0,6
26.70.11	Fabbricazione di elementi ottici e strumenti ottici di precisione	0,6
26.70.12	Fabbricazione di attrezzature ottiche di misurazione e controllo	0,6
26.70.20	Fabbricazione di apparecchiature fotografiche e cinematografiche	66
26.80.00	Fabbricazione di supporti magnetici ed ottici	66
27.11.00	Fabbricazione di motori, generatori e trasformatori elettrici	1
27.12.00	Fabbricazione di apparecchiature per le reti di distribuzione e il controllo dell'elettricità	1
27.20.00	Fabbricazione di batterie di pile ed accumulatori elettrici	1
27.31.01	Fabbricazione di cavi a fibra ottica per la trasmissione di dati o di immagini	1
27.31.02	Fabbricazione di fibre ottiche	0,6
27.32.00	Fabbricazione di altri fili e cavi elettrici ed elettronici	1
27.33.01	Fabbricazione di apparecchiature in plastica non conduttiva	10
27.33.09	Fabbricazione di altre attrezzature per cablaggio	1
27.40.01	Fabbricazione di apparecchiature di illuminazione e segnalazione per mezzi di trasporto	1
27.40.09	Fabbricazione di altre apparecchiature per illuminazione	1
27.51.00	Fabbricazione di elettrodomestici	1
27.52.00	Fabbricazione di apparecchi per uso domestico non elettrici	1
27.90.01	Fabbricazione di apparecchiature elettriche per saldature e brasature	1
27.90.02	Fabbricazione di insegne elettriche e apparecchiature elettriche di segnalazione	1
27.90.03	Fabbricazione di condensatori elettrici, resistenze, condensatori e simili, acceleratori	1
27.90.09	Fabbricazione di altre apparecchiature elettriche nca	1
28.11.11	Fabbricazione di motori a combustione interna (esclusi i motori destinati ai mezzi di trasporto su strada e ad aeromobili)	1
28.11.12	Fabbricazione di pistoni, fasce elastiche, carburatori e parti simili di motori a combustione interna	1,7
28.11.20	Fabbricazione di turbine e turboalternatori (incluse parti e accessori)	1
28.12.00	Fabbricazione di apparecchiature fluidodinamiche	1
28.13.00	Fabbricazione di altre pompe e compressori	1
28.14.00	Fabbricazione di altri rubinetti e valvole	1
28.15.10	Fabbricazione di organi di trasmissione (esclusi quelli idraulici e quelli per autoveicoli, aeromobili e motocicli)	1
28.15.20	Fabbricazione di cuscinetti a sfere	1
28.21.10	Fabbricazione di forni, fornaci e bruciatori	1

Allegato A

Codici ATECO 2007	Descrizione	CPE
28.21.21	Fabbricazione di caldaie per riscaldamento	2
28.21.29	Fabbricazione di altri sistemi per riscaldamento	1
28.22.01	Fabbricazione di ascensori, montacarichi e scale mobili	1
28.22.02	Fabbricazione di gru, argani, verricelli a mano e a motore, carrelli trasbordatori, carrelli elevatori e piattaforme girevoli	1
28.22.03	Fabbricazione di carriole	1,7
28.22.09	Fabbricazione di altre macchine e apparecchi di sollevamento e movimentazione	1
28.23.01	Fabbricazione di cartucce toner	1,7
28.23.09	Fabbricazione di macchine ed altre attrezzature per ufficio (esclusi computer e periferiche)	1
28.24.00	Fabbricazione di utensili portatili a motore	1
28.25.00	Fabbricazione di attrezzature di uso non domestico per la refrigerazione e la ventilazione; fabbricazione di condizionatori domestici fissi	1
28.29.10	Fabbricazione di bilance e di macchine automatiche per la vendita e la distribuzione (incluse parti staccate e accessori)	1
28.29.20	Fabbricazione di macchine e apparecchi per le industrie chimiche, petrolchimiche e petrolifere (incluse parti e accessori)	1
28.29.30	Fabbricazione di macchine automatiche per la dosatura, la confezione e per l'imballaggio (incluse parti e accessori)	1
28.29.91	Fabbricazione di apparecchi per depurare e filtrare liquidi e gas per uso non domestico	1
28.29.92	Fabbricazione di macchine per la pulizia (incluse le lavastoviglie) per uso non domestico	1
28.29.93	Fabbricazione di livelle, metri doppi a nastro e utensili simili, strumenti di precisione per meccanica (esclusi quelli ottici)	0,6
28.29.99	Fabbricazione di altro materiale meccanico e di altre macchine di impiego generale nca	1
28.30.10	Fabbricazione di trattori agricoli	1
28.30.90	Fabbricazione di altre macchine per l'agricoltura, la silvicoltura e la zootecnia	1
28.41.00	Fabbricazione di macchine utensili per la formatura dei metalli (incluse parti e accessori ed escluse le parti intercambiabili)	1
28.49.01	Fabbricazione di macchine per la galvanostegia	1
28.49.09	Fabbricazione di altre macchine utensili (incluse parti e accessori) nca	1
28.91.00	Fabbricazione di macchine per la metallurgia (incluse parti e accessori)	1
28.92.01	Fabbricazione di macchine per il trasporto a cassone ribaltabile per impiego specifico in miniere, cave e cantieri	1,7
28.92.09	Fabbricazione di altre macchine da miniera, cava e cantiere (incluse parti e accessori)	1
28.93.00	Fabbricazione di macchine per l'industria alimentare, delle bevande e del tabacco (incluse parti e accessori)	1
28.94.10	Fabbricazione di macchine tessili, di macchine e di impianti per il trattamento ausiliario dei tessuti, di macchine per cucire e per maglieria (incluse parti e accessori)	1
28.94.20	Fabbricazione di macchine e apparecchi per l'industria delle pelli, del cuoio e delle calzature (incluse parti e accessori)	1
28.94.30	Fabbricazione di apparecchiature e di macchine per lavanderie e stirerie (incluse parti e accessori)	1
28.95.00	Fabbricazione di macchine per l'industria della carta e del cartone (incluse parti e accessori)	1

Allegato A

Codici ATECO 2007	Descrizione	CPE
28.96.00	Fabbricazione di macchine per l'industria delle materie plastiche e della gomma (incluse parti e accessori)	1
28.99.10	Fabbricazione di macchine per la stampa e la legatoria (incluse parti e accessori)	1
28.99.20	Fabbricazione di robot industriali per usi molteplici (incluse parti e accessori)	1
28.99.30	Fabbricazione di apparecchi per istituti di bellezza e centri di benessere	0,6
28.99.91	Fabbricazione di apparecchiature per il lancio di aeromobili, catapulte per portaerei e apparecchiature simili	1,7
28.99.92	Fabbricazione di giostre, altalene ed altre attrezzature per parchi di divertimento	1,7
28.99.93	Fabbricazione di apparecchiature per l'allineamento e il bilanciamento delle ruote; altre apparecchiature per il bilanciamento	0,6
28.99.99	Fabbricazione di altre macchine ed attrezzature per impieghi speciali nca (incluse parti e accessori)	1
29.10.00	Fabbricazione di autoveicoli	1,7
29.20.00	Fabbricazione di carrozzerie per autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	1,7
29.31.00	Fabbricazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche per autoveicoli e loro motori	1
29.32.01	Fabbricazione di sedili per autoveicoli	1,7
29.32.09	Fabbricazione di altre parti ed accessori per autoveicoli e loro motori nca	1,7
30.11.01	Fabbricazione di sedili per navi	1,7
30.11.02	Cantieri navali per costruzioni metalliche e non metalliche (esclusi i sedili per navi)	1,7
30.12.00	Costruzione di imbarcazioni da diporto e sportive	1,7
30.20.01	Fabbricazione di sedili per tram, filovie e metropolitane	1,7
30.20.02	Costruzione di altro materiale rotabile ferroviario, tranviario, filoviario, per metropolitane e per miniere	1,7
30.30.01	Fabbricazione di sedili per aeromobili	1,7
30.30.02	Fabbricazione di missili balistici	1
30.30.09	Fabbricazione di aeromobili, di veicoli spaziali e dei relativi dispositivi nca	1,7
30.40.00	Fabbricazione di veicoli militari da combattimento	1
30.91.11	Fabbricazione di motori per motocicli	1,7
30.91.12	Fabbricazione di motocicli	1,7
30.91.20	Fabbricazione di accessori e pezzi staccati per motocicli e ciclomotori	1,7
30.92.10	Fabbricazione e montaggio di biciclette	1,7
30.92.20	Fabbricazione di parti ed accessori per biciclette	1,7
30.92.30	Fabbricazione di veicoli per invalidi (incluse parti e accessori)	1,7
30.92.40	Fabbricazione di carrozzine e passeggini per neonati	1,7
30.99.00	Fabbricazione di veicoli a trazione manuale o animale	1,7
31.01.10	Fabbricazione di sedie e poltrone per ufficio e negozi	1,7
31.01.21	Fabbricazione di altri mobili metallici per ufficio e negozi	1,7
31.01.22	Fabbricazione di altri mobili non metallici per ufficio e negozi	1,7
31.02.00	Fabbricazione di mobili per cucina	1,7
31.03.00	Fabbricazione di materassi	1,7

Allegato A

Codici ATECO 2007	Descrizione	CPE
31.09.10	Fabbricazione di mobili per arredo domestico	1,7
31.09.20	Fabbricazione di sedie e sedili (esclusi quelli per aeromobili, autoveicoli, navi, treni, ufficio e negozi)	1,7
31.09.30	Fabbricazione di poltrone e divani	1,7
31.09.40	Fabbricazione di parti e accessori di mobili	1,7
31.09.50	Finitura di mobili	1,7
31.09.90	Fabbricazione di altri mobili (inclusi quelli per arredo esterno)	1,7
32.11.00	Coniazione di monete	1,7
32.12.10	Fabbricazione di oggetti di gioielleria ed oreficeria in metalli preziosi o rivestiti di metalli preziosi	1,7
32.12.20	Lavorazione di pietre preziose e semipreziose per gioielleria e per uso industriale	1,7
32.13.01	Fabbricazione di cinturini metallici per orologi (esclusi quelli in metalli preziosi)	0,6
32.13.09	Fabbricazione di bigiotteria e articoli simili nca	1,7
32.20.00	Fabbricazione di strumenti musicali (incluse parti e accessori)	1,7
32.30.00	Fabbricazione di articoli sportivi	1,7
32.40.10	Fabbricazione di giochi (inclusi i giochi elettronici)	1,7
32.40.20	Fabbricazione di giocattoli (inclusi i tricicli e gli strumenti musicali giocattolo)	1,7
32.50.11	Fabbricazione di materiale medico-chirurgico e veterinario	66
32.50.12	Fabbricazione di apparecchi e strumenti per odontoiatria e di apparecchi medicali (incluse parti staccate e accessori)	0,6
32.50.13	Fabbricazione di mobili per uso medico, chirurgico, odontoiatrico e veterinario	0,6
32.50.14	Fabbricazione di centrifughe per laboratori	1
32.50.20	Fabbricazione di protesi dentarie (inclusa riparazione)	0,6
32.50.30	Fabbricazione di protesi ortopediche, altre protesi ed ausili (inclusa riparazione)	0,6
32.50.40	Fabbricazione di lenti oftalmiche	0,6
32.50.50	Fabbricazione di armature per occhiali di qualsiasi tipo; montatura in serie di occhiali comuni	0,6
32.91.00	Fabbricazione di scope e spazzole	1,7
32.99.11	Fabbricazione di articoli di vestiario ignifughi e protettivi di sicurezza	0,6
32.99.12	Fabbricazione di articoli in plastica per la sicurezza personale	10
32.99.13	Fabbricazione di articoli in metallo per la sicurezza personale	2
32.99.14	Fabbricazione di maschere antigas	0,6
32.99.19	Fabbricazione di altre attrezzature ed altri articoli protettivi di sicurezza	10
32.99.20	Fabbricazione di ombrelli, bottoni, chiusure lampo, parrucche e affini	1,7
32.99.30	Fabbricazione di oggetti di cancelleria	1,7
32.99.90	Fabbricazione di altri articoli nca	1,7
35.11.00	Produzione di energia elettrica	1,4
35.21.00	Produzione di gas	1,4
35.30.00	Fornitura di vapore e aria condizionata	1,4
36.00.00	Raccolta, trattamento e fornitura di acqua	0,6

Allegato A

---

Codici ATECO 2007	Descrizione	CPE
38.31.10	Demolizione di carcasse	0,6
38.31.20	Cantieri di demolizione navali	0,6
38.32.10	Recupero e preparazione per il riciclaggio di cascami e rottami metallici	0,6
38.32.20	Recupero e preparazione per il riciclaggio di materiale plastico per produzione di materie prime plastiche, resine sintetiche	0,6
38.32.30	Recupero e preparazione per il riciclaggio dei rifiuti solidi urbani, industriali e biomasse	0,6

### 2.3 Metodologia di valutazione del carico generato basata su misurazioni dirette

È possibile considerare come carico generato dall'agglomerato il carico rilevato in ingresso all'impianto di trattamento.

Tale metodo è utilizzabile se:

- a) tutto il carico generato dall'agglomerato è convogliato tramite rete fognaria e collettato all'impianto, fatto salvo il carico convogliato tramite sistemi individuali o altri sistemi adeguati nei limiti consentiti (vedi paragrafo 7);
- b) è disponibile una valutazione del gestore sul corretto funzionamento per tutti gli sfioratori di piena, gli scaricatori di emergenza e i by-pass in testa all'impianto di depurazione<sup>6</sup>;
- c) il sistema di collettamento non presenta perdite che possano incidere in maniera significativa sul carico trattato (carico che raggiunge l'impianto di trattamento);
- d) il gestore fornisce una dichiarazione che quantifichi il carico collettato in ingresso all'impianto espresso in AE, calcolato come media della settimana di massimo carico registrata nell'arco dell'anno escludendo situazioni inconsuete (ad esempio piogge abbondanti<sup>7</sup>).

Se rispettate tutte queste condizioni il carico generato dall'agglomerato si ottiene sommando il carico di cui al punto d) e l'eventuale carico convogliato tramite sistemi individuali o altri sistemi adeguati.

<sup>6</sup> Coerentemente alla normativa regionale.

<sup>7</sup> Direttiva 91/271/CEE, art. 4, comma 4.



### 3. Indicazioni di pianificazione e progettuali

#### 3.1 Relazioni tra pianificazioni del servizio idrico e urbanistica

È fondamentale che i Comuni, nella redazione dei PGT e delle loro varianti, considerino la conformazione degli agglomerati esistenti, la distribuzione delle reti fognarie e la capacità residua degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane rispetto al carico già generato dall'agglomerato prima di individuare le nuove aree di espansione urbana, così da garantire una organizzazione del servizio razionale, equa ed economica oltre che conforme alle norme.

In ogni caso, è opportuno che l'ente di governo dell'ATO evidenzi, in sede di procedura di predisposizione della Valutazione Ambientale Strategica dei Piani di Governo del Territorio, la necessità che le previsioni di espansione urbanistica siano coerenti con l'esistente quadro infrastrutturale e che, in caso di nuove espansioni, venga assicurata la realizzazione delle infrastrutture necessarie per una corretta gestione del servizio idrico integrato.

L'ente di governo dell'ATO informa comunque i comuni interessati alla predisposizione, aggiornamento e modifica degli strumenti urbanistici sulle ricadute dell'insieme delle previsioni degli ambiti di trasformazione o consolidamento del tessuto urbano e sul dimensionamento dell'agglomerato, del sistema di collettamento e degli impianti di trattamento.

In caso di inadeguatezza del sistema infrastrutturale, la realizzazione delle previsioni degli strumenti urbanistici deve essere contestuale all'adeguamento del sistema di collettamento e degli impianti di trattamento.

Di conseguenza, l'ente di governo dell'ATO ridefinisce l'agglomerato e aggiorna i suoi strumenti di pianificazione e programmazione, anche economici e finanziari<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Se l'agglomerato interessa più ambiti territoriali ottimali è necessario che gli enti di governo degli ATO coinvolti si accordino sulla previsione di sviluppo delle infrastrutture e sul monitoraggio dell'agglomerato, ai fini del suo aggiornamento, sottoscrivendo un apposito accordo che stabilisca le modalità di collaborazione. L'agglomerato è trattato nel Piano d'Ambito dell'ente di governo dell'ATO sul cui territorio è situato o è da situare l'impianto di trattamento delle acque reflue urbane.

#### 4. Sistemi individuali o altri sistemi adeguati

All'interno di un agglomerato è possibile che acque reflue (domestiche o assimilate) provenienti da alcuni installazioni o edifici, posti in particolari contesti territoriali, siano convogliate verso sistemi individuali o altri sistemi adeguati e non tramite la rete fognaria convenzionale. Questa tipologia di convogliamento rappresenta un'eccezione che può essere usata solo dopo una valutazione caso per caso e va giustificata in base a:

- Presenza di impedimenti di natura tecnica che non permettono il convogliamento delle acque reflue al sistema di collettamento;
- Costi di collettamento sproporzionati rispetto al beneficio ambientale ottenibile.

Queste aree fanno parte a tutti gli effetti dell'agglomerato, quindi le acque reflue convogliate devono essere incluse nel calcolo del carico generato dall'agglomerato, contribuendo pertanto alla dimensione di quest'ultimo.

Gli abitanti equivalenti convogliati dalla totalità dei sistemi individuali o altri sistemi adeguati in un agglomerato devono essere inferiori a 2.000 e corrispondere comunque complessivamente a meno del 2% del carico totale generato dall'agglomerato.

Deve essere garantito lo stesso livello di protezione ambientale di una rete fognaria convenzionale.

Le acque reflue raccolte tramite questi sistemi possono essere trasportate su gomma verso l'impianto di trattamento convenzionale o trattate localmente.

In ogni caso deve essere garantito il confinamento delle acque reflue e la loro separazione dall'ambiente circostante.

In agglomerati con carico generato superiore o uguale a 2000 AE, in accordo con quanto stabilito dalla Direttiva 91/271/CEE, questa tipologia di sistemi individuali o altri sistemi adeguati prendono il nome di IAS (individual and other appropriate systems).

In ogni caso i sistemi individuali o altri sistemi adeguati non sono da ritenersi conformi se:

- Non hanno un sistema di trattamento appropriato a presidio dello scarico o non sono trasportati all'impianto convenzionale;
- Il sistema di trattamento non è adeguato rispetto a quanto previsto dal presente regolamento (art. 8 e allegato C);
- Lo scarico proveniente dal sistema di trattamento non è autorizzato.

La scelta di realizzare/mantenere uno IAS deve essere sempre tecnicamente motivata anche al fine della giustificazione della loro presenza nell'ambito dei reporting alla Commissione Europea sull'attuazione della direttiva 271/91/CEE. Le motivazioni devono indicare quanto riportato nei punti precedenti.

## 5. Riesame degli agglomerati

Ai sensi degli Indirizzi Europei, la delimitazione di un agglomerato e il carico generato dallo stesso devono essere costantemente rivisti e aggiornati e la situazione aggiornata deve riflettersi nei report richiesti ai sensi degli articoli 15, 16 e 17 della direttiva 91/271/CEE.

Poiché l'individuazione degli agglomerati è essenziale nella redazione dei Piano d'Ambito, ogni aggiornamento dei Piani d'Ambito deve basarsi su una revisione aggiornata degli agglomerati, compresi i profili attinenti ai carichi (generati, serviti e trattati); se si procede ad una revisione degli agglomerati in un periodo non coincidente con l'aggiornamento del Piano d'Ambito, essa è poi riportata nella prima revisione del piano.

Qualora nel periodo intercorrente tra i successivi aggiornamenti dei piani d'ambito si verificassero variazioni del carico generato dal singolo agglomerato di entità superiore al 5% o comunque tali da far rientrare l'agglomerato in un intervallo per il quale la normativa prevede adeguamenti e valori limite di emissione diversi da quelli di partenza, occorre procedere all'approvazione dell'aggiornamento.

Se tale variazione non interessa i confini dell'agglomerato e/o il metodo di calcolo del carico generato ma solo il numero di AE, e tale modifica non comporta l'insorgere di una non conformità, allora è possibile, da parte dell'ente di governo dell'ATO, approvare tale modifica con un iter più semplice rispetto al passaggio in conferenza di Comuni. In tutti gli altri casi è da prevedere un iter normale di modifica del Piano d'Ambito.

Nei casi di riduzioni del carico generato di lieve portata queste sono da considerarsi il risultato di aggiustamenti che possono verificarsi poiché gli agglomerati sono entità mutevoli il cui carico generato può variare nel tempo per diversi fattori (come l'emigrazione, la cessazione di un'attività economica o la flessione dei flussi turistici).. Nei casi in cui le riduzioni di carico siano consistenti queste non possono essere considerate fisiologiche, ma vanno giustificate in modo adeguato. E' necessario quindi:

- Esplicitare dove è convogliato e trattato il carico sottratto dettagliando le caratteristiche del nuovo agglomerato ricevente; se il carico è trattato conformemente agli obblighi in materia di raccolta e trattamento applicabili all'agglomerato in cui tale carico è convogliato;
- Se la riduzione di carico consistente è dovuta alla chiusura o al trasferimento di un'importante attività economica che scaricava in fognatura fornire le prove di tale cessazione;
- Nel caso in cui le variazioni del carico derivino da altre ragioni le motivazioni devono comunque essere fornite in modo chiaro e verificabile.

Resta comunque ferma la possibilità per Regione di richiedere l'aggiornamento della situazione degli agglomerati in relazione alle specifiche richieste da parte della Commissione Europea.

## 5.1 Previsione di evoluzione degli agglomerati

Ai fini di una corretta revisione dei piani d'Ambito, è necessario che l'ente di governo dell'ATO, nella sua pianificazione di medio/lungo periodo, preveda come possa evolvere nel futuro il tracciato degli agglomerati presenti nel territorio di competenza. Tale previsione deve essere inserita in un'apposita sezione del Piano d'Ambito.

Tale ipotesi di future ridefinizioni dell'agglomerato tiene conto delle capacità residue degli impianti di depurazione, delle aree di possibile estensione delle reti e delle e aree di espansione urbane previste dai Piani di Governo del Territorio non ancora in attuazione.

Questo scenario futuro può essere necessario per rappresentare opzioni di razionalizzazione (collegamenti infrastrutturali tra agglomerati di piccole dimensioni per elevare la dimensione media degli impianti di depurazione), o di dismissione di impianti obsoleti di cui è opportuno non riutilizzare la localizzazione (non consente espansioni, troppo vicina al centro abitato, scarica in corpo ricettore non adatto), o di altre esigenze di revisione sostanziale dell'assetto dello schema di raccolta e di depurazione delle acque reflue.

Rappresentare questo scenario futuro serve a indirizzare adeguatamente l'attività di studio di fattibilità e di progettazione del gestore al fine di avere tutti gli elementi (progetti preliminari, stime dei costi, tempi di realizzazione) necessari a predisporre i futuri Piani d'Ambito e le modifiche degli agglomerati.

## *Appendice - Scheda tipo per la descrizione dell'agglomerato*

### **DENOMINAZIONE E CODICE AGGLOMERATO**

#### **CARTOGRAFIA:**

- Inquadramento: confini, impianti, reti, collettori, scarichi non trattati ed idrografia su ortofoto aggiornata;
- Nel caso in cui sia variato il confine riportare l'individuazione precedente su ortofoto;
- Aree non servite ed aree non servibili da pubblica fognatura all'interno dell'agglomerato.

#### **PARAMETRI CARATTERISTICI DELL'AGGLOMERATO**

Carico generato dall'agglomerato: \_\_\_\_\_ AE  
 di cui: domiciliati/residenti \_\_\_\_\_ AE (fonte dati<sup>9</sup> \_\_\_\_\_ )  
 fluttuanti \_\_\_\_\_ AE (fonte dati<sup>13</sup> \_\_\_\_\_ )  
 industriali \_\_\_\_\_ AE (fonte dati<sup>13</sup> \_\_\_\_\_ )

Nel caso in cui il carico generato si significativamente variato (dal 5%) fornire motivazione della variazione. In agglomerati inclusi in procedure d'infrazione comunitaria o in precontenziosi motivare sempre l'eventuale variazione del carico generato senza limiti di soglia. Le informazioni da esplicitare sono quelle dettagliate nel cap. 5 del presente allegato.

Il censimento delle reti dell'agglomerato  esiste  non esiste  è in corso  è stato programmato

Percentuale del carico generato convogliato mediante rete fognaria convenzionale<sup>10</sup> \_\_\_\_\_ %  
 di cui: - carico depurato con uno o più impianti di trattamento convenzionali<sup>11</sup> \_\_\_\_\_ %  
 - carico non trattato e scaricato in ambiente \_\_\_\_\_ %  
 Percentuale del carico generato convogliato tramite sistemi individuali o altri sistemi adeguati \_\_\_\_\_ %  
 Percentuale di carico non convogliato né trattato in alcun modo \_\_\_\_\_ %

#### **IMPIANTI DI DEPURAZIONE A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO**

ID Sire	Nome Sire	Potenzialità dell'impianto (AE)	Carico trattato (AE)	Non conformità rilevate <sup>12</sup>	Prescrizioni in autorizzazione <sup>13</sup>
---------	-----------	---------------------------------	----------------------	---------------------------------------	--

<sup>9</sup> Sono ammesse le fonti riportate al paragrafo 3.2.1 1 del presente allegato. Nel caso si intenda avvalersi di dati provenienti da altre fonti verificare con Regione Lombardia l'opportunità del loro utilizzo.

<sup>10</sup> La somma tra le percentuali del carico generato convogliato mediante rete fognaria convenzionale, del carico generato convogliato tramite sistemi individuali o altri sistemi adeguati e del carico non convogliato né trattato in alcun modo deve essere uguale al 100,00%.

<sup>11</sup> La somma tra le percentuali di carico depurato con uno o più impianti di trattamento convenzionali e di carico non trattato e scaricato in ambiente deve dare la percentuale del carico generato convogliato mediante rete fognaria convenzionale.

<sup>12</sup> Nel caso in cui sia stata rilevata, dettagliare il tipo di non conformità esplicitandone il riferimento (rispetto alla direttiva 91/271/CEE, al D.Lgs 152/06, al RR 3/2006 o all'autorizzazione).

<sup>13</sup> Se sono presenti prescrizioni in autorizzazione deve essere riportato l'intervento richiesto per portare l'impianto a norma nella tabella denominata "Interventi previsti per colmare il fabbisogno infrastrutturale individuato".

DP...					<input type="checkbox"/>
DP...					<input type="checkbox"/>
DP...					<input type="checkbox"/>

**TERMINALI FOGNARI NON TRATTATI DELL'AGGLOMERATO**

ID Sire	Nome Sire	Carico intercettato (AE)	Carico intercettato (%)
FG...			
FG...			
FG...			

**SISTEMI INDIVIDUALI O ALTRI SISTEMI ADEGUATI<sup>14</sup>**

Motivazione della presenza \_\_\_\_\_

Percentuale di carico convogliato verso un sistema di trattamento locale<sup>15</sup> \_\_\_\_\_ %  
 di cui : - carico sottoposto a trattamento primario<sup>16</sup> \_\_\_\_\_ %  
 - carico sottoposto a trattamento secondario o più spinto \_\_\_\_\_ %  
 Percentuale di carico trasportato su gomma verso un impianto convenzionale<sup>17</sup> \_\_\_\_\_ %

**FABBISOGNO INFRASTRUTTURALE INDIVIDUATO<sup>18</sup>**

(breve descrizione per punti)

**INTERVENTI PREVISTI PER COLMARE IL FABBISOGNO INFRASTRUTTURALE INDIVIDUATO<sup>19</sup>**

(elencare gli interventi dettagliati nel capitolo del programma degli interventi nel Piano d'Ambito)

Rif. intervento <sup>20</sup>	Denominazione intervento	Data inizio lavori	Data fine lavori	Costo intervento

<sup>14</sup> Compilare se la percentuale del carico generato convogliato tramite sistemi individuali o altri sistemi adeguati è diversa da 0,00%.

<sup>15</sup> La somma della percentuale di carico convogliato verso un sistema di trattamento locale e di quella trasportato su gomma verso un impianto convenzionale deve essere uguale alla percentuale del carico generato convogliato tramite sistemi individuali o altri sistemi adeguati.

<sup>16</sup> La somma del carico sottoposto a trattamento primario e di quello sottoposto a trattamento secondario o più spinto deve dare la percentuale di carico convogliato verso un sistema di trattamento locale.

<sup>17</sup> Indicare codice e denominazione dell'impianto convenzionale ricevente nel caso di trasporto su gomma.

<sup>18</sup> Dettagliare se presenti situazioni di non conformità rispetto alla direttiva 91/271/CEE o il RR 3/2006: esistenza di terminali fognari non depurati, scarico dell'impianto non conforme, impianto inadeguato per livello di trattamento, impianto inadeguato per capacità organica di progetto insufficiente rispetto al carico in ingresso e/o al carico generato dall'agglomerato, presenza di popolazione non servita, eccesso di carico generato convogliato con IAS verso trattamenti locali, altro (come ad esempio eccesso di carico idraulico per presenza di acque parassite nei tratti fognari, rogge intubate,...).

<sup>19</sup> Alla fine delle schede degli agglomerati riportare la tabella riassuntiva con l'elenco completo degli interventi previsti per colmare il fabbisogno infrastrutturale individuato.

<sup>20</sup> Riferimento dell'intervento all'interno del capitolo del Piano Economico-Finanziario.

## Acque reflue assimilate alle domestiche

1. In aggiunta a quanto previsto dall'art. 101 comma 7 lett. a), b), c), d) e comma 7 bis del d.lgs. 152/2006 sono acque reflue assimilate alle domestiche ai sensi dell'art. 4, comma 1 lett. a) del presente regolamento le acque reflue:
- a) provenienti da insediamenti in cui si svolgono attività di produzione di beni e prestazione di servizi i cui scarichi terminali provengono esclusivamente da servizi igienici, cucine e mense;
  - b) provenienti da pompe di calore;
  - c) costituite da condense di caldaie ad uso riscaldamento ambienti;
  - d) costituite da condense degli impianti di condizionamento;
  - e) provenienti da rigenerazione di sistemi di addolcimento di acque destinate a usi tecnologici;
  - f) provenienti da svuotamento di impianti di riscaldamento a circuito chiuso;
  - g) provenienti dalle categorie di attività elencate in tabella 1.

Per le acque reflue provenienti da pompe di calore si applica l'art. 5, comma 8 del presente regolamento.

Si richiama altresì la definizione di acque reflue domestiche prevista dall'art. 74, comma, 1 lettera g) del d.lgs. 152/06: "acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi e derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche." In tal senso, le acque reflue di cui alle precedenti lettere b), c) e d), riconducibili a tale definizione, sono da considerarsi acque reflue domestiche.

2. Sono inoltre acque reflue assimilate alle domestiche ai sensi dell'art. 4, comma 1 lett. b) del presente regolamento le acque il cui contenuto inquinante, prima di ogni trattamento depurativo, sia esprimibile mediante i parametri della successiva tabella 2 e risulti inferiore ai corrispondenti valori limite.

Tabella 1 - Attività le cui acque reflue sono assimilate alle domestiche ai sensi dell'art. 4, comma 1 lett. a) del presente regolamento

1	Attività alberghiera, rifugi montani, villaggi turistici, residence, agriturismi, campeggi, locande e simili
2	Laboratori di parrucchiere, barbiere e istituti di bellezza con un consumo idrico giornaliero inferiore a 1 mc al momento di massima attività
3	Lavanderie ad acqua, sia self-service che tradizionali, la cui attività sia rivolta unicamente all'utenza domestica e con un consumo idrico giornaliero inferiore a 20 mc
4	Laboratori artigianali per la produzione di prodotti alimentari destinati alla vendita a terzi, con un consumo idrico giornaliero inferiore a 5 mc nel periodo di massima attività
5	Grandi magazzini adibiti alla vendita di beni, senza laboratori alimentari, fisici o chimici

Allegato B

6	Servizi dei centri e stabilimenti per il benessere fisico e l'igiene della persona
7	Piscine, stabilimenti idropinici ed idrotermali, escluse le acque di contro lavaggio dei filtri non preventivamente trattate
8	Piccole aziende agroalimentari appartenenti ai settori lattiero-caseario, vitivinicolo e ortofrutticolo, che producano quantitativi di acque reflue non superiori a 20 mc/giorno
9	Conservazione, lavaggio, confezionamento, di prodotti agricoli e altre attività dei servizi connessi alla agricoltura svolti per conto terzi, esclusa trasformazione, con un consumo idrico giornaliero inferiore a 20 mc
10	Depositi e centri di vendita all'ingrosso di prodotti vegetali o animali senza annesso macello
11	Erboristerie con annesso laboratorio di produzione finalizzato esclusivamente alla vendita al dettaglio a terzi
12	Saloni di toelettatura animali, allevamenti animali da compagnia
13	Laboratori di analisi chimiche, analisi biologiche, analisi mediche a condizione che le matrici analizzate, i reattivi, i reagenti vengano smaltiti come rifiuti ai sensi del d.lgs.152/06 parte quarta
14	Laboratori odontotecnici a condizione che i materiali e le sostanze impiegate nell'attività vengano smaltiti come rifiuti ai sensi del d.lgs.152/06 parte quarta

Tabella 2 - Valori limite di emissione che le acque reflue devono rispettare, prima di ogni trattamento depurativo, per essere assimilate alle acque reflue domestiche, ai sensi dell'art. 4, comma 1 lett. b) del presente regolamento

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE LIMITE
pH	--	6,5 ÷ 8,5
Temperatura	°C	30
Colore	--	Non percettibile su uno spessore di 10 cm dopo diluizione 1 : 40
Odore	--	Non deve essere causa di inconvenienti e molestie di qualsiasi genere
Solidi sospesi totali	[ mg/l ]	350
BOD5	[ mg/l ]	250
COD	[ mg/l ]	500
Cloruri (come Cl)	[ mg/l ]	la concentrazione rilevata nelle acque approvvigionate + 40 mg/l
Fosforo totale (come P)	[ mg/l ]	6
Azoto ammoniacale (come NH4)	[ mg/l ]	40
Azoto nitroso (come N)	[ mg/l ]	0,6
Azoto totale (come N)	[ mg/l ]	50
Grassi e oli animali/vegetali	[ mg/l ]	60
Tensioattivi	[ mg/l ]	10
Tutti quelli ulteriormente contemplati dalla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla parte III del d.lgs. 152/06	--	I valori limite di emissione prescritti dalla medesima Tabella 3 per gli scarichi in acque superficiali



**Trattamenti appropriati per scarichi  
provenienti da agglomerati con meno  
di duemila abitanti equivalenti e  
sistemi di trattamento per scarichi di  
insediamenti isolati**

## INDICE

1.	Premessa.....	3
2.	Confronto tra le tecnologie: aspetti tecnico/gestionali.....	4
2.1	<b>2.1 Criteri di scelta e considerazioni comparative</b> .....	<b>4</b>
2.1.1	2.1.1 Criteri di scelta “costruttivi”: campi di applicazione e prestazioni .....	4
2.1.2	2.1.2 Modalità di monitoraggio e criticità gestionali dei piccoli impianti.....	11
3.	<b>Elenco delle tecnologie appropriate</b> .....	<b>13</b>
3.1	<b>3.1 Trattamenti primari</b> .....	<b>13</b>
3.1.1	3.1.1 Fossa settica .....	13
3.1.2	3.1.2 Vasca Imhoff .....	15
3.1.3	3.1.3 Dispersione nel terreno.....	17
3.1.4	3.1.4 Sedimentazione/flottazione.....	20
3.1.5	3.1.5 Processi di filtrazione su tela.....	21
3.1.6	3.1.6 Processi chimico-fisici.....	22
3.2	<b>3.2 Trattamenti secondari</b> .....	<b>27</b>
3.2.1	3.2.1 Processo a fanghi attivi.....	28
3.2.2	3.2.2 Processi MBR (Membrane Biological Reactor).....	30
3.2.3	3.2.3 Processi SBR (Sequencing Batch Reactor), SBBR (Sequencing Batch Biofilm Reactor) e SBBGR (Sequencing Batch Biofilter Granular Reactor) .....	32
3.2.4	3.2.4 Processi MBBR (Moving Bed Bio Reactors) puri e ibridi.....	35
3.2.5	3.2.5 Letti percolatori .....	37
3.2.6	3.2.6 Reattori sommersi a letto fisso (biofiltri).....	38
3.2.7	3.2.7 Dischi biologici.....	40
3.2.8	3.2.8 Letti fluidizzati.....	42
3.2.9	3.2.9 Lagunaggio (stagni biologici).....	44
3.2.10	3.2.10 Fitodepurazione .....	45
3.3	<b>3.3 Disinfezione</b> .....	<b>48</b>
3.3.1	3.3.1 Cloro e composti.....	48
3.3.2	3.3.2 Acido Peracetico.....	49
3.3.3	3.3.3 Radiazioni UV.....	49
3.3.4	3.3.4 Considerazioni riassuntive.....	50
3.4	<b>3.4 Tecnologie applicabili ai residui fangosi</b> .....	<b>50</b>
3.4.1	3.4.1 Ispessimento.....	50
3.4.2	3.4.2 Disidratazione .....	51
4.	<b>Accorgimenti da adottare per impianti localizzati in montagna</b> .....	<b>55</b>
5.	<b>Bibliografia</b> .....	<b>59</b>

Allegato C

## 1. Premessa

Le presenti norme tecniche regionali identificano, ai sensi del comma 3 dell'art. 100 del D.Lgs.152/06, l'insieme dei sistemi adottabili per il trattamento delle acque reflue domestiche e assimilate scaricate dagli insediamenti isolati e individuano, ai sensi del comma 2 dell'art. 105, del medesimo decreto, l'insieme dei trattamenti appropriati cui devono essere sottoposti gli scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati con meno di 2.000 abitanti equivalenti.

Come previsto dal comma 8 dell'art. 5 del regolamento i titolari degli scarichi, in fase di richiesta o rinnovo dell'autorizzazione allo scarico, possono proporre l'installazione di sistemi alternativi a quelli previsti ai commi 2 e 3 del citato articolo e indicati dalle presenti norme tecniche, che garantiscano prestazioni almeno equivalenti, fermo restando l'obbligo del rispetto dei valori limite di emissione prescritti dal regolamento.

Ai sensi dell'art. 74, comma 1 lettera ii) del decreto per "trattamento appropriato" si intende il trattamento delle acque reflue urbane mediante un processo ovvero un sistema di smaltimento che, dopo lo scarico, garantisca la conformità dei corpi idrici recettori ai relativi obiettivi di qualità ovvero sia conforme alle disposizioni della parte terza del decreto stesso. L'allegato 5 alla parte terza indica la possibilità di ricorrere all'utilizzo anche di sistemi di fitodepurazione per il trattamento dei reflui originati da agglomerati caratterizzati da forte variazione di carico con popolazione equivalente fluttuante superiore al 30% della popolazione residente. Tra gli agglomerati soggetti a tale variazione di popolazione equivalente possono essere compresi gli agglomerati che ricadono in zone a vocazione turistica nei quali si registra un incremento di popolazione superiore al 30% con cadenza periodica o stagionale.

In conformità alle indicazioni dell'Allegato 5 al decreto i trattamenti appropriati devono essere individuati e strutturati al fine di:

- semplificare, in relazione al taglio dimensionale dell'impianto, la sua gestione e manutenzione;
- sopportare adeguatamente forti variazioni orarie o stagionali del carico idraulico ed organico e minimizzare i costi d'investimento e gestione.

Attraverso i trattamenti appropriati è possibile garantire una depurazione efficace anche per le utenze con soglie dimensionali minori e diffuse, evitando laddove tecnicamente non fattibile o oneroso economicamente, il collettamento di bassi carichi per lunghe distanze.

Nei successivi paragrafi sono indicate e descritte le tecnologie di riferimento considerate quali trattamenti appropriati. Nel testo del documento sono indicate le fonti da cui sono tratte le indicazioni tecniche, richiamate in Bibliografia.

Allegato C

## 2. Confronto tra le tecnologie: aspetti tecnico/gestionali

### 2.1 Criteri di scelta e considerazioni comparative

I criteri di scelta della tecnologia di trattamento appropriato per gli insediamenti isolati ed i piccoli nuclei abitativi si basano sia su considerazioni di tipo costruttivo, sia su aspetti gestionali.

Di seguito sono sintetizzati i principali elementi di giudizio e confronto sui diversi trattamenti presi in considerazione, allo scopo di evidenziarne in maniera comparata le caratteristiche e le proprietà più rilevanti in relazione alla situazione o ai vincoli territoriali, ai requisiti allo scarico ed alle modalità gestionali.

Le valutazioni riportate hanno valore guida e comparativo. Resta ovviamente compito del progettista l'analisi degli elementi e dei vincoli che caratterizzano le specifiche situazioni e la conseguente scelta della soluzione più appropriata dal punto di vista ambientale e tecnico-economico e dei relativi dimensionamenti.

Le scelte progettuali potranno differire dalle indicazioni qui considerate, purché siano adeguatamente motivate e garantiscano analoghe prestazioni e caratteristiche. Le tecnologie illustrate nelle successive tabelle sono in molti casi descritte come filiere di trattamento complete: per questo motivo si ritrova o l'indicazione della successione dei trattamenti considerati (p.e. vasca Imhoff seguita da subirrigazione o fitodepurazione) o nel caso di fitodepurazione o lagunaggio è considerata anche la presenza di sedimentazione o pretrattamento (p.e. attraverso vasca Imhoff).

Ulteriori indicazioni applicative possono essere ritrovate nel capitolo 3 nel quale sono riportati i principali elementi descrittivi delle varie tipologie di trattamento.

#### *2.1.1 Criteri di scelta "costruttivi": campi di applicazione e prestazioni*

Nelle tabelle 1.1 e 1.2 sono riportati, rispettivamente per i trattamenti primari e secondari, i confronti tra le diverse tecnologie adottabili, sulla base delle rispettive principali caratteristiche: è, in particolare, consigliato l'intervallo di potenzialità (espressa in A.E.) ritenuto idoneo per ogni sistema.

Il presente confronto tra le differenti alternative impiantistiche è stato limitato alle tecnologie ritenute ad oggi ragionevolmente mature per una applicazione alla scala piena.

In particolare, per quanto riguarda le potenzialità più basse (fino a 200 A.E.), si suggerisce (come ottimo compromesso tra efficacia e semplicità di trattamento) di adottare vasche Imhoff a monte di trattamenti di dispersione nel terreno o, nel caso di scarico in corpo idrico superficiale, a monte di ulteriori trattamenti quali trincee di subirrigazione con drenaggio, fitodepurazione o filtrazione su tela. Nel caso di realizzazione di sistemi di filtrazione su tela, per evitare l'eventuale proliferare di microrganismi sulla superficie dei sistemi filtranti, è utile prevedere un dosaggio periodico di reattivo disinfettante.

Per gli impianti di potenzialità superiore ai 200 A.E. è comunque da ritenersi preferibile il recapito in corpo idrico superficiale.

Per gli impianti di potenzialità compresa tra 200 e 400 A.E. sono consigliabili, in particolare, le seguenti combinazioni:

- trattamento primario mediante vasche Imhoff seguito da un processo a dischi biologici e subirrigazione con o senza drenaggio (in funzione del tipo di recapito);

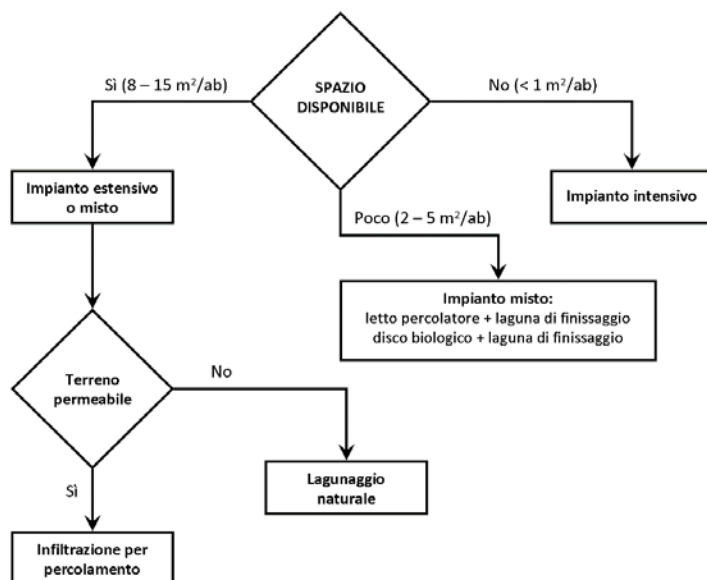
Allegato C

- trattamento primario mediante vasche Imhoff, processo a biodischi ed infine filtrazione su tela (figura 3.18) o sedimentazione secondaria;
- trattamento primario mediante vasche Imhoff seguita da fitodepurazione o lagunaggio.

Al di sopra dei 400 A.E. (e fino a 2.000 A.E.) sono da ritenersi idonei diversi trattamenti secondari (processo a fanghi attivi, SBR, MBR, MBBR, ecc.) la cui scelta può essere fatta, ad esempio, in funzione degli aspetti indicati in tabella 1.2.

Per quanto riguarda la scelta fra trattamenti intensivi ed estensivi (lagunaggio e fitodepurazione), nella figura 1.1 è riportato un adattamento dello schema decisionale proposto dalla Commissione Europea (European Commission, 2001). Tra i principali aspetti da considerare, come si vede, vi sono le disponibilità di superficie e la permeabilità del terreno.

Figura 1.1 – Albero decisionale per la scelta tra trattamenti estensivi ed intensivi. (da modificare)



Fonte: European Commission, 2001

In merito agli impianti di depurazione di piccola potenzialità (al di sotto dei 2.000 A.E.) localizzati in alta montagna (a quote superiori ai 1.000 m s.l.m.) le tecnologie adottabili sono sostanzialmente analoghe a quelle riportate nel seguito, tenendo in considerazione tutti gli accorgimenti realizzativi/gestionali riassunti nel capitolo 4 "Accorgimenti da adottare per impianti localizzati in montagna.

Nella tabella 1.3 sono riportati, in forma sintetica e qualitativa, i criteri di scelta correlati con gli aspetti gestionali; in particolare sono stati considerati, per ciascuna tecnologia, la produzione ed il grado di stabilizzazione del fango, la richiesta di personale specializzato,

Allegato C

il livello di manutenzione, la necessità di telecontrollo, i consumi energetici e l'impegno (dal punto di vista economico) in termini di monitoraggio del processo. Soprattutto per quest'ultimo aspetto, il giudizio è fortemente influenzato dalla potenzialità dell'impianto.

Al fine di un confronto il più possibile omogeneo tra le diverse alternative impiantistiche è molto opportuno che il progettista (che è comunque il soggetto cui spetta, in ultima analisi, il compito – con responsabilità connessa – della scelta ed implementazione di una tra le diverse alternative), in fase di analisi della tecnologia ottimale, predisponga una tabella che, in funzione della situazione specifica, riporti un punteggio per ciascun processo preso in esame. Un esempio di tale metodologia è stato proposto da Richards & Associates Limited in *"Review of secondary treatment alternatives"* (2004).

Allegato C

Tabella 1.1 – Confronto tra le tecnologie disponibili sulla base dei campi di applicazione e delle prestazioni: trattamenti primari

TRATTAMENTI PRIMARI	CAMPI DI APPLICAZIONE/VANTAGGI	PRESTAZIONI	LIMITI APPLICATIVI ED ACCORGIMENTI	POTENZIALITA' CONSIGLIATA
FOSSE SETTICHE* + DISPERSIONE NEL TERRENO	Adatto a piccolissime comunità. Facilità di collocazione mediante interramento. Impegno di spazio limitato.	SST = 40%** BOD <sub>5</sub> e COD = 20-30%** Coliformi fecali = 60-70%**	Trattamento solo parziale; setticità dello scarico. Problemi nei periodi estivi (risalita di gas biologico con intorbidimento dell'effluente). L'eventuale impatto odorigeno è attenuato dalla presenza di un sistema di dispersione nel suolo. Applicabile a terreni permeabili dotati di falde sufficientemente profonde. Non applicabile nelle situazioni di rischio idrogeologico.	1 – 50 A.E.
VASCHE IMHOFF + DISPERSIONE NEL TERRENO	Adatto a piccole comunità. Impegno di spazio limitato.	SST = 50%** BOD <sub>5</sub> e COD = 25-30%** N <sub>tot</sub> = 5-10%** P <sub>tot</sub> = 5-10%** Coliformi fecali = 25-50%**	Qualità dell'effluente inferiore a quella conseguibile in un sedimentatore autonomo (risalita dei surnatanti di digestione). Preferibilmente applicabile a reflui preventivamente trattati con una grigliatura e/o triturazione, a meno di tecniche costruttive che prevedano dispositivi che evitino l'intasamento. Vulnerabile ai sovraccarichi idraulici (limitati tempi di permanenza in sedimentazione). Scavi spesso profondi. L'eventuale impatto odorigeno è attenuato dalla presenza di un sistema di dispersione nel suolo. Applicabile a terreni permeabili dotati di falde sufficientemente profonde. Non applicabile nelle situazioni di rischio idrogeologico.	1 – 200 A.E.
VASCHE IMHOFF + FILTRAZIONE	Adatto a piccole comunità e qualora si debba scaricare in corpo idrico superficiale.	SST = 90-95% BOD <sub>5</sub> e COD = 60-70% N <sub>tot</sub> e P <sub>tot</sub> = 10-20% Coliformi fecali = 90-95%^	Necessità di dosare reattivi disinfettanti per limitare la crescita di microrganismi sulla superficie dei sistemi filtranti.	1 – 200 A.E.
SEDIMENTAZIONE/ FLOTTAZIONE	Applicabili come pretrattamento in vista di un successivo processo secondario.	SST = 80% BOD <sub>5</sub> = 25-30% N <sub>tot</sub> = 5-10% P <sub>tot</sub> = 5-10% Grassi e oli = 80-90% Coliformi fecali = 25-75%	Scavi spesso profondi. La sabbia tende ad impaccarsi e ad accumularsi sul fondo. Portate d'aria spesso elevate.	200 – 2.000 A.E.
COAGULAZIONE-FLOCCULAZIONE	Usato soprattutto per il trattamento di reflui contenenti sostanze inorganiche. Non adatto nel caso di reflui con elevata viscosità.	SST = 80-90% BOD <sub>5</sub> = 60-70% N <sub>tot</sub> = 20-30% P <sub>tot</sub> = 80-90% Batteri e virus > 90%	Elevati costi di esercizio (costo reagenti). Volume elevato di fango (superiore rispetto a quello prodotto dagli impianti biologici). Presenza di sali nell'effluente (specie utilizzando reagenti metallici). Formazione di incrostazioni che devono essere rimosse per evitare una eccessiva usura degli organi meccanici.	200 – 2.000 A.E.

\* in accordo con la Delibera del C.I.T.A.I. (04/02/1977), le fosse settiche non sono accettabili per le nuove installazioni.

\*\* tali prestazioni non tengono conto della dispersione nel terreno, i cui rendimenti sono molto variabili e difficilmente controllabili.

^ rendimenti conseguibili con il dosaggio di reattivi disinfettanti per limitare la proliferazione di microrganismi sulla superficie dei sistemi filtranti.

Allegato C

 Tabella 1.2 – Confronto tra le tecnologie disponibili sulla base dei campi di applicazione e delle prestazioni: **trattamenti secondari** (segue).

TRATTAMENTI SECONDARI	CAMPI DI APPLICAZIONE/VANTAGGI	PRESTAZIONI		LIMITI APPLICATIVI ED ACCORGIMENTI	POTENZIALITA' CONSIGLIATA
		STANDARD	CON TRATTAMENTI SPECIFICI*		
FANGHI ATTIVI	Buona affidabilità e flessibilità a variazioni di carico organico.	COD = 75-80% BOD <sub>5</sub> = 90% N <sub>tot</sub> = 15-35% P <sub>tot</sub> = 15-30% E. Coli = 90%	COD = 80-85% BOD <sub>5</sub> = 95% N <sub>tot</sub> = 60-85% P <sub>tot</sub> = 70-95% E. Coli = 99%	Notevoli volumi dei comparti di ossidazione-nitrificazione. Forte dipendenza dalle caratteristiche di sedimentabilità dei fanghi.	400 – 2.000 A.E.
MBR	Elevato livello depurativo e rimozione della carica microbiologica. Impegno di spazio limitato. Elevata flessibilità alle variazioni di carico.	COD = 90% BOD <sub>5</sub> = 95% N <sub>tot</sub> = 15-35% P <sub>tot</sub> = 15-30% E. Coli = 99,9%	COD = 90% BOD <sub>5</sub> = 95% N <sub>tot</sub> = 60-85% P <sub>tot</sub> = 70-95% E. Coli = 99,9%	Elevato costo di investimento e di esercizio. Necessità di trattamenti primari per ridurre l'intasamento delle membrane. Problema del fouling con conseguente lavaggio delle membrane con acqua permeata oppure con soluzioni diluite di reagenti chimici acidi o alcalini. Problema del foaming.	400 – 2.000 A.E.
SBR	Trattamento delle acque di scarico le cui caratteristiche quali-quantitative sono soggette a variazioni non sempre prevedibili. Sistemi molto compatti e flessibili.	COD = 75-80% BOD <sub>5</sub> = 90% N <sub>tot</sub> = 15-35% P <sub>tot</sub> = 15-30% E. Coli = 90%	COD = 80-85% BOD <sub>5</sub> = 95% N <sub>tot</sub> = 60-85% P <sub>tot</sub> = 70-95% E. Coli = 99%	Consumo energetico medio-alto. Presenza di personale qualificato e maggiore frequenza nei controlli. Possibile formazione di schiume.	400 – 2.000 A.E.
MBBR	Notevole flessibilità (possono essere utilizzati per la rimozione della sostanza organica, per i processi di nitrificazione e denitrificazione). Elevato adattamento del sistema a variazioni di carico organico.	COD = 75-80% BOD <sub>5</sub> = 90% N <sub>tot</sub> = 15-35% P <sub>tot</sub> = 15-30% E. Coli = 90%	COD = 80-85% BOD <sub>5</sub> = 95% N <sub>tot</sub> = 60-85% P <sub>tot</sub> = 70-95% E. Coli = 99%	Elevati consumi energetici. Necessità di adottare un sistema ad aria a bolle medio-grandi, con efficienze di trasferimento dell'ossigeno più basse e maggiori costi operativi rispetto ai sistemi a bolle fini. Necessità, a valle del reattore, di un sistema di trattamento della biomassa di spoglio.	400 – 2.000 A.E.
LETTI PERCOLATORI	Spesso utilizzati nei piccoli impianti (bassi costi energetici e buona affidabilità).	COD = 60-95% N <sub>tot</sub> < 25% P <sub>tot</sub> < 25% E. Coli = 90%	COD = 60-95% N <sub>tot</sub> = 25-50% P <sub>tot</sub> > 70% E. Coli = 99%	Pre-trattamenti di rimozione SST per evitare intasamento letto. A valle va prevista una sedimentazione o microstaccatura per separare la pellicola di spoglio dall'acqua depurata. Sensibilità alle temperature rigide: valutarne l'applicazione per altitudini superiori a 300-400 m s.l.m., Forte impatto odorigeno.	200 – 2.000 A.E.
DISCHI BIOLOGICI	Bassi consumi energetici. Gestione molto semplice.	BOD <sub>5</sub> = 85-90% N <sub>tot</sub> < 25% P <sub>tot</sub> < 25% E. Coli = 90%	BOD <sub>5</sub> = 90-95% N <sub>tot</sub> = 25-50% NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> = 90% P <sub>tot</sub> > 70% E. Coli = 99%	Necessitano di una sedimentazione (o vasca Imhoff) a monte per ridurre solidi sospesi. Necessità di adottare una copertura per mantenere una temperatura costante e proteggere i dischi dagli eventi atmosferici.	200 – 2.000 A.E.



Allegato C

TRATTAMENTI SECONDARI	CAMPI DI APPLICAZIONE/VANTAGGI	PRESTAZIONI		LIMITI APPLICATIVI ED ACCORGIMENTI	POTENZIALITA' CONSIGLIATA
		STANDARD	CON TRATTAMENTI SPECIFICI*		
LAGUNAGGIO	Buona flessibilità a fronte di variazioni di carico organico ed idraulico (soprattutto nel caso di lagunaggio aerato). Modesta produzione di fanghi. Gestione semplice. Consumi energetici molto bassi.	BOD <sub>5</sub> = 50-60% N <sub>tot</sub> < 25% (lagunaggio aerato) N <sub>tot</sub> > 50% (lagunaggio naturale) P <sub>tot</sub> < 25% (lagunaggio aerato) P <sub>tot</sub> = 25-50% (lagunaggio naturale) E.Coli = 90% (lagunaggio aerato) E.Coli = 99% (lagunaggio naturale)		Richiesta di superficie molto elevate (soprattutto nel caso di lagunaggio naturale); proponibile pertanto in zone a basse densità abitative. A meno di prevedere sistemi di impermeabilizzazione artificiali (oneri economici molto elevati) è bene scegliere la tecnologia in presenza di terreni impermeabili. Manutenzione ai sistemi di aerazione. Rimozione del fango accumulato nel tempo e pulizia delle scarpate. Le variazioni climatiche stagionali influiscono notevolmente sulla resa: pertanto l'applicazione per altitudini superiori a 300-400 m s.l.m. va valutata con attenzione. Forte impatto odorigeno (soprattutto nel caso di lagunaggio aerato). Presenza di insetti (soprattutto nel caso di lagunaggio naturale).	200 – 1.000 A.E. (nel caso di lagunaggio naturale 200 – 600 A.E.)
FITODEPURAZIONE	Buona flessibilità a variazione di carico organico ed idraulico (soprattutto per fitodepurazione a flusso sub-superficiale). Gestione semplice Gestione semplice Consumi energetici molto bassi o nulli nessuna produzione di fanghi (solo a carico dei primari)	BOD <sub>5</sub> = 90% SST = 90% N <sub>tot</sub> = 30-50% (80-90% con sistemi ibridi) P <sub>tot</sub> = 30-50% (in assenza di medium specifici) E.Coli = 99%		Impegno di superficie consistente (maggiore rispetto a trattamenti convenzionali, molto minore rispetto a lagunaggi) Prevedere a monte un pretrattamento del liquame grezzo (mediante fossa Imhoff o fossa tricamerale o altro sistema di sedimentazione primaria), a meno che non venga utilizzato un sistema alla francese Necessario sistema di impermeabilizzazione artificiali in assenza di terreni impermeabili. Possibile presenza di insetti e generazione di cattivi odori (solo nel caso di fitodepurazione a flusso superficiale).	1 – 2.000 A.E.

\* per "trattamenti specifici" si intendono: trattamenti di rimozione dell'azoto per via biologica (nitrificazione e denitrificazione); processi di defosfatazione chimica; processi di disinfezione.

Allegato C

Tabella 1.3 – Confronto qualitativo tra le tecnologie disponibili sulla base degli aspetti gestionali.

TRATTAMENTI	FANGHI PRODOTTI		RICHIESTA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	LIVELLO DI MANUTENZIONE	NECESSITÀ DI TELECONTROLLO	CONSUMI ENERGETICI	IMPEGNO DI MONITORAGGIO	
	QUANTITÀ	QUALITÀ (Grado di stabilizzazione)						
PRIMARI	FOSSE SETTICHE* + DISP. NEL TERRENO							
	VASCHE IMHOFF + DISP. NEL TERRENO							
	VASCHE IMHOFF + FILTRAZIONE	/			/	/		
	SEDIMENTAZIONE/ FLOTTAZIONE						/	
	COAGULAZIONE-FLOCCULAZIONE							/
SECONDARI	FANGHI ATTIVI	/	/				/	
	MBR						/	
	SBR	/	/				/	
	MBBR	/	/		/		/	
	LETTI PERCOLATORI							
	DISCHI BIOLOGICI	/						
	LAGUNAGGIO	/					/	
FITODEPURAZIONE								

= ASPETTO POSITIVO      = ASPETTO NEGATIVO      = ASPETTO NON RILEVANTE

\* in accordo con la Delibera del C.I.T.A.I. (04/02/1977), le fosse settiche non sono accettabili per le nuove installazioni.

Allegato C

### 2.1.2 Modalità di monitoraggio e criticità gestionali dei piccoli impianti

Nel presente paragrafo sono riportate, in sintesi, le modalità di monitoraggio degli impianti di depurazione (per lo più con tecnologia a fanghi attivi), indicando una serie di parametri analitici e/o di prove da eseguire periodicamente.

Un concetto fondamentale (più che mai valido per le strutture di piccola potenzialità) è che l'efficienza dell'impianto è conseguita soprattutto attraverso un'attenta e corretta gestione: il monitoraggio è lo strumento essenziale che permette la continua interpretazione della situazione in atto e quindi consente al gestore di operare al meglio.

Un corretto e periodico monitoraggio dell'impianto consente inoltre di individuare e far fronte ad una serie di criticità che, con particolare riferimento ai piccoli impianti, sono riportate al termine del paragrafo.

Per quanto riguarda i piccoli impianti, viste le potenzialità in gioco e l'impegno (soprattutto dal punto di vista economico) delle operazioni di monitoraggio, le indicazioni riportate in seguito si applicano adattandole alla situazione particolare e semplificandole di conseguenza anche in misura consistente, ad esempio prendendo in considerazione solo i parametri inquinanti maggiormente significativi per il caso in esame, con frequenze di controllo di regola inversamente proporzionali alle potenzialità in gioco.

#### Monitoraggio e verifiche di funzionalità

Il monitoraggio consiste in una serie di misure e/o operazioni, finalizzate a tenere il "polso della situazione" dei vari processi, che compongono l'impianto.

Il riferimento è ai protocolli di monitoraggio (Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010) oggi comunemente in uso. In sintesi, si analizzano:

- **parametri chimici e chimico-fisici** (tutti i parametri di qualità di acque e fanghi, che includono i classici COD, BOD<sub>5</sub>, forme azotate, fosforo, solidi sospesi, ecc., in particolari situazioni è utile monitorare altri parametri inquinanti quali metalli pesanti, idrocarburi, oli e grassi animali e vegetali, tensioattivi, ecc.);
- **parametri biologici e microbiologici** (gli indici di contaminazione microbiologica (es. E. coli), lo SBI (Sludge Biotic Index) negli impianti a fanghi attivi, le caratteristiche morfologiche del fiocco, la classificazione dei batteri filamentosi, ecc.);
- **parametri di processo** (pH, temperatura, conducibilità elettrica specifica, ossigeno disciolto, potenziale redox, ecc.).

Accanto all'analisi di tali parametri, ulteriori indagini possono aggiungersi, al fine di ottimizzare la gestione del processo, attraverso l'acquisizione di informazioni più dettagliate circa lo "stato di salute" della biomassa e la funzionalità dell'impianto. La verifica della capacità dei **sistemi di aerazione**, la verifica della **sedimentabilità** del fango e l'effettuazione di **test respirometrici** (test di OUR "Oxygen Uptake Rate" che permettono di valutare l'attività della biomassa, nonché la velocità di degradazione del liquame trattato da parte della biomassa stessa; prove di AUR "Ammonia Utilisation Rate" e NUR "Nitrate Utilisation Rate" che sono molto utili per definire, rispettivamente, l'attività della biomassa nitrificante e denitrificante) sono le prove sperimentali più utili e semplici da realizzare.

In particolare per i piccoli impianti, appare fondamentale definire, ancora prima del piano di monitoraggio "routinario", stabilire le caratteristiche del liquame influente. Ciò può

Allegato C

richiedere un importante sforzo iniziale (“monitoraggio intensivo”), ma limitato nel tempo, che potrà comunque ridurre l’onere dei controlli in fase di gestione corrente.

#### Criticità gestionali

La gestione dei piccoli impianti comporta difficoltà spesso non inferiori a quella degli impianti più grandi, per effetto di alcune criticità che, proprio per le piccole dimensioni, assumono un carattere più problematico. Ad esempio:

- l’ampia variabilità dei carichi idraulici, dovuta all’infiltrazione di acque bianche parassite. L’aumento dei volumi di acque bianche comporta una serie di problemi a carico di tutti i comparti, in particolare al processo biologico (bulking etc.);
- il frequente sottodimensionamento dei sedimentatori, accanto al fenomeno sopra analizzato delle portate parassite, determina fuoriuscite di solidi (a conferma di questo malfunzionamento sta il fatto che sovente i gestori rilevano produzioni di fango minori di quanto atteso);
- la fornitura di ossigeno non ottimale a causa di una non corretta manutenzione degli aeratori e della mancanza di qualunque sistema di regolazione; di conseguenza si verificano inefficienze soprattutto nella nitrificazione;
- l’inefficienza frequente dei pretrattamenti (grigliatura e dissabbiatura) porta a inconvenienti (non solo estetici) sull’effluente e sulla manutenzione dei comparti (intasamenti);
- la frequente inadeguatezza della linea fanghi che comporta problemi in tutte le fasi. Laddove esiste solo un ispessitore/stoccaggio è indispensabile una adeguata frequenza di svuotamento, ad evitare inconvenienti (soprattutto odori).

In prima istanza i problemi soprariportati possono essere affrontati modificando/migliorando le procedure gestionali (“upgrading gestionale”). Peraltro alcuni problemi (inadeguatezza della linea fanghi, sottodimensionamento dei sedimentatori o degli impianti stessi, a seguito della costruzione e dell’allacciamento alla fognatura di nuovi insediamenti abitativi, dislocazione dei piccoli impianti) non possono essere certamente risolti con la sola ottimizzazione della gestione: in questi casi occorrono interventi di “upgrading strutturale”, in grado di superare le oggettive problematiche tecniche.

### 3. Elenco delle tecnologie appropriate

#### 3.1 Trattamenti primari

##### 3.1.1 Fossa settica

In accordo con la Delibera C.I.T.A.I. del 04/02/1977, le fosse settiche non sono accettabili per le nuove installazioni; le considerazioni riportate in seguito sono utili per la valutazione delle installazioni esistenti.

##### Principi di funzionamento

Le fosse settiche costituiscono uno dei più antichi impianti di depurazione biologica di liquami domestici, in quanto il loro utilizzo data ormai largamente più di un secolo.

Si tratta di un impianto di estrema semplicità, il cui organo fondamentale è costituito da una o più vasche disposte in parallelo; queste, in passato, hanno assunto dimensioni anche molto elevate, venendo utilizzate anche a servizio di piccoli-medii centri urbani. Attualmente non superano la capacità corrispondente a qualche centinaio di abitanti.

Con le fosse settiche si riescono a raggiungere i seguenti obiettivi:

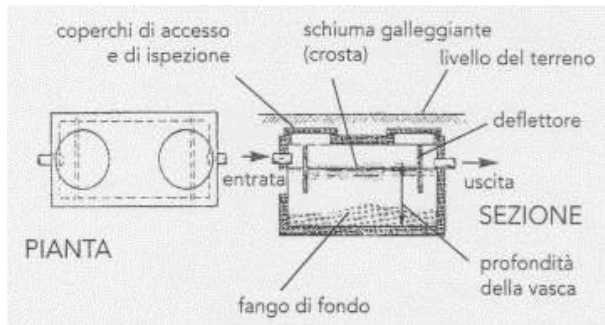
- la separazione dei solidi sedimentabili, delle sabbie, degli oli e dei grassi presenti nelle acque reflue: è un aspetto molto importante, poiché tutti questi trattamenti avvengono con un'unica operazione;
- la riduzione per decomposizione di una frazione consistente delle sostanze organiche accumulate;
- l'accumulo e lo stoccaggio prolungato dei materiali separati.

La figura 3.1 illustra lo schema di una vasca unifamiliare dimensionata secondo le indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). La particolare conformazione obbliga i liquami ad attraversare tutta la massa liquida contenuta, dove essi subiscono una fermentazione anaerobica, con conseguente solubilizzazione di una parte dei solidi sospesi e sedimentazione dei restanti, in modo che dalla vasca fuoriesca un liquido "condizionato", cioè con una limitata concentrazione di solidi sospesi, che vengono trasformati prevalentemente in solidi disciolti e colloidali. Proprio per la prevalenza dei fenomeni biologici, le fosse settiche sono chiamate anche "fosse biologiche".

I processi biologici e chimico-fisici che avvengono all'interno delle fosse settiche sono molto complessi ed anche variabili di caso in caso. Le fermentazioni anaerobiche sono frequentemente di tipo acido o, appunto, "settico". Mentre sul fondo si raccolgono le sostanze sedimentabili sotto forma di fango, in superficie si viene a creare una "crosta" o "cappello" formato da un sottile strato di schiuma consolidata che galleggia per la presenza di sostanze organiche a basso peso molecolare e per effetto di flottazione dei gas che si liberano a seguito delle reazioni anaerobiche. È necessario prevedere opportuni accorgimenti per evitare che sia il fango, sia la schiuma fuoriescano con l'effluente dalla vasca (Masotti, 2011).

Allegato C

Figura 3.1 – Schema di fossa settica unifamiliare a una camera.

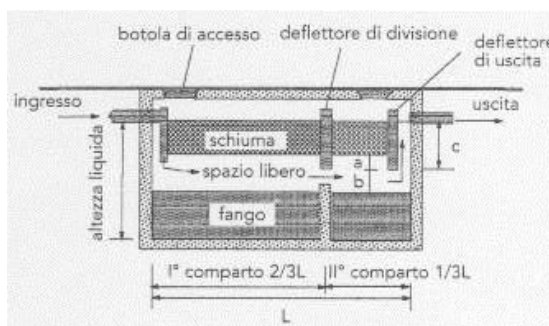


Fonte: Masotti, 2011

Ciò che può incidere sensibilmente sull'efficacia di una fossa settica è la compartimentazione: la suddivisione in due o più camere, che i liquami percorrono successivamente, ha lo scopo di concentrare nella prima camera la fase di sedimentazione, in modo tale che nella seconda camera (o nelle successive) il liquame sia ben chiarificato e siano diminuite le possibilità di "fughe" di solidi sospesi. Particolarmente efficace è la fossa settica costituita da due camere, con il primo comparto di volume pari ai 2/3 del volume complessivo. Nella figura 3.2 è riportato uno schema di questa tipologia.

Fra i vari comparti è sempre opportuno prevedere, sopra il livello liquido, fori di ventilazione per il mantenimento di una pressione uniforme nonostante l'andamento dei deflussi liquidi e la produzione di gas di fermentazione.

Figura 3.2 – Schema di fossa settica a due camere.



Fonte: Masotti, 2011

Oltre all'abbattimento e solubilizzazione dei solidi sospesi, le fosse settiche, se bene dimensionate, contribuiscono alla rimozione del BOD contenuto nel liquame, della carica batterica e virale. Tuttavia, si tratta di effetti depurativi piuttosto limitati e parziali, poiché gli scambi tra il fango sul fondo ed il liquido che esce dalla vasca comportano l'arricchimento di quest'ultimo delle sostanze organiche liberate dal fango.

Allegato C

Il rendimento di rimozione dei solidi sospesi è pari al 40% circa, mentre l'abbattimento massimo di BOD<sub>5</sub> raggiunge valori del 30-40% (mediamente si attesta al 20% circa – IReR, 2004); i coliformi fecali subiscono riduzioni non superiori al 60-70%. Tali valori si riferiscono a condizioni ottimali di funzionamento e manutenzione; in realtà, soprattutto se non viene attuata un'adeguata manutenzione tali valori si possono ridurre notevolmente (Masotti, 2011).

### Operazioni di manutenzione

In merito alle operazioni di manutenzione ordinaria, è indispensabile rimuovere le sostanze galleggianti, rompere la crosta superficiale, estrarre i fanghi e pulire il canale di scarico. Tutte queste operazioni devono essere effettuate con una frequenza compresa tra 1 e 2 volte all'anno. Per quanto riguarda il fango estratto dalle fosse settiche, è importante sottolineare che esso è appunto tipicamente "settico", caratterizzato quindi da odori molesti e, pertanto, va trattato in modo idoneo: generalmente viene inviato a impianti di depurazione centralizzati. Per quanto riguarda l'ispezione delle fosse settiche sarebbe buona norma prevederne una ogni mese (IReR, 2004).

### Campi di applicazione

Le fosse settiche, da sole, non possono essere intese come sistema di trattamento degli effluenti. Possono essere utilizzate, nel caso di abitazioni isolate o piccolissime comunità (indicativamente sino a 50 A.E.), come pretrattamento in grado di sedimentare i solidi sospesi e solubilizzare una limitata aliquota della sostanza organica e di migliorare le modalità operative del successivo trattamento di subirrigazione, minimizzando i problemi di intasamento (IReR, 2004).

I liquami in uscita dalle fosse settiche, seppur dotati di una minore concentrazione di sostanze organiche, si trovano in condizioni di elevata setticità, ben peggiori che all'ingresso delle fosse e, quindi, in brevissimo tempo assorbono grandi quantità di ossigeno nel corpo d'acqua ricevente, oltre ad apportare notevoli inconvenienti legati ad odori molesti. Inoltre, il funzionamento delle fosse settiche diventa particolarmente problematico durante i periodi estivi quando le elevate temperature accelerano le reazioni biologiche, determinando la rapida formazione di gas biologico che, portando in superficie fango sedimentato, può intorbidire l'effluente (Masotti, 2011).

### 3.1.2 Vasca Imhoff

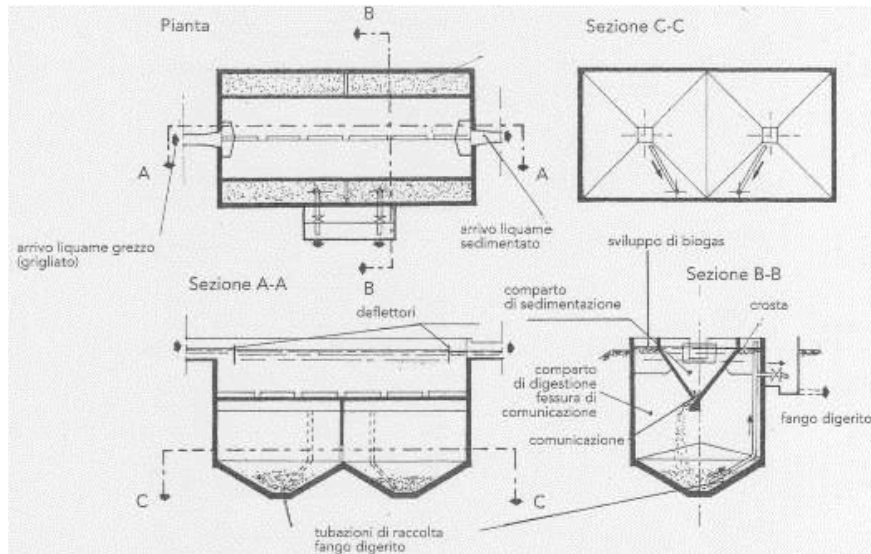
#### Principi di funzionamento

Le vasche Imhoff assolvono contemporaneamente, in zone distinte, alla funzione di decantazione dei liquami (oltre alla contemporanea flottazione dei grassi) ed alla digestione dei fanghi decantati; esse sono, infatti, costituite da due diversi comparti sovrapposti, comunicanti mediante apposite feritoie. Nel comparto superiore avviene la sedimentazione, mentre quello inferiore è destinato alla digestione anaerobica dei fanghi (Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010). Il processo anaerobico determina la trasformazione di parte delle sostanze organiche, principalmente da un lato in acqua, dall'altro essenzialmente in anidride carbonica e biogas: la conformazione delle vasche è studiata in modo che i gas che si sviluppano nel comparto inferiore non abbiano ad interferire con il processo di sedimentazione che si realizza nel comparto superiore (Masotti, 2011).

Nella figura 3.3 è riportato uno schema di una vasca Imhoff.

Allegato C

Figura 3.3 – Tipo di fossa Imhoff.



Fonte: Masotti, 2011

A monte delle fosse Imhoff a volte è richiesto un trattamento preliminare di grigliatura e/o triturazione; in caso contrario le fessure di comunicazione fra i due compartimenti potrebbero ben presto essere intasate dai corpi grossolani presenti nei liquami.

A differenza di quanto avviene nelle fosse settiche, i liquami che attraversano le vasche Imhoff escono chiarificati, ma allo stato fresco, senza cioè che si siano determinati fenomeni putrefattivi.

La capacità depurativa delle vasche Imhoff riguarda la rimozione dei solidi sedimentabili e di parte dei grassi e oli presenti nei reflui; mediamente la rimozione del BOD e del COD è del 30%, mentre quella dei solidi sospesi totali e dei solidi sospesi sedimentabili è rispettivamente del 50% e dell'80%; si può inoltre considerare una rimozione del 5-10% per quanto riguarda  $N_{tot}$  e  $P_{tot}$  ed un abbattimento dei coliformi fecali compreso tra il 25 ed il 50% (IReR, 2004; Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010; ARPA Toscana, 2009).

### Operazioni di manutenzione

Le operazioni di manutenzione delle vasche Imhoff riguardano sia il comparto di sedimentazione, sia quello di digestione. Per quanto riguarda il comparto di sedimentazione è necessario (Passino, 1995):

- rimuovere tutto il materiale galleggiante che può essere trasferito nel comparto di digestione;
- staccare il materiale aderente alle pareti e farlo cadere attraverso la fessura di comunicazione tra i due compartimenti;



Allegato C

- assicurarsi che non esistano occlusioni lungo la fessura di comunicazione e, nel caso, rimuoverla;
- rimuovere tutto il materiale che può essere accumulato nei canali di entrata e di uscita.

In merito al comparto di digestione si deve (Passino, 1995):

- rimuovere tutto il materiale galleggiante;
- staccare il materiale aderente alle pareti;
- pulire il tubo di estrazione del fango in modo che il materiale solido che vi si può accumulare non provochi intasamenti; tale operazione è necessaria dopo tutte le fasi di estrazione del fango.

Per quanto riguarda l'estrazione del fango dal comparto di digestione, nel caso di installazioni di minori dimensioni la frequenza consigliata è di 1-2 volte all'anno; tale valore può salire a 2-4 volte all'anno per le installazioni di dimensioni maggiori (IReR, 2004).

### Campi di applicazione

Le vasche Imhoff, molte spesso, anche se molto semplici, si rivelano efficaci per il trattamento dei reflui provenienti da piccolissime e piccole comunità (fino a poche centinaia di A.E.). Tale efficacia, unita ai ridottissimi costi di gestione – che si riducono agli spurghi periodici – rende spesso le fosse Imhoff, magari unite a dispersione nel terreno per subirrigazione o fitodepurazione, la soluzione depurativa migliore per il rapporto benefici/costi per i piccoli insediamenti. Questo sistema non è però accettabile per agglomerati di migliaia di A.E. in quanto non permette di rispettare i limiti indicati nella Tabella 1 dell'Allegato 5 parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010).

#### 3.1.3 Dispersione nel terreno

### Principi di funzionamento

I sistemi di trattamento e dispersione per subirrigazione vengono usualmente utilizzati per recapitare nell'ambiente i reflui trattati mediante fosse settiche o vasche Imhoff. Nel terreno può avvenire (Masotti, 2011):

- il trattamento depurativo, più o meno spinto a seconda del pretrattamento che ha subito il liquame, e lo smaltimento del liquame;
- solo il trattamento del liquame; in questi casi, però, il liquame non viene assorbito dal terreno, ma, dopo essere stato depurato sotto la superficie del terreno, emerge per essere raccolto in un corpo idrico ricettore. I sistemi previsti sotto la superficie del terreno sono dotati di opere di drenaggio che raccolgono ed allontanano il liquame depurato verso un opportuno recapito.

Tra i sistemi più utilizzati vi sono:

- la subdispersione con trincee;
- le trincee con filtri a sabbia;
- i pozzi disperdenti (o assorbenti).

Allegato C

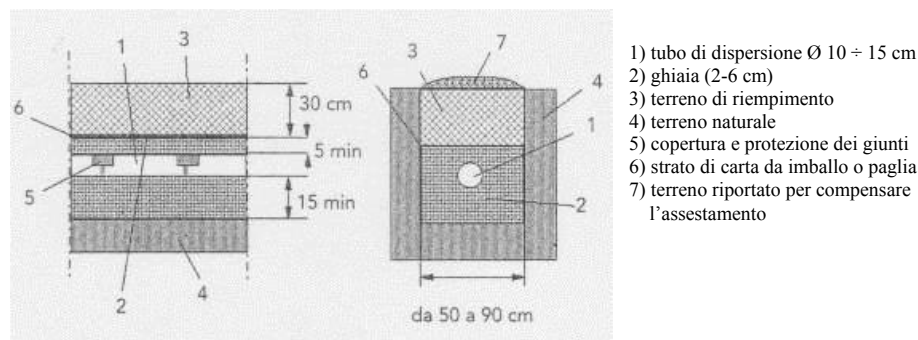
La **subdispersione con trincee** si realizza con l'immissione del liquame, tramite apposite tubazioni, direttamente sotto la superficie del terreno ove esso viene assorbito e gradualmente assimilato e degradato biologicamente con complessi meccanismi di depurazione biologica: questo si realizza senza contatti diretti con l'atmosfera e, quindi, senza problemi derivanti dallo sviluppo di esalazioni moleste (che si possono invece creare nel caso di applicazione superficiale del liquame sul terreno). La parte di liquame depurata dal passaggio attraverso il terreno, non utilizzata dalle piante o non dispersa per evapotraspirazione, raggiunge infine la falda idrica sotterranea ove viene diluita.

Per poter essere efficacemente assorbito dal terreno, il liquame deve aver subito un efficace trattamento di "condizionamento", cioè di chiarificazione e liquefazione preliminare (tipicamente attraverso fosse settiche) in modo tale da rimuovere i corpi grossolani e tutte quelle sostanze sospese che, in breve tempo, porterebbero ad un decadimento della capacità di assorbimento del terreno.

La dispersione del liquame nel terreno è realizzata a mezzo di tubi a giunti staccati, oppure a mezzo di speciali tubi forati, disposti entro trincee di sub dispersione.

La figura 3.4 riporta schematicamente la disposizione dei tubi con giunti distaccati. I tubi, disposti entro una trincea di adeguata larghezza e profondità, devono circondati da una massa ghiaiosa. È opportuno l'inserimento di uno strato di materiale idoneo (carta da imballo, paglia, tessuto non tessuto, lana di vetro o di roccia, ecc.) tra il terreno e lo strato superiore di ghiaia: questo allo scopo di evitare che il terreno, non ancora compattato, vada ad intasare lo strato drenante sottostante. La profondità minima della falda idrica o del sottofondo di roccia frantumata dovrebbe essere pari a 1 metro (Delibera C.I.T.A.I. del 04/02/1977). Tali valori derivano essenzialmente da motivi di carattere igienico: solo un adeguato strato di terreno non saturo, meglio se ricco di sostanze organiche, consente che si instaurino efficaci meccanismi di depurazione biologica aerobica dei liquami.

Figura 3.4 – Trincea drenante per la subdispersione nel terreno.



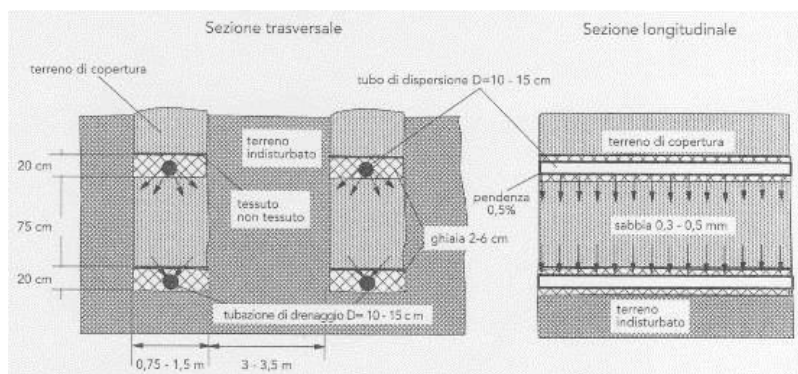
Fonte: Masotti, 2011

Quando il terreno disponibile è impermeabile (o comunque ha caratteristiche tali da non consentire lo smaltimento dei liquami con i sistemi di subdispersione descritti precedentemente) si possono utilizzare le **trincee con filtro a sabbia**. Il liquame, defluente dalle condotte superiori di dispersione, viene filtrato attraverso lo strato di sabbia di cui è riempita la trincea; successivamente viene raccolto in un sistema di drenaggio inferiore e

Allegato C

così depurato (vedi figura 3.5). Con la filtrazione attraverso lo strato di sabbia si attua un vero e proprio trattamento del liquame.

Figura 3.5 – Sezione di trincee con filtro a sabbia sotterraneo drenato.



Fonte: Masotti, 2011

L'uso di **pozzi disperdenti (o assorbenti)**, ad eccezione di situazioni di scarichi esistenti per le quali l'autorità competente abbia consentito il mantenimento di tale tipologia di sistema di dispersione, non è consentito.

### Operazioni di manutenzione

Fondamentale è una corretta manutenzione dell'impianto di trattamento posto a monte del sistema di dispersione nel terreno (fossa settica, vasca Imhoff, sistema individuale di tipo aerobico), in modo tale che siano ridotte le punte di carico di solidi sospesi che porterebbero ad un rapido intasamento. Si potrebbe, in alternativa, inserire un prefiltro a protezione del sistema di dispersione, in grado di bloccare i solidi sospesi che sfuggono dal trattamento posto a monte; un periodico controllo e pulizia del filtro (generalmente annuale) è anche in grado di consentire l'individuazione di un malfunzionamento del processo a monte (Masotti, 2011).

### Campi di applicazione

I limiti applicativi di questi sistemi sono correlati all'elevata superficie richiesta, soprattutto nel caso in cui siano a servizio di centri abitati di medio-grande dimensione.

I trattamenti di dispersione nel terreno sono generalmente applicabili in terreni permeabili dotati di falde sufficientemente profonde; negli altri casi è indispensabile adottare opportuni sistemi di drenaggio (IReR, 2004).

I sistemi di dispersione nel terreno si rivelano molto efficaci per le piccolissime e piccole comunità (fino a qualche centinaia di A.E.) e sono in grado di consentire una buona tutela ambientale a costi contenuti sfruttando anche la notevole capacità autodepurativa del suolo (Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010)

Allegato C

### 3.1.4 Sedimentazione/flottazione

#### Principi di funzionamento

La sedimentazione e la flottazione rappresentano i metodi più classici e in uso per separare dai reflui le sostanze sospese, caratterizzate da una densità maggiore (sedimentazione) o minore (flottazione) di quella dell'acqua. Tipicamente questi fenomeni, che avvengono in vasche di dimensioni tali da assicurare all'acqua uno stato di "quasi quiete", sono utilizzati nei processi di dissabbiatura-disoleatura: in essi, infatti, le sabbie precipitano sul fondo delle vasche, mentre gli oli e i grassi salgono flottando verso il pelo libero del fluido.

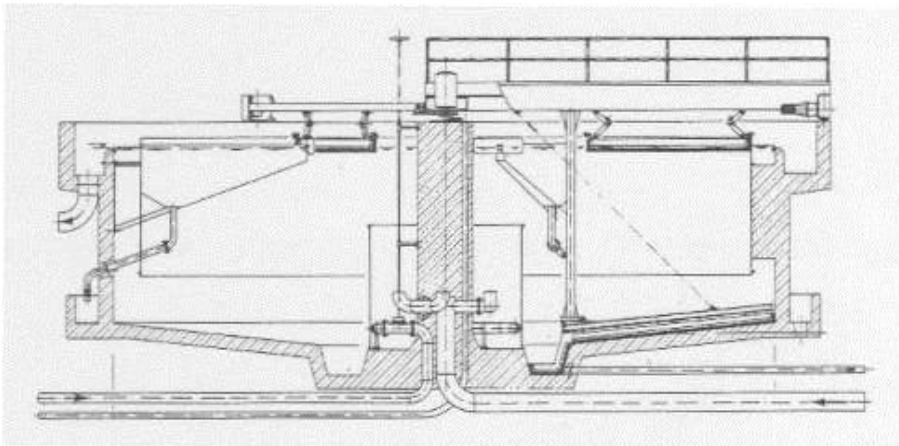
I parametri di dimensionamento più importanti sono il carico idraulico superficiale e il tempo di residenza; per i dissabbiatori valori usuali sono  $15 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$  e 15 minuti.

Le tipologie impiantistiche più diffuse sono costituite da vasche munite di setti in grado di rallentare il flusso idraulico e di evitare cortocircuiti. Particolarmente interessanti sono i sistemi dotati di filtri detti a coalescenza, che quando sono attraversati dall'acqua fanno aggregare sulla loro superficie le particelle di oli più piccole, che non riescono da sole e per semplice flottazione a separarsi dal flusso idrico.

Nella flottazione l'immissione dell'aria nella fase liquida viene realizzata in due modi: immettendo l'aria nel liquido attraverso opportuni diffusori, che producono bolle finemente suddivise, oppure saturando il liquido in un serbatoio sotto pressione separato dalla vasca di flottazione (figura 3.7).

Il materiale flottato può essere rimosso automaticamente tramite una lama che lo raccoglie, oppure manualmente. Nella parte inferiore della vasca si depositano i solidi sedimentabili che vengono rimossi tramite un braccio raschiafanghi collegato alla stessa struttura che sostiene la lama di raccolta del materiale flottato.

Figura 3.7 – Flottatore circolare.



Fonte: Passino, 1995

L'efficienza di questi sistemi riguarda specifici parametri quali oli e grassi (con rendimenti tra l'80 ed il 90%) e sabbie (Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010). Per quanto riguarda i solidi sospesi totali il rendimento di abbattimento si attesta all'80% circa, mentre per BOD<sub>5</sub> e COD è compreso tra il 25 ed il 30%. In merito ad  $N_{\text{tot}}$  e  $P_{\text{tot}}$

Allegato C

l'abbattimento è compreso tra il 5 ed il 10%. Infine, per quanto riguarda i Coliformi fecali i rendimenti di rimozione sono molto variabili (25-50%) e possono arrivare anche fino al 75% (Masotti, 2011).

### **Operazioni di manutenzione**

Per quanto riguarda i dissabbiatori aerati le operazioni di manutenzione riguardano i compressori ed i diffusori; si tenga presente che in tali comparti sia le caratteristiche dei solidi sospesi, sia quelle della fase liquida sono molto diverse dalle vasche a fanghi attivi e, pertanto, si rende necessaria una manutenzione più accurata dei diffusori.

Devono inoltre essere rimossi i solidi che si possono accumulare specialmente nelle parti meccaniche in movimento (Passino, 1995).

Gli oneri gestionali di questi impianti sono abbastanza ridotti e tipicamente si riducono al conferimento come rifiuti delle sabbie e degli oli separati. I quantitativi di sabbia che possono essere raccolti sono molto variabili a seconda delle particolari situazioni locali e dipendono dal sistema di fognatura (unitario oppure separato), dalla conformazione del bacino versante che alimenta la fognatura e dalla presenza di canali scoperti. A titolo indicativo si possono ammettere quantitativi compresi tra 300 e 3.000 litri ogni 1.000 m<sup>3</sup> di acqua trattata (Masotti, 2011).

Per quanto riguarda gli oli e grassi, le quantità complessive scaricate sono comprese tra 3 e 9 kg/(ab \* anno); anche tali valori sono molto variabili e dipendono dalle abitudini alimentari delle popolazioni, nonché dal collegamento alla fognatura di attività industriali e commerciali.

Questi sistemi non consumano reagenti e si rivelano nel complesso affidabili; il loro impatto ambientale è trascurabile.

### **Campi di applicazione**

I limiti applicativi dei dissabbiatori sono generalmente legati alla necessità di eseguire spesso scavi assai profondi per contenere le strutture, nonché alla tendenza della sabbia ad impaccarsi e ad accumularsi sul fondo del dissabbiatore, pertanto con l'esigenza di adottare portate di aria molto elevate.

#### *3.1.5 Processi di filtrazione su tela*

### **Principi di funzionamento**

Il processo di filtrazione su tela consiste nel passaggio dell'acqua attraverso un tessuto ricoperto da uno strato di fili filtranti. L'acqua attraversa il tessuto filtrante dall'esterno verso l'interno; le sostanze, man mano trattenute sul tessuto ne aumentano l'efficacia di filtrazione. Durante la fase di filtrazione le fibre vengono schiacciate, contorte ed intrecciate sino a formare un pannello per la separazione ed il trattenimento dei solidi in sospensione (il processo è analogo alla filtrazione di profondità tipica dei filtri a sabbia).

Il filtro a tela è costituito da un tamburo o in alternativa da dischi filtranti montati su un albero centrale cavo. La filtrazione avviene per gravità con macchina ferma e sfrutta la differenza di livello tra ingresso e uscita della macchina. I dischi (o il tamburo) lavorano completamente immersi nell'acqua da trattare.

Durante la fase di filtrazione i solidi vengono trattenuti dalla tela filtrante. Il livello minimo dell'acqua nella vasca di contenimento del filtro è controllato da uno stramazzo posto sul lato di scarico dell'acqua pulita. Con l'aumentare del deposito dei solidi sulla tela, aumenta

Allegato C

la resistenza idraulica al passaggio e di conseguenza la differenza tra i livelli d'ingresso e uscita.

Quando si raggiunge una differenza, in genere, variabile tra 15 e 20 cm tra i suddetti livelli, si attiva automaticamente il processo di pulizia della tela.

Per l'operazione di pulizia della tela, necessaria a ripristinarne le capacità filtranti, i dischi (o il tamburo) vengono fatti ruotare lentamente. I solidi vengono rimossi grazie al passaggio in controcorrente, attraverso la tela, dell'acqua già filtrata aspirata da una pompa; tale pompa è collegata ad appositi ugelli di aspirazione che, aderendo alle pareti del tamburo o di ogni singolo disco, provocano la distensione delle fibre libere della tela filtrante, favorendo il rilascio delle particelle di fango trattenute. Il contatto dell'ugello di aspirazione con la tela filtrante genera il ricompattamento delle fibre libere e il conseguente formarsi di un pannello filtrante uniforme.

Un'interessante applicazione della filtrazione su tela riguarda l'installazione di tali sistemi a valle di vasche Imhoff, qualora il recettore dello scarico sia un corpo idrico.

In tal caso i rendimenti di rimozione dei solidi sospesi totali possono arrivare al 90-95% (con concentrazioni allo scarico di circa 10 mg/L). Per quanto riguarda BOD<sub>5</sub>, COD, N<sub>tot</sub> e P<sub>tot</sub>, i rendimenti di abbattimento di tali inquinanti sono correlati alla loro presenza in forma sospesa: indicativamente si può arrivare al 60-70% di abbattimento per quanto riguarda BOD<sub>5</sub> e COD, mentre ci si attesta al 10-20% per N<sub>tot</sub> e P<sub>tot</sub>.

L'applicazione della filtrazione su tela a valle di vasche Imhoff è tuttavia una soluzione poco consigliabile nel caso di installazione su scarichi provenienti da insediamenti isolati, a causa della necessità di garantire almeno una qualche minima forma di controllo del buon funzionamento del trattamento.

### **Operazioni di manutenzione**

Le operazioni di manutenzione sono limitate; il lavaggio delle tele è automatizzato e consente di mettere fuori servizio solamente alcuni dischi garantendo comunque la continuità del processo di filtrazione.

Nel caso si trattino acque provenienti da una vasca Imhoff è importante prevedere il dosaggio di un agente disinfettante al fine di evitare la proliferazione di microrganismi sulle tele filtranti. In tal caso è possibile ridurre notevolmente (anche del 90-95%) la carica microbica nello scarico in corpo idrico superficiale.

### **Campi di applicazione**

La tecnologia analizzata è idonea per la separazione dei solidi sospesi a valle di trattamenti primari o secondari. I filtri a tela possono essere inoltre utilizzati a monte di processi a membrana, oppure per la riduzione (previo dosaggio di idonei reattivi chimici) del contenuto di fosforo allo scarico in impianti di depurazione esistenti o ex-novo.

#### *3.1.6 Processi chimico-fisici*

##### **3.1.6.1 Sistemi a membrana**

#### **Principi di funzionamento**

Nei processi di filtrazione a membrana il mezzo filtrante è costituito da membrane che possono essere definite come regioni di discontinuità interposte fra due fasi, oppure come

Allegato C

fasi che agiscono da barriere selettive (nei confronti di specie ioniche o molecolari) per prevenire il movimento di massa, ma permettere un passaggio ristretto di una o più specie.

Un buon mezzo filtrante deve possedere diversi requisiti quali:

- elevata capacità di trattenere le particelle solide sospese;
- resistenza minima al passaggio del fluido che l'attraversa;
- alta resistenza al gradiente di pressione;
- elevata resistenza all'usura meccanica;
- nessuna cessione al prodotto filtrato.

Nel trattamento delle acque reflue, in particolare, i componenti che saranno separati possono essere:

- solidi in sospensione;
- materiale colloidale;
- materiale in soluzione (molecole e ioni) con dimensioni generalmente comprese fra 0,0001 e 1  $\mu\text{m}$ .

La scelta del tipo di membrana deve essere effettuata secondo una serie di considerazioni volte soprattutto a minimizzare i fenomeni di intasamento e deterioramento della membrana stessa, ovvero in base a:

- permeabilità;
- selettività;
- buona definizione del range di dimensione dei pori;
- abilità di resistere ad un eccesso di produzione di fouling;
- robustezza ed integrità;
- lungo tempo di vita.

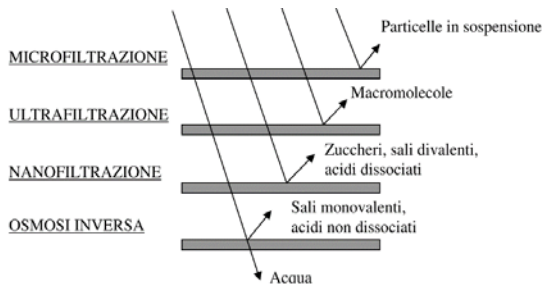
I processi a membrana sono basati su un gradiente di pressione e si possono suddividere in: microfiltrazione (MF), ultrafiltrazione (UF), nanofiltrazione (NF) e osmosi inversa (OI).

In queste tipologie di processi si ricorre a gradienti di pressioni via via crescenti, a seconda della dimensione delle particelle contenute nel flusso in uscita del concentrato, che va dalle particelle solide in sospensione nella MF, alle molecole di grosse dimensioni nell'UF, agli ioni bivalenti nella NF, agli ioni monovalenti nella OI (figura 3.8).

Quindi, le differenze tra i vari processi di filtrazione riguardano gli intervalli dimensionali delle particelle trattenute, oltre ai gradienti di pressioni applicati (Andreottola *et al.*, 2003).

Figura 3.8 – Processi a membrana e le loro caratteristiche di separazione

Allegato C



Fonte: Andreottola et al., 2003

La **microfiltrazione** è utilizzata per la rimozione dall'acqua di particelle inorganiche, microrganismi, colloidali e oli. Il principio che permette la ritenzione delle particelle è il setacciamento, anche se la separazione è influenzata dalle interazioni fra la superficie della membrana e la soluzione. Gli ambiti in cui viene efficacemente applicata la MF riguardano tutte quelle situazioni in cui si richiede un'eliminazione della torbidità dell'acqua oltre che una certa rimozione di agenti patogeni per una sterilizzazione del fluido, come prefiltrazione o come sistema di filtrazione finale anche nei prodotti destinati ad uso alimentare.

L'**ultrafiltrazione** è basata su un'azione di setacciamento meccanico, che permette di separare le macromolecole solubili, i polimeri lipofili (cioè idrofobi) e lipofobi; è in grado di eliminare proteine, batteri e virus dal flusso in ingresso. Le principali applicazioni pratiche riguardano: trattamento delle sostanze oleose; concentrazione di proteine e polimeri; recupero di reagenti chimici all'interno di processi industriali complessi; processo di lavorazione di alimenti e bevande; trattamento di reflui civili e industriali per il riuso delle acque in ambito irriguo.

La **nanofiltrazione** effettua la separazione del flusso in ingresso mediante un meccanismo che non è solo di origine meccanica (gradiente di pressione applicato agli estremi della pompa), ma anche di tipo elettrostatico, visto che la superficie filtrante è dotata di carica elettrica. La nanofiltrazione permette di separare endotossine, sali disciolti bivalenti e microinquinanti come i pesticidi e gli erbicidi. Le principali applicazioni della NF riguardano: rimozione del colore dalle acque derivanti da trattamenti industriali; disinfezione delle acque reflue; trattamento di alcuni effluenti industriali.

Infine, per completezza, sebbene non sia utilizzata per impianti di piccola potenzialità, si segnala l'**osmosi inversa**, che è il processo di filtrazione più fine e complesso. Con questo trattamento è possibile effettuare la separazione tra specie solute sulla base del differente tasso di diffusione tra l'acqua e le specie presenti in soluzione ed il trattenimento di tutte le specie ioniche presenti in soluzione, monovalenti e bivalenti. Gli ambiti di applicazione di questa tecnica sono molteplici, si va dalla dissalazione delle acque salmastre e marine, in sostituzione dei processi di evaporazione, fino al trattamento dei reflui industriali per un loro riutilizzo (scarico zero), al finissaggio di processi depurativi a valle di altri processi a membrana in ambito industriale.

Nella tabella 3.1 sono riportati i valori tipici dei parametri operativi dei differenti sistemi di filtrazione su membrana.



Allegato C

Tabella 3.1 – Parametri tipici dei processi di separazione su membrana.

Parametri operativi	Microfiltrazione	Ultrafiltrazione	Nanofiltrazione	Osmosi inversa
Dimensione dei pori	0,1 – 10 µm	0,005 – 0,1 µm	< 2nm	<2 nm
Pressione operativa	1-5 bar	1-7 bar	5-10 bar	15-70 bar
Stadio del processo	Secondario/ terziario (MBR)	Secondario/ terziario (MBR)	Terziario	-
Recupero di prodotto	94-98%	70-80%	80-85%	70-85%

Fonte: Metcalf &amp; Eddy, 2006

### Operazioni di manutenzione

Le operazioni di manutenzione dei sistemi di filtrazione su membrana sono legati principalmente alle operazioni di pulizia dovuti al fenomeno del fouling, cioè allo sporcamento della membrana causato dal deposito e dall'accumulo dei costituenti presenti nella corrente di alimentazione. I fenomeni di fouling possono aver luogo in tre diverse forme: l'accumulo di costituenti presenti nel liquido da trattare sulla superficie della membrana, la formazione di precipitati in funzione delle caratteristiche chimiche del liquido da trattare ed il danneggiamento della membrana per effetto della presenza di specie chimiche che possono dar luogo a reazione con il materiale costituente la membrana o di agenti biologici che colonizzano la membrana stessa (Metcalf & Eddy, 2006).

### Campi di applicazione

I limiti applicativi dei processi di filtrazione su membrana sono correlati alle notevoli pressioni di esercizio ed ai conseguenti consumi energetici (vedi tabella 3.2).

Tabella 3.2 – Consumi energetici per diversi processi di filtrazione su membrana.

Processo di filtrazione su membrana	Consumo energetico [kWh/m <sup>3</sup> ]
Microfiltrazione	0,4
Ultrafiltrazione	3,0
Nanofiltrazione	5,3
Osmosi inversa	10,2-18,2

Fonte: Metcalf &amp; Eddy, 2006

#### 3.1.6.2 Coagulazione-flocculazione

##### Principi di funzionamento

La coagulazione-flocculazione è un processo impiegato per la rimozione dei solidi sospesi non sedimentabili dalle acque reflue. La principale problematica consiste nel riuscire ad ottenere la formazione di un fiocco di dimensioni adeguate; a tale scopo si può intervenire diminuendo la turbolenza in vasca, ovvero variando i dosaggi di coagulanti e flocculanti (Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010).

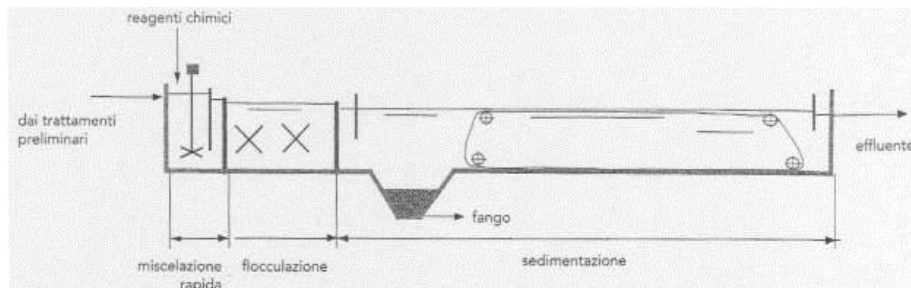
Allegato C

Nello schema di processo della coagulazione-flocculazione, il liquame grezzo viene miscelato in modo molto intenso con uno o più reagenti chimici (bacino di miscelazione rapida): le particelle colloidali, in sospensione stabile per effetto dell'azione di repulsione reciproca determinata dalle cariche elettriche di stesso segno (generalmente negativo) che possiedono, vengono destabilizzate dai reagenti chimici aggiunti. Le particelle destabilizzate si presentano sotto forma di "micro fiocchi"; ad esse si aggiungono anche i fiocchi formati dai reagenti chimici con l'alcalinità dell'acqua, costituiti generalmente da complessi di idrossidi gelatinosi. Esse sono assoggettate ad una successiva fase di flocculazione: la miscela viene agitata dolcemente onde favorire l'opportunità di collisione (statica) delle particelle e, conseguentemente, la coalescenza, cioè l'aggregazione e crescita dei microfocchi.

Risultato della coagulazione-flocculazione è pertanto la trasformazione di sostanze colloidali, non sedimentabili, in sostanze sedimentabili, cioè in fiocchi che, in una successiva fase di sedimentazione, possono essere raccolti sotto forma di fango.

La figura 3.9 rappresenta un tipico schema di impianto costituito da successive vasche di miscelazione rapida, flocculazione e sedimentazione.

Figura 3.9 – Schema di impianto con trattamento chimico con fasi separate di trattamento.



Fonte: Masotti, 2011

I rendimenti depurativi nella rimozione delle sostanze organiche, per quanto buoni, sono inferiori rispetto a quelli ottenibili negli impianti con un trattamento secondario di tipo biologico, in quanto con i processi di coagulazione-flocculazione si rimuovono bene le sostanze colloidali, ma non altrettanto bene quelle disciolte, che sono abbattute solo in piccola parte per adsorbimento. Con i trattamenti di coagulazione-flocculazione non si riesce ad abbattere più del 20-25% del BOD<sub>5</sub> solubile; i rendimenti complessivi nella rimozione del BOD<sub>5</sub> non superano il 60-70%. Il rendimento di rimozione dei solidi sospesi può arrivare ad un massimo del 90%. Naturalmente i rendimenti ottenibili sono sensibilmente influenzati dal dosaggio di coagulanti.

Per quanto riguarda la rimozione dei microrganismi, con coagulanti metallici si raggiungono valori assai elevati, analoghi a quelli ottenibili nei processi a fanghi attivi, di oltre il 90%; utilizzando calce, portando il pH a valori oltre 11, si realizza una vera e propria disinfezione (Masotti, 2011).

Allegato C

### Operazioni di manutenzione

Le operazioni da effettuare per il controllo del processo consistono essenzialmente nel controllo (tramite prove di Jar test) della scelta idonea e del corretto dosaggio dei reattivi chimici, nonché delle condizioni operative (durata, pH, ecc.).

L'utilizzo del processo di chiariflocculazione, inoltre, può portare, a lungo termine, alla formazione di incrostazioni che devono essere rimosse per evitare una eccessiva usura degli organi meccanici. È opportuno inoltre controllare la presenza di schiume dovuta essenzialmente alla presenza di tensioattivi; tale fenomeno può essere contenuto modificando l'intensità della miscelazione nelle vasche, adottando spruzzatori di acqua per abbattere le schiume, oppure aggiungendo prodotti antischiama al flusso in ingresso (Passino, 1995).

### Campi di applicazione

Il processo di coagulazione-flocculazione è usato soprattutto per il trattamento di rifiuti contenenti sostanze inorganiche, mentre non è adatto per il trattamento di reflui con elevata viscosità (Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010).

I limiti applicativi sono legati ai seguenti aspetti (Masotti, 2011):

- costi dei reattivi chimici che possono incidere in maniera rilevante sui costi di esercizio;
- volume elevato di fango (o almeno il suo peso) e nettamente superiore rispetto a quello prodotto dagli impianti biologici, in quanto nel peso del fango si ritrovano anche i reattivi chimici aggiunti;
- presenza di un'aliquota significativa di sali nell'effluente finale (specie utilizzando reagenti metallici).

## 3.2 Trattamenti secondari

I trattamenti biologici sono tra i più utilizzati per trattare liquami organici biodegradabili e si basano sull'attività di microrganismi di vario genere per la degradazione di composti organici.

I batteri possono essere presenti in forma di fiocchi di fango mantenuti in sospensione nel refluo oppure sotto forma di una sottile pellicola chiamata biofilm. Nel primo caso avremo **processi a colture sospese**, mentre nel secondo caso **processi a colture adese**. I processi biologici a biomassa adesa possono essere **stazionari** (supporto fisso) o **non stazionari** (supporto mobile); i sistemi stazionari sono rappresentati dai filtri o letti percolatori e dai reattori sommersi a letto fisso (biofiltri), mentre i sistemi non stazionari dai biodischi e dai letti fluidizzati.

I trattamenti biologici che abitualmente riguardano l'ossidazione, la nitrificazione e la denitrificazione, possono essere realizzati con modalità impiantistiche differenti, in continuo oppure no. L'ossidazione inoltre può avvenire mediante l'insufflazione di aria atmosferica o ossigeno puro o con una miscela dei due.

I trattamenti biologici richiedono una certa attenzione in fase gestionale in quanto si basano su cinetiche e non seguono quindi precise reazioni stechiometriche, ma risultano però molto più economici rispetto ai processi chimici anche se spesso è vantaggiosa la combinazione delle due tipologie.

Allegato C

I trattamenti secondari possono essere applicati da soli oppure con trattamenti specifici per la rimozione di azoto, fosforo e microrganismi. Per quanto riguarda la rimozione dell'azoto si fa essenzialmente riferimento ai processi biologici di nitrificazione e denitrificazione. Ulteriori informazioni riguardanti i differenti schemi impiantistici utilizzabili per la rimozione spinta dell'azoto sono riportati in Vismara, 1998.

In merito al fosforo, i trattamenti specifici presi in considerazione riguardano processi di defosfatazione chimica (ottenuti cioè mediante il dosaggio di opportuni reattivi chimici); per ulteriori approfondimenti si rimanda a Masotti, 2011.

Infine per quanto riguarda i trattamenti specifici di disinfezione (rimozione dei microrganismi) si rimanda al paragrafo 3.3.

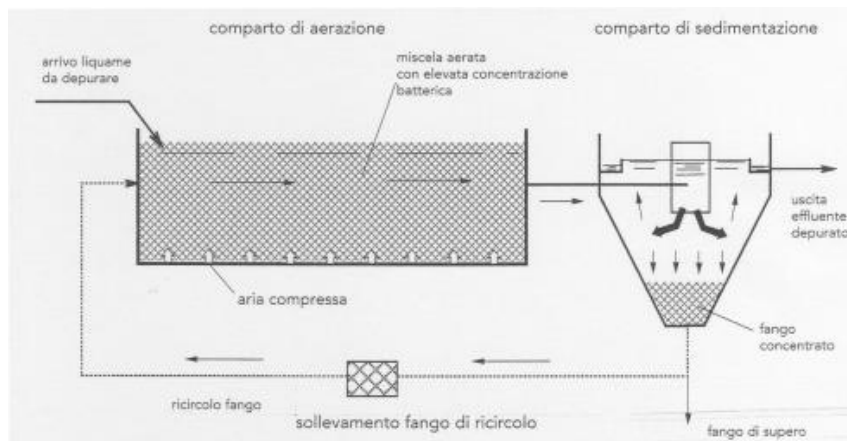
### 3.2.1 Processo a fanghi attivi

#### Principi di funzionamento

Il processo a **fanghi attivi** (il cui schema è riportato in figura 3.10) è caratterizzato da buone efficienze depurative, oltre che da buona affidabilità e flessibilità; rimuove la sostanza organica biodegradabile. Nel caso di impianti ad ossidazione prolungata (cioè a carico del fango basso) oltre ad ottenere elevate rese sul BOD<sub>5</sub>, bassa produzione di fango di supero e fango ben stabilizzato, si ottengono anche significative rese di rimozione dell'azoto ammoniacale.

Nella vasca si mantiene una concentrazione di ossigeno di almeno 2 mg/L, una concentrazione di fanghi compresa fra 3–5 g<sub>SS</sub>/L e tempi di permanenza idraulica del liquame compresi fra 15–20 ore (Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010).

Figura 3.10 – Schema del processo a fanghi attivi.



Fonte: Masotti, 2011

È possibile inoltre ottenere la rimozione dell'azoto nitrico attraverso un processo biologico di denitrificazione; può essere ottenuta nella stessa vasca di aerazione interrompendo periodicamente l'aerazione (denitrificazione in unico comparto) o mantenendo delle zone

Allegato C

a bassa concentrazioni di ossigeno (< 1 mg/L – denitrificazione in simultanea). In alternativa è possibile realizzare opportuni comparti di predenitrificazione, verso i quali deve essere previsto il ricircolo della miscela aerata (ricca di nitrati) o postdenitrificazione (con l'accortezza di dosare, se necessario, carbonio organico dall'esterno).

A valle del comparto di ossidazione-nitrificazione e denitrificazione (se richiesta) segue un sedimentatore secondario; il fango sedimentato è in gran parte ricircolato nella vasca, il resto è estratto come supero.

Per quanto riguarda le prestazioni del processo a fanghi attivi, nella tabella 3.3 sono riportati i rendimenti di rimozione dei principali inquinanti e le concentrazioni in uscita attese in funzione dello schema di trattamento adottato: processo a fanghi attivi ad alto carico, a basso carico, oppure l'eventuale presenza di una fase di denitrificazione. Nel caso sia prevista una fase di defosfatazione chimica ed un trattamento di disinfezione i rendimenti di abbattimento per  $P_{tot}$  e per *E. Coli* si attestano rispettivamente al 70-95% e 99%.

Tabella 3.3 – Rendimenti di rimozione e concentrazioni in uscita dei principali parametri inquinanti in funzione della tipologia di trattamento.

Tipologia di trattamento		Processo a F.A. ad alto carico*	Processo a F.A. a basso carico*	Nitrificazione + Denitrificazione*
COD	Rendimento [%]	75-80	80-85	-
	Concentrazione <sub>OUT</sub> [mg/L]	80-100	60-80	-
SS	Rendimento [%]	-	-	-
	Concentrazione <sub>OUT</sub> [mg/L]	25	20	-
$N_{tot}$	Rendimento [%]	15-25	20-35	60-85
	Concentrazione <sub>OUT</sub> [mg/L]	30	30	10-15
$P_{tot}$	Rendimento [%]	15-25	20-30	-
	Concentrazione <sub>OUT</sub> [mg/L]	3	3	-
<i>E. Coli</i>	Rendimento [%]	90	90	-
	Concentrazione <sub>OUT</sub> [UFC/100mL]	$10^4$ - $10^6$	$10^4$ - $10^6$	-

\* con o senza sedimentazione primaria.

Fonte: ISPRA, 2009

### Operazioni di manutenzione

Le operazioni di manutenzione da effettuare durante il normale esercizio di un impianto a fanghi attivi sono legate principalmente al sistema di diffusione dell'ossigeno. Nel caso di utilizzo di aeratori meccanici, è bene verificarne il corretto funzionamento soprattutto nelle zone a clima molto rigido; nel caso in cui si adottino invece sistemi di aerazione diffusa, è importante eseguire la manutenzione del sistema di filtrazione dell'aria, dei compressori e dei diffusori.

È buona norma inoltre controllare (circa con frequenza settimanale) le apparecchiature elettromeccaniche installate sull'impianto, nonché le sonde di misura dei diversi parametri operativi (Passino, 1995).

### Campi di applicazione

Dal punto di vista funzionale, il processo a fanghi attivi non si adatta molto bene alle attività residenziali o industriali a carattere stagionale. Se correttamente dimensionato e gestito, il sistema presenta un'elevata affidabilità con una resa depurativa stabile nel tempo.

Allegato C

I processi biologici tradizionali a fanghi attivi sono molto diffusi ma richiedono notevoli volumi per realizzare l'abbattimento dell'azoto e il legame di interdipendenza tra il processo stesso e la sedimentabilità del fango. Variazioni di pH, di ossigeno, di temperatura, nonché carenza di sostanza organica e di nutrienti, favoriscono la proliferazione di batteri filamentosi che sedimentano con difficoltà e possono così fuoriuscire dal sedimentatore diminuendo drasticamente l'efficienza dell'intero processo.

### 3.2.2 Processi MBR (*Membrane Biological Reactor*)

#### Principi di funzionamento

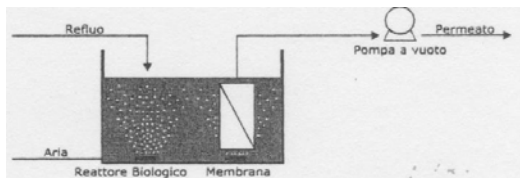
La tecnologia degli **MBR** si è sviluppata dall'impiego sinergico di due tecnologie note da tempo: i convenzionali processi a biomassa sospesa e la filtrazione su membrane. Nei processi biologici a membrana la biomassa, anziché essere separata dall'acqua depurata per mezzo di un sedimentatore, viene separata da una membrana immersa nel reattore stesso (membrana sommersa) o in una vasca appositamente dedicata (*side-stream*).

Nella configurazione a membrana sommersa (figura 3.11(a)) la membrana è inserita direttamente nel reattore biologico, i solidi sono trattenuti all'interno della vasca mentre il permeato (acqua depurata) è estratto grazie ad una pompa che opera una depressione di 0,1-0,6 bar. In tale situazione non viene richiesta movimentazione della torbida (liquido con impurità in sospensione) da una vasca all'altra. Per limitare lo sporcamento della membrana a contatto con il fango attivo, i moduli di filtrazione sono dotati di un sistema d'insufflazione di aria a bolle grosse che crea notevole turbolenza in prossimità della superficie della membrana e così rimuove il deposito di biomassa sulla stessa. Quest'aria svolge un'azione prevalentemente meccanica e va ad aggiungersi alla normale fornitura necessaria al processo degradativo.

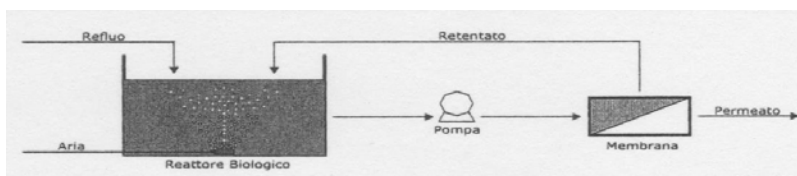
Nella configurazione *side-stream* (figura 3.11(b)) la torbida, invece, è inviata tramite una pompa alla sezione di filtrazione, che è distinta dal reattore biologico; il fango trattenuto (*retentato*) viene ricircolato al bioreattore, mentre il permeato viene inviato allo scarico. Le membrane esterne operano a velocità tangenziali, pressioni trans-membrana e flussi più elevati rispetto a quelle sommerse e sono di facile installazione nel caso d'interventi di *upgrading* di impianti esistenti. Tuttavia i costi di pompaggio e la possibile rottura dei fiocchi, causata dal passaggio della miscela aerata attraverso la pompa possono peggiorare le prestazioni dell'impianto, con conseguente incremento della velocità di sporcamento delle membrane. Inoltre, in questi tipi d'impianti, il *fouling* è più pronunciato a causa del maggiore flusso di permeato in fase di esercizio (Bonomo, 2008).

Allegato C

Figura 3.11 – Processo MBR: schema a membrana sommersa (a); schema side-stream (b).



(a) membrana immersa nel reattore di ossidazione biologica



(b) membrana esterna al reattore di ossidazione biologica

Fonte: Pirozzi, 2013

I sistemi MBR hanno i seguenti vantaggi (Gruppo di Lavoro “Gestione impianti di depurazione”, 2010):

- la forma di aggregazione della biomassa non causa più problemi di rendimento depurativo in quanto la membrana trattiene sia i batteri fioccoformatori sia i filamentosi; è quindi possibile lavorare con carichi del fango molto bassi ( $0,04-0,08$  kgBOD/(kgSS·d)) e concentrazioni di fango maggiori ( $10-18$  kgSS/m<sup>3</sup>) rispetto ai processi tradizionali a fanghi attivi;
- la possibilità di lavorare con concentrazioni di fango elevate comporta minori volumi delle vasche, e a ciò va sommata l'assenza del sedimentatore, con un ulteriore risparmio di spazio e di opere civili; complessivamente, quindi, con i reattori MBR si può realizzare un impianto di volumetria da metà a un terzo rispetto all'equivalente impianto a fanghi attivi;
- l'elevata età del fango che si può mantenere in questi processi (superiore a 50 giorni) permette una mineralizzazione molto spinta della sostanza organica, una nitrificazione combinata con rese assai elevate e una limitatissima produzione di fango di supero molto stabilizzato;
- la ritenzione della biomassa nel reattore da parte della membrana rende spesso non necessaria la disinfezione per il rispetto dei limiti batteriologici allo scarico.

Le membrane utilizzate nei reattori biologici sono principalmente quelle per microfiltrazione e ultrafiltrazione.

Per quanto riguarda le prestazioni degli impianti MBR, nella tabella 3.4 sono riportati i rendimenti di rimozione medi, nonché le concentrazioni in uscita dei principali inquinanti per un processo di microfiltrazione ed ultrafiltrazione. In presenza di trattamenti specifici per l'abbattimento di azoto e fosforo si ottengono rendimenti di rimozione analoghi a quelli già riportati nel paragrafo 3.2.1 (processo a fanghi attivi).

Allegato C

Tabella 3.4 – Rendimenti di rimozione e concentrazioni in uscita dei principali parametri inquinanti per i sistemi MBR.

Tipologia di trattamento		MBR (microfiltrazione ed ultrafiltrazione)
COD	Rendimento [%]	90
	Concentrazione <sub>OUT</sub> [mg/L]	30-50
SS	Rendimento [%]	-
	Concentrazione <sub>OUT</sub> [mg/L]	1
E. Coli	Rendimento [%]	99,9
	Concentrazione <sub>OUT</sub> [UFC/100mL]	10 <sup>1</sup> -10 <sup>2</sup>

Fonte: ISPRA, 2009

### Operazioni di manutenzione

Il principale problema dei processi biologici a membrana è dato dallo sporco o fouling da parte del fango trattenuto e da altri fenomeni (precipitazione di composti poco solubili, formazione di gel a partire da materiali colloidali, accrescimento di biomassa). Per mantenere pulite le membrane e limitare gli effetti dello sporco occorre innanzitutto prevedere trattamenti primari più spinti (staccatura, dissabatura-dissolvente), installare un sistema di aerazione locale della membrana che mantenga una turbolenza tale da ostacolare la deposizione di solidi sulla superficie e la formazione di pellicole biologiche, eseguire regolari cicli di controlavaggio con l'acqua permeata oppure con soluzioni diluite di reagenti chimici acidi o alcalini.

### Campi di applicazione

Il limite di utilizzo dei processi MBR è correlato all'incidenza del costo delle apparecchiature installate, soprattutto al di sotto di certe potenzialità, ed all'onere gestionale sia nei confronti del processo (soprattutto a causa dei costi energetici elevati), che delle apparecchiature elettromeccaniche (che necessitano di frequenti interventi di manutenzione).

I risultati conseguibili rendono adatto tale processo in situazioni in cui si richieda un livello depurativo molto stringente abbinato ad un'elevatissima rimozione della carica microbiologica, oppure in zone ove sia richiesto un limitato impegno di spazio.

### 3.2.3 Processi SBR (Sequencing Batch Reactor), SBBR (Sequencing Batch Biofilm Reactor) e SBBGR (Sequencing Batch Biofilter Granular Reactor)

#### Principi di funzionamento

I reattori discontinui sequenziali operano con colture miste in fase sospesa (SBR) o adesa su supporti di varia natura (SBBR). Rispetto agli impianti convenzionali a fanghi attivi l'SBR opera con fasi che si succedono nel tempo e pertanto opera in stato non stazionario (Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010).

L'applicazione dei sistemi SBR al trattamento delle acque di scarico le cui caratteristiche quali-quantitative sono soggette a variazioni non sempre prevedibili risulta vantaggiosa; la flessibilità operativa di tale tecnologia infatti consente di migliorare le prestazioni del sistema in maniera tale che l'impatto associato alle variazioni di carico dei contaminanti sia minimizzato.



Allegato C

L'ampiezza e la frequenza della periodicità del sistema possono essere regolate in base agli specifici risultati che si vogliono ottenere a lungo termine (ad es. migliorare la sedimentabilità dei fanghi, incrementare le frazioni delle popolazioni nitrificanti e denitrificanti, ecc.).

Un sistema SBR consiste di uno o più unità ciascuna delle quali, dopo la fase iniziale di riempimento, opera come un reattore discontinuo. L'essenziale differenza tra un SBR e un sistema convenzionale continuo è che in ogni unità del reattore sequenziale le varie fasi di equalizzazione, reazione e sedimentazione avvengono in sequenza temporale anziché spaziale.

La durata del ciclo ossia il tempo richiesto per completare le varie fasi del processo è il parametro di base per il dimensionamento di un sistema SBR così come lo è il volume di un sistema tradizionale che opera in sequenza spaziale.

Un sistema di trattamento SBR può essere realizzato prevedendo un singolo reattore o più reattori in parallelo a seconda che sia disponibile o meno un'unità di stoccaggio. Il ciclo tipico di ogni unità in un SBR è suddiviso in sei fasi in sequenza temporale (figura 3.12): alimentazione, reazione, sedimentazione, scarico dell'effluente, spurgo dei fanghi, stasi.

La fase di alimentazione - Durante l'alimentazione, l'influente è addizionato alla biomassa sedimentata e al volume residuo di effluente del ciclo precedente. Il volume di liquido cresce dal livello iniziale, fino ad un massimo del 100% del volume utile.

Il tempo di alimentazione dipende dalla capacità dell'unità di stoccaggio se presente, dal volume di ogni unità, dal numero di unità in parallelo e dall'ampiezza delle variazioni giornaliere della portata dell'acqua di scarico.

La fase di reazione - Le reazioni iniziate durante il periodo di alimentazione sono completate nella fase di reazione. Come nell'alimentazione, è possibile alternare condizioni di anossia (reazione miscelata senza aerazione) a concentrazioni elevate di ossigeno disciolto (reazione miscelata ed aerata). Il livello di liquido rimane costante durante tutta la reazione.

La fase di sedimentazione - Avviene in completa quiete in quanto non si hanno né correnti influenti né effluenti. Pertanto la fase di sedimentazione avviene a velocità ascensionale nulla e ciò garantisce un'elevata efficienza di separazione. Inoltre, siccome tutta la biomassa rimane nel reattore, che in questa fase funziona da sedimentatore, non occorre effettuare il riciclo dei fanghi, che è invece necessario in un sistema convenzionale.

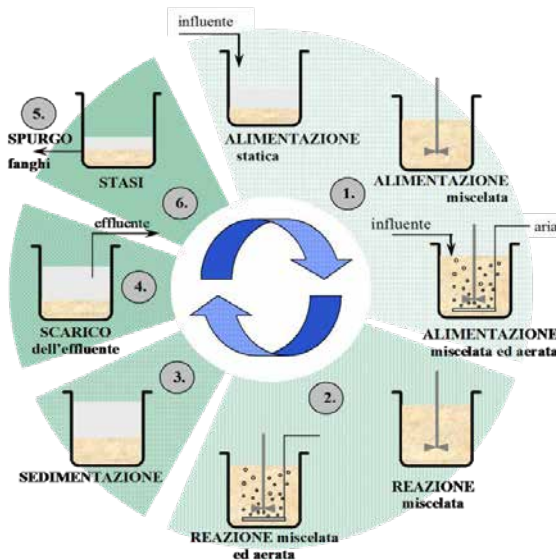
La fase di scarico dell'effluente - Alla fine della sedimentazione, l'effluente chiarificato viene scaricato dal sistema.

La fase di spurgo dei fanghi - In questa fase viene eliminata la biomassa prodotta in eccesso rispetto al valore ottimale prestabilito. Tale fase può essere realizzata a fine reazione, in condizioni di completa miscelazione oppure, sul fango sedimentato.

La fase di stasi - Dopo la fase di scarico, il reattore è pronto per ricevere altra acqua da trattare. Tale tempo può essere usato efficacemente, ad esempio provvedendo allo spurgo dei fanghi. La fase di stasi si basa sulla necessità di equalizzare il flusso e sull'incertezza delle fluttuazioni di portata.

Allegato C

Figura 3.12 – Schematizzazione di un tipico ciclo di un sistema SBR.



Fonte: Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010

Le prestazioni conseguibili con un processo SBR sono del tutto analoghe a quelle riportate per il trattamento a fanghi attivi (vedi tabella 3.3)

La tecnologia **SBBGR** si basa su un biofiltro a funzionamento discontinuo nel quale la biomassa cresce prevalentemente sotto forma di granuli ad elevata densità. Tali granuli sono intrappolati nei pori interstiziali del materiale di riempimento del biofiltro consentendo di raggiungere elevate concentrazioni di biomassa (fino a 40 kg/m<sup>3</sup> di letto) con risvolti positivi sulle capacità di trattamento e sulla produzione di fango.

Recentemente i processi sequenziali a biomassa granulare (sia in fase sospesa che in fase adesa) stanno riscuotendo un crescente interesse per i brillanti risultati ottenuti sia in termini di efficienza depurativa che di economicità. Sebbene non ancora realizzati in piena scala tali processi meritano una citazione per i prevedibili interessanti sviluppi a medio termine.

Tale tecnologia permette di ottenere efficienze di rimozione del COD, solidi sospesi ed azoto maggiori del 80% anche in condizioni di tempi di residenza idraulici di 4 h; di particolare interesse è stata la bassissima produzione di fango (quasi un ordine di grandezza inferiore rispetto a quella dei sistemi a fanghi attivi).

In sintesi tali sistemi risultano molto compatti, flessibili e a bassa produzione di fango (Di laconi *et al.*, 2008).

### Operazioni di manutenzione

Le operazioni di manutenzione sono sostanzialmente analoghe a quelle già descritte per il processo a fanghi attivi.

Allegato C

### Campi di applicazione

Tali sistemi vengono applicati ad impianti al servizio di piccole comunità per:

1. motivi di affidabilità e di economia gestionale (la conversione di impianti di trattamento o di fosse settiche già esistenti a configurazioni di questo tipo può essere considerata di semplice attuazione);
2. la natura batch di tali reattori consente alla vasca di reazione stessa di fungere da bacino di equalizzazione evitando picchi di concentrazione e/o di portata che potrebbero inficiare la qualità dell'effluente;
3. assenza di problemi legati alla presenza di vie preferenziali (short circuiting);
4. assenza di velocità ascensionale nella fase di sedimentazione garantendo un'ottima efficienza di separazione;
5. notevole flessibilità di funzionamento (ad es. la fase di reazione può essere modificata semplicemente variando i tempi di durata e le modalità di conduzione);
6. elevata sedimentabilità e resistenza agli shock meccanici dei fanghi;
7. assenza di pompe per il ricircolo dei fanghi, essendo questi ultimi sempre presenti nel reattore.

#### 3.2.4 Processi MBBR (Moving Bed Bio Reactors) puri e ibridi

##### Principi di funzionamento

I reattori a letto mobile utilizzano una biomassa batterica che, anziché formare aggregati fioccosi liberamente dispersi nella matrice acquosa, è adesa a dei supporti di piccole dimensioni che vengono mantenuti in sospensione dall'insufflazione dell'aria (nel caso dei trattamenti aerobici – figura 3.13(a)) oppure per azione meccanica (nel caso dei trattamenti anaerobici – figura 3.13(b)) o per combinazione dei due sistemi. Questo garantisce la realizzazione di reattori a completa miscelazione, quindi si riduce la presenza di zone idraulicamente morte sfruttando al massimo il volume disponibile.

I supporti sono liberi di muoversi e quindi non mantengono fisse né le mutue posizioni né quelle rispetto al reattore. Nei reattori vengono mantenuti in movimento elementi di supporto (con grado di riempimento dal 30 al 60%), che possono essere realizzati in diversi materiali, e sui quali si sviluppa la pellicola biologica.

Il biofilm che si forma su tali supporti è funzione del carico organico associato al refluo in ingresso.

Le vasche sono dotate di opportune griglie per evitare il trascinarsi e la fuoriuscita degli elementi dal reattore.

I principali vantaggi dei sistemi MBBR sono i seguenti (Bonomo, 2008; Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010):

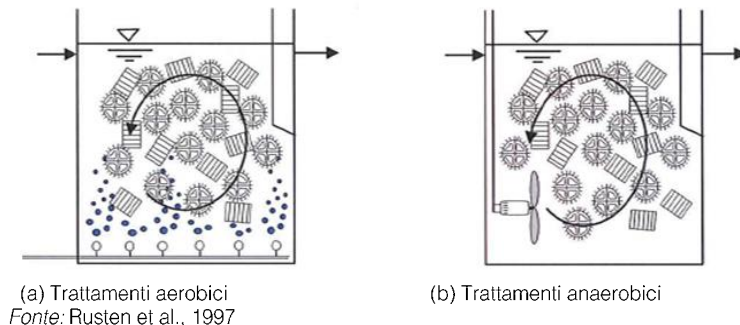
- facile impiego per l'upgrading di impianti a fanghi attivi;
- limitato ingombro rispetto ad un tradizionale fango attivo;
- limitate perdite di carico (no formazioni di percorsi preferenziali tra i supporti);
- livelli di depurazione elevati per BOD, COD e SST;
- pressoché totale assenza di manutenzione all'equipaggiamento tecnologico.

Allegato C

Di contro, vanno ricordati:

- gli elevati consumi energetici;
- la presenza obbligata di un sistema ad aria a bolle medio-grandi, con efficienze di trasferimento dell'ossigeno più basse e maggiori costi operativi rispetto ai sistemi a bolle fini;
- la presenza di un sistema di filtrazione finale a valle del reattore;
- la necessità di personale qualificato.

Figura 3.13 – Schema di un processo MBBR.



Una variante al sistema MBBR puro riguarda il processo **MBBR ibrido o combinato** in cui si prevede il contemporaneo mantenimento nel reattore di supporti colonizzati e di fiocchi sospesi; in questi casi è d'obbligo prevedere la presenza di un sedimentatore secondario con relativo ricircolo di biomassa. Tale variante permette di avere concentrazioni di biomassa (adesa e sospesa) in vasca decisamente elevate potendo quindi aumentare i carichi in ingresso al comparto ed una significativa flessibilità potendosi regolare sia il ricircolo di biomassa sospesa, sia la quantità di corpi di riempimento e quindi di biomassa adesa.

Le prestazioni dei sistemi MBBR sono analoghe a quelli dei processi a fanghi attivi, a parità di conformazione; la struttura dell'impianto è simile, salvo l'importante differenza costituita dal minor ingombro dei sedimentatori finali che ne facilita notevolmente l'inserimento ambientale.

### Operazioni di manutenzione

La principale operazione di manutenzione dei processi MBBR è connessa ai sistemi di diffusione dell'ossigeno. Nei sistemi MBBR esiste la criticità dovuta all'impossibilità di svuotare le vasche, ovvero rimuovere tutti i supporti plastici, per eseguire il periodico intervento di manutenzione e lavaggio delle candele ceramiche (generalmente adottate come sistema di fornitura dell'ossigeno). Per questo motivo è normalmente previsto un sistema di estrazione che consente di svolgere le operazioni di lavaggio senza dover svuotare le vasche.

Allegato C

### Campi di applicazione

I reattori MBBR possono essere utilizzati per la rimozione della sostanza organica, per i processi di nitrificazione e denitrificazione (mediante diverse configurazioni impiantistiche) ma non ancora per la rimozione biologica del fosforo (Bonomo, 2008).

#### 3.2.5 Letti percolatori

##### Principi di funzionamento

I letti percolatori sono costituiti da un letto poroso che fornisce una vasta superficie per unità di volume su cui si forma il film biologico attivo (1-3 mm). Un sistema di spruzzatori distribuisce il liquame da trattare che, percolando sul biofilm, subisce l'ossidazione biochimica della sostanza organica. I letti percolatori devono sempre essere preceduti da una sedimentazione o da una micro-staccatura per l'eliminazione dei solidi sospesi che potrebbero occludere i pori del letto; anche a valle va prevista un'altra sedimentazione o micro-staccatura per separare le pellicole di spoglio dall'acqua depurata (Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010).

Il materiale di riempimento può essere costituito da pietrisco (con pezzatura compresa tra 4 e 8 cm) oppure da materiale plastico ad alta superficie specifica ed elevato indice di vuoto.

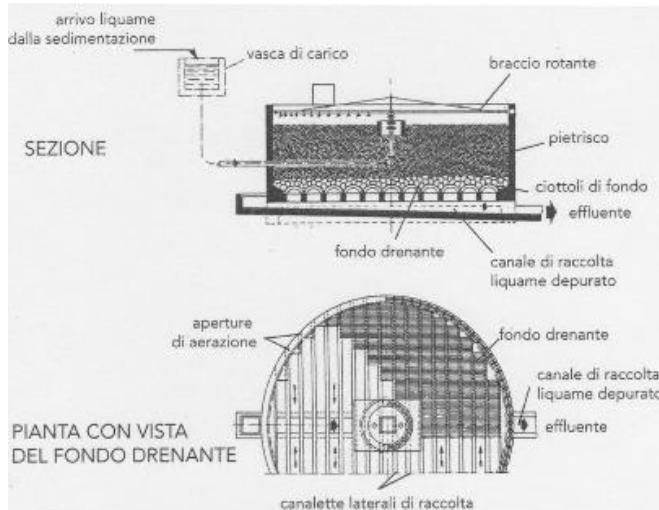
Nella figura 3.14 è riportato lo schema di un tradizionale letto percolatore, nel quale il liquame è normalmente distribuito sulla superficie del filtro con ugelli disposti su un braccio che ruota per effetto della reazione dinamica del liquido effluente.

Il principale parametro di dimensionamento è il carico organico volumetrico; con i materiali di riempimento plastico i valori usuali sono compresi tra 0,3-0,5 kgBOD/(m<sup>3</sup>·d); il rendimento di abbattimento della sostanza organica da parte di un filtro percolatore può variare dal 60 al 95% in relazione al carico organico volumetrico applicato. Per quanto riguarda azoto e fosforo, i rendimenti ottenibili sono inferiori al 25% nel caso in cui non siano presenti idonei trattamenti specifici per la rimozione di tali inquinanti; qualora si adottino tali soluzioni si può arrivare anche a valori del 50% per N<sub>tot</sub> e del 70% per P<sub>tot</sub>. Il carico idraulico superficiale è il secondo parametro su cui viene dimensionato l'impianto; valori usuali sono 2-3 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h), e in fase di gestione può essere variato con la portata di ricircolo dell'effluente.

La resa depurativa può essere influenzata da vari fattori, in particolare dalla temperatura e dal ricircolo.

Allegato C

Figura 3.14 – Schema di un tradizionale letto percolatore.



Fonte: Masotti, 2011

### Operazioni di manutenzione

L'intasamento del filtro può essere causa di odori sgradevoli. Insetti possono svilupparsi nel caso di una portata di ricircolo troppo bassa e un carico idraulico intermittente. La maggior parte di questi inconvenienti può essere corretta modulando la portata di ricircolo, agendo sui trattamenti primari (vasca Imhoff, vasca di equalizzazione), sui corpi di riempimento (variando la pezzatura) o sui sistemi di ventilazione.

### Campi di applicazione

Sono spesso utilizzati nei piccoli impianti in quanto hanno minori costi energetici rispetto a quelli a fanghi attivi e sono in generale caratterizzati da un'affidabilità soddisfacente, anche se talora condizionata dalla sensibilità alle temperature più rigide.

Tra i vantaggi di questo sistema vi sono senz'altro la semplicità impiantistica e gestionale e l'elevata stabilità del processo.

### 3.2.6 Reattori sommersi a letto fisso (biofiltri)

#### Principi di funzionamento

I reattori sommersi a letto fisso o biofiltri si differenziano dai letti percolatori in quanto il materiale di riempimento è completamente immerso nel liquame da trattare e l'aerazione è artificiale; i microrganismi aderiscono al corpo di riempimento.

Il flusso di alimentazione può essere ascendente (figura 3.15), discendente (figura 3.16) oppure trasversale. Anche in questo caso è da prevedere oltre ad una preventiva sedimentazione primaria anche la rimozione periodica di solidi accumulati attraverso opportuni cicli di lavaggio.

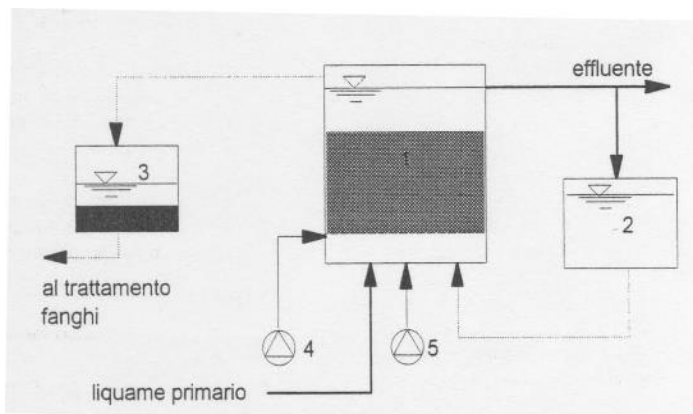
Il ricircolo dell'effluente viene talvolta effettuato per diluire il liquame di alimentazione, ma anche per creare una migliore miscelazione e per ridurre eventuali sovraccarichi temporanei.

Allegato C

Il processo permette la rimozione biologica aerobica di vari substrati (ad esempio carbonioso, ammoniacale, nitrico ecc.) e la ritenzione dei solidi avviene per filtrazione (Vismara, 1998).

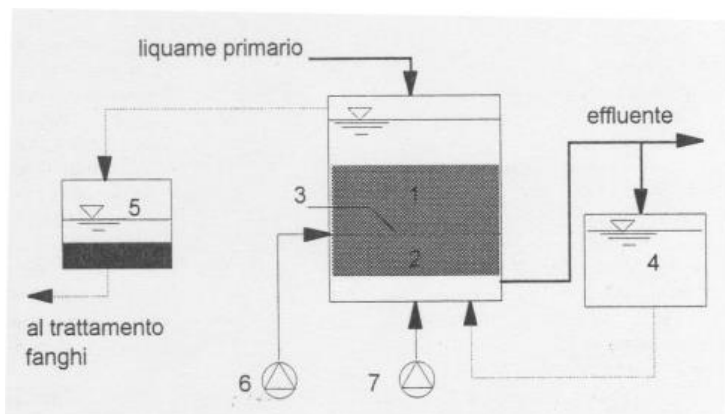
In questi sistemi la concentrazione di ossigeno disciolto viene mantenuta in un intervallo compreso tra 3 e 6 mgO<sub>2</sub>/L.

Figura 3.15 – Schema di un filtro biologico sommerso aerato a flusso ascendente.



1-mezzo di supporto (argilla espansa); 2-accumulo effluente per i cicli di lavaggio; 3-accumulo fanghi asportati durante i cicli di lavaggio; 4-soffiante aria di esercizio normale; 5-soffiante aria di controlavaggio  
Fonte: Vismara, 1988

Figura 3.16 – Schema di un filtro biologico sommerso aerato a flusso discendente.



1-mezzo di supporto lapideo, zona di ossidazione; 2-zona di filtrazione; 3-griglia di aerazione; 4-accumulo effluente per i cicli di lavaggio; 5-accumulo fanghi asportati durante i cicli di lavaggio; 6-soffiante aria di esercizio normale; 7-soffiante aria di controlavaggio  
Fonte: Vismara, 1988

Allegato C

Per effetto del passaggio dei reflui attraverso il materiale di contatto (e quindi una vera e propria filtrazione) le concentrazioni di SST in uscita non sono superiori a 10-15 mg/L e di BOD<sub>5</sub> dell'ordine dei 5 mg/L (Masotti, 2011).

### Operazioni di manutenzione

Le operazioni di manutenzione da prevedere sono connesse alla riduzione del problema di intasamento del filtro; a volte è previsto di ricircolare parte dell'effluente depurato, proprio per ovviare a tale problematica.

Inoltre è bene controllare che non ci sia presenza di spazi morti che comporterebbe drastiche riduzioni di efficienza; questo fatto si verifica soprattutto nel caso in cui non ci sia una distribuzione uniforme del liquame in ingresso al sistema.

### Campi di applicazione

Per l'applicazione di questo sistema il requisito fondamentale è la limitazione delle concentrazioni di solidi sospesi in ingresso. Non è possibile utilizzare biofiltri con concentrazioni di SST in ingresso superiori a 100 mg/L a causa dei gravi problemi di intasamento; pertanto l'efficienza del sistema si riduce a seguito del significativo incremento nella frequenza dei controlavaggi.

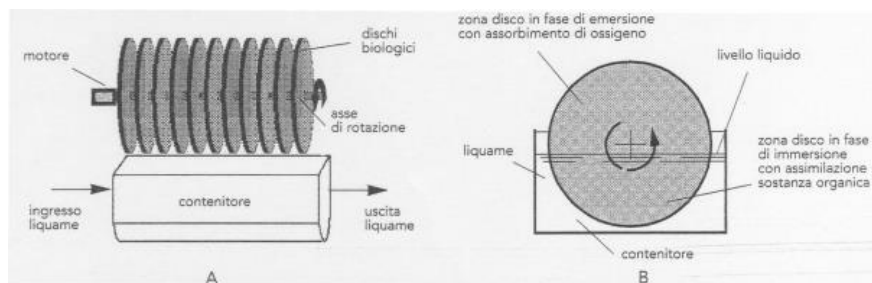
#### 3.2.7 Dischi biologici

##### Principi di funzionamento

I **dischi biologici** o biodischi sono sistemi monoblocco molto compatti costituiti da dischi in materiale plastico o metallico di diametro anche superiore a 3 m con superficie ondulata (figura 3.17). Sono immersi parzialmente nel liquido da trattare (in misura pari a 40% del loro diametro) e ruotano lentamente (2-5 giri al minuto) portando la biomassa a contatto con l'aria e fornendogli così l'ossigeno. La rotazione del rullo facilita inoltre il distacco della pellicola biologica di supero.

Il principio operativo è analogo a quello dei letti percolatori, con la differenza che in questo caso il supporto è mobile anziché fisso; analogamente ai letti percolatori, prima di un impianto a biodischi è necessaria una sedimentazione (fossa Imhoff) per eliminare i solidi sospesi che potrebbero creare intasamenti e un'altra a valle per separare le pellicole di spoglio dall'acqua depurata.

Figura 3.17 – Principio di funzionamento di un impianto a dischi biologici: A) batteria di dischi con contenitore; B) vista frontale di un disco.



Fonte: Masotti, 2011



Allegato C

Il trattamento è normalmente realizzato in più stadi successivi, costituiti da batterie di dischi in parallelo, disposti ciascuno in una porzione di vasca separata, tramite un setto, dalla porzione successiva, pertanto con uno schema impiantistico di più reattori a miscelazione completa disposti in serie. Il grado di depurazione è tanto più elevato quanto più alto è il numero di stadi successivi. Generalmente si prevedono almeno due stadi in serie e si possono ottenere rendimenti di rimozione dell'85-90% del BOD<sub>5</sub> trattando liquami urbani. Per arrivare a rimozioni del 95% occorre che l'impianto operi con 3-4 stadi.

I dischi biologici che lavorano a basso carico si prestano ad una sostanziale nitrificazione dei composti ammoniacali presenti nel liquame da trattare. Nella tabella 3.5 sono indicati i rendimenti medi di nitrificazione in funzione della temperatura e del carico specifico di N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

Per quanto riguarda gli altri inquinanti, i rendimenti di abbattimento sono analoghi a quelli del processo a fanghi attivi (paragrafo 3.2.1).

Tabella 3.5 – Rendimenti medi di nitrificazione al variare del carico specifico di N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

Rendimento medio di nitrificazione [%]	Carico specifico di azoto [g N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /(m <sup>2</sup> ·d)]		
	10 °C	20 °C	30 °C
90	1,0	1,35	2,1
95	0,75	1,1	1,7

Fonte: Masotti, 2011

### Operazioni di manutenzione

I biodischi dovrebbero essere coperti (solitamente con involucri prefabbricati in vetroresina) per evitare la diffusione di maleodorazioni e garantire la protezione della struttura in plastica dall'azione del sole e la biomassa dai rigori invernali.

### Campi di applicazione

I bassi consumi energetici e la gestione assai semplificata sono i fattori principali che giocano a favore di questo tipo di reattori per le piccole installazioni (Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010).

Nel caso in cui ci fosse la necessità di ridurre in maniera significativa i solidi sospesi presenti nell'effluente finale (anche a valori al di sotto dei 10 mg/L) si tenga presente che sono in commercio sistema ultracompati composti da un sistema biologico a biomassa adesa su supporto mobile (biorullo) seguito da un sistema di filtrazione su tela.

Allegato C

### 3.2.8 Letti fluidizzati

#### Principi di funzionamento

Nei **letti fluidizzati** il materiale di supporto per la biomassa è costituito da sabbia silicea (la cui pezzatura è generalmente compresa tra 0,2 e 0,7 mm) che viene mantenuta fluidizzata sia dal liquame in ingresso al reattore sia dal ricircolo.

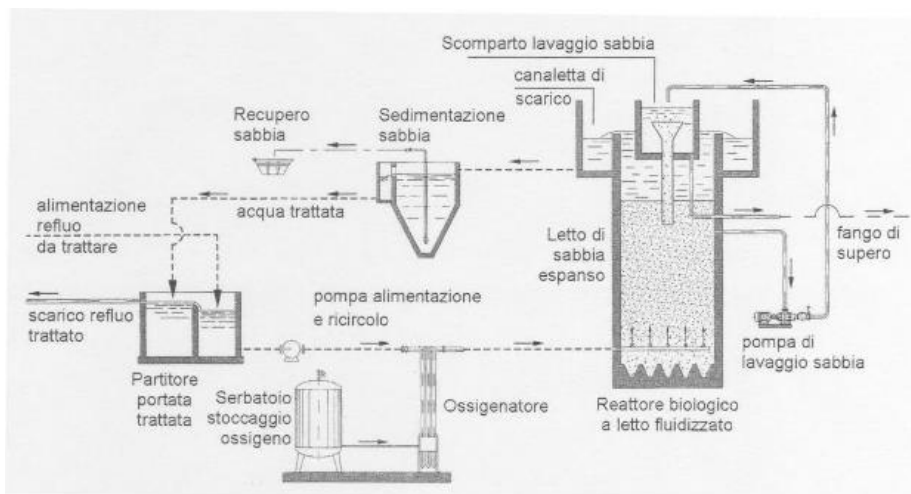
La velocità di fluidizzazione dipende da diversi fattori ma generalmente viene mantenuta tra 10 e 40 m/h; i reattori hanno sezione ristretta con altezze che possono anche superare i 15 m.

I letti fluidizzati di concreta applicabilità sono finora quelli bifasici con presenza di una fase solida (sabbia) e di una fase liquida (acqua), ma senza immissione diretta nel reattore di una fase gassosa (per l'ossigenazione). In tali reattori è quindi necessario operare una pre-ossigenazione (con ossigeno puro oppure aria) del liquame da trattare, prima della sua immissione nel letto. La fornitura di ossigeno da fornire corrisponde (con adeguati margini di sicurezza) a quella richiesta per le reazioni biologiche. Tenuto conto delle concentrazioni di O<sub>2</sub> solubilizzabili, tale esigenza può essere soddisfatta solo con reflui assai più diluiti di quanto di norma non si riscontri all'origine; pertanto può essere previsto un adeguato ricircolo, immettendo una portata di refluo trattato nel flusso in alimentazione al reattore, allo scopo di ridurre la concentrazioni di ossigeno richiesta.

Nella figura 3.19 è riportato lo schema di un letto fluidizzato bifasico.

Allegato C

Figura 3.19 – Schema di un impianto a letto fluidizzato con pre-ossigenazione.



Fonte: Bonomo, 2008

I vantaggi principali conseguenti con l'adozione dei processi a letto fluidizzato sono i seguenti (Metcalf & Eddy, 2006):

- il tempo di residenza cellulare (SRT) è estremamente lungo e, pertanto, i microrganismi hanno a disposizione tempi adeguati per provvedere alla degradazione dei composti tossici;
- l'effluente ha una buona qualità, soprattutto in termini di COD e SST;
- il metodo di ossigenazione utilizzato evita lo stripping e l'emissione in atmosfera dei composti organici tossici.

Per quanto riguarda le prestazioni di tali processi, si possono arrivare a rendimenti di rimozione della sostanza organica sino al 90%, operando con carichi volumetrici rilevanti (fino a  $5 \text{ kgBOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ) in virtù dell'elevata concentrazione di biomassa (fino a  $20 \text{ gSS/L}$ ) e della sua intensa attività dovuta al limitato spessore dei biofilm totalmente penetrati dall'ossigeno.

### Operazioni di manutenzione

Le operazioni di manutenzione sono correlate al sistema di pre-ossigenazione del refluo in ingresso, nonché all'eventuale reintegro della sabbia che costituisce il letto.

### Campi di applicazione

I limiti applicativi riguardano le difficoltà gestionali soprattutto in merito al mantenimento dell'uniformità del grado di fluidizzazione del letto.

Tali sistemi sono si dimostrano particolarmente interessanti laddove gli spazi occupati assumono un'importanza fondamentale; esistono applicazioni per piccole comunità dell'ordine di 500-3.000 A.E. (Masotti, 2011).

Allegato C

### 3.2.9 Lagunaggio (stagni biologici)

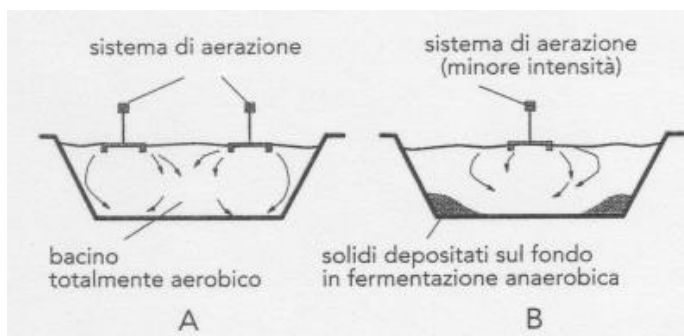
#### Principi di funzionamento

Gli stagni biologici costituiscono il sistema più semplice di depurazione biologica. Sono stagni alimentati da liquami che subiscono un effetto di autodepurazione ad opera di batteri ed alghe che si sviluppano all'interno del sistema. I liquami vengono di norma messi nel bacino con un carico organico molto basso, mentre il tempo di residenza è elevato. I bacini vengono di solito scavati nel terreno e devono essere impermeabilizzati per evitare infiltrazioni nel sottosuolo. Lo stagno biologico richiede la disponibilità di ampie superfici in rapporto alla quantità di liquami trattati ma i dispositivi tecnologici e i consumi energetici sono molto bassi. Gli stagni occupano quindi superfici molto estese e questa è la ragione della loro limitata applicazione. Si possono distinguere quattro tipologie di stagni biologici che si differenziano in base alla profondità e alla presenza o meno di ossigeno disciolto (Metcalf & Eddy, 2006).

1. Stagni anaerobici: caratterizzati da una maggiore profondità (3-5 m), da un carico organico relativamente alto, e dall'assenza di ossigeno; i processi depurativi che si instaurano sono di tipo anaerobico.
2. Stagni aerati: profondi circa 3 m, mantenuti in condizioni aerobiche a qualsiasi profondità da un sistema di aerazione artificiale; i carichi organici sono relativamente elevati e la popolazione microbica è riconducibile a quella degli impianti a fanghi attivi.
3. Stagni facoltativi: di profondità pari a 0,8-2 m, con una zona superiore aerobica, dove l'ossigeno è fornito dalle alghe, ed una inferiore anaerobica; le popolazioni batteriche sono differenti alle due profondità.
4. Stagni aerobici: hanno ambiente completamente aerobico grazie alla bassa profondità (circa 0,8m), la quale consente una completa diffusione dell'ossigeno; nello strato superficiale si formano abbondanti alghe.

Nella figura 3.20 sono riportate due differenti tipologie di stagni aerati: gli stagni aerobici e quelli facoltativi.

Figura 3.20 – Schema di due tipi di stagni aerati: A) stagno aerobico; B) stagno facoltativo.



Fonte: Masotti, 2011

Allegato C

Per quanto riguarda le prestazioni di tali sistemi, normalmente è il progettista che fissa il rendimento di rimozione della sostanza organica biodegradabile (riferito alla frazione solubile), imponendo, in fase di dimensionamento, una concentrazione di BOD<sub>5</sub> solubile nell'effluente. Tuttavia, si è visto che l'effluente risulta comunque carico di solidi sospesi, pertanto con rendimenti depurativi molto bassi. Queste scarse prestazioni si ripercuotono in altrettanto bassi rendimenti nella rimozione di BOD<sub>5</sub>, che non superano il 50-60% (Masotti, 2011).

Risulta perciò evidente che, nel caso si vogliano pervenire ad elevati rendimenti di rimozione dei solidi sospesi (e pertanto del BOD), occorre prevedere un trattamento finale per l'abbattimento dei solidi sospesi (Masotti, 2011).

Relativamente all'azoto, i tempi di ritenzione idraulica, che corrispondono all'età del fango in mancanza di ricircolo, consentono il raggiungimento di una nitrificazione non sempre completa e solo nel periodo estivo. La denitrificazione avviene invece nelle zone profonde degli stagni; gli abbattimenti raggiungibili non sono tuttavia prevedibili. Si possono comunque stimare rimozioni dell'azoto totale dell'ordine del 45%. I rendimenti di abbattimento del fosforo non superano invece il 15-25% (Masotti, 2011).

### **Operazioni di manutenzione**

La gestione degli impianti di lagunaggio è semplice. Nel caso in cui siano previsti sistemi di aerazione si richiedono comunque periodici interventi di manutenzione. È necessario inoltre eseguire periodicamente la pulizia delle scarpate, nonché la rimozione dei fanghi accumulatisi nel corso del tempo (IRER, 2004; Masotti, 2011).

### **Campi di applicazione**

I limiti applicativi di questa tecnologia sono insiti nella richiesta di superficie elevate, soprattutto nel caso non siano presenti sistemi di aerazione: si consiglia pertanto una potenzialità massima di 1.000 A.E.. Tali sistemi sono proponibili in zone con basse densità abitative.

### *3.2.10 Fitodepurazione*

#### **Principi di funzionamento**

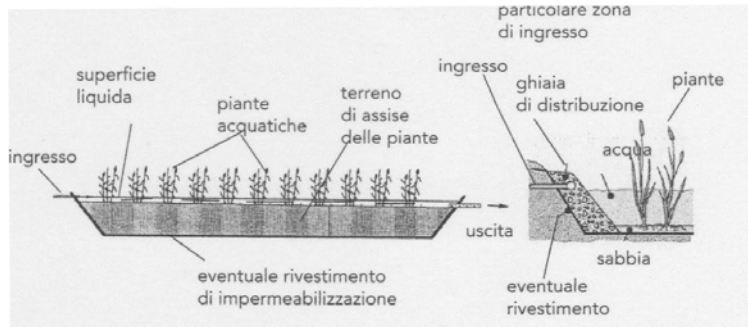
La fitodepurazione è un processo di trattamento delle acque di scarico che riproduce all'interno di sistemi artificiali i naturali processi auto depurativi che avvengono nelle zone umide.

Le tipologie impiantistiche più diffuse sono rappresentate dai sistemi a flusso superficiale FWS ("Free Water System") e quelli a flusso sub-superficiale SFS ("Subsurface Flow System").

Il sistema a flusso superficiale (figura 2.22) si basa sulla realizzazione di un bacino della profondità di circa 50 cm riempito di acqua nel quale sono fatte crescere macrofite galleggianti o radicate emergenti. L'affluente, riversato sul pelo dell'acqua, subisce processi degradativi sia di tipo fisico/chimico che biologico e l'effluente trattato è raccolto a mezzo tubazione posizionata a livello della superficie d'acqua. Come tutti i sistemi a pelo d'acqua c'è la possibilità dello sviluppo di insetti e, in caso di malfunzionamento, di cattivi odori.

Allegato C

Figura 2.22 – Schema di fitodepurazione a flusso superficiale adottabile per piccole applicazioni.

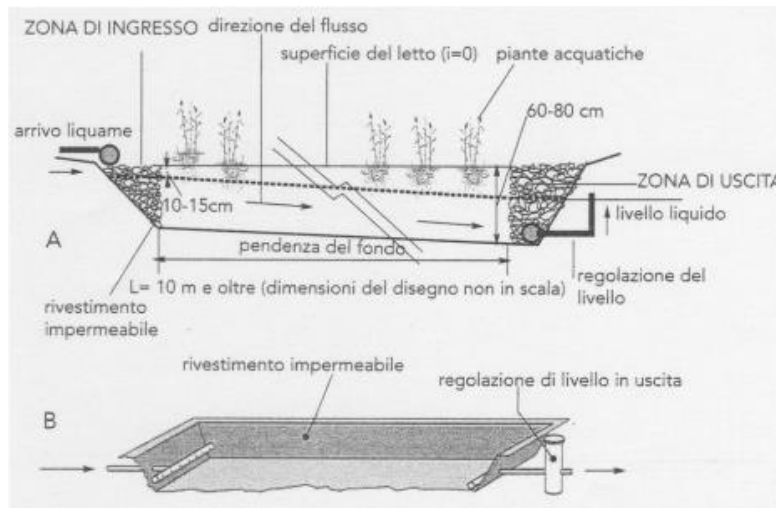


Fonte: Masotti, 2011

Il metodo a flusso sub-superficiale (SFS) prevede la realizzazione di un bacino impermeabile riempito di ghiaia o materiale drenante (medium) nel quale sono piantumate specie vegetali igrofile. Il sistema di depurazione sfrutta l'attività delle piante e delle popolazioni microbiche che si sviluppano nel medium (sabbia o ghiaia). In queste tipologie di impianti, il refluo si muove all'interno del bacino diversamente a seconda dei sistemi di distribuzione e raccolta del liquido: lo schema a flusso verticale (SFS-V) prevede la distribuzione sull'intera superficie, cioè la percolazione in verticale e la raccolta dal fondo mediante un sistema di tubazioni drenanti, mentre il modello a flusso orizzontale (SFS-H, figura 2.23) consiste nell'immissione del refluo all'inizio del bacino, appena sotto il livello del terreno, e la raccolta dal fondo a mezzo di una tubazione posta alla fine del modulo di contenimento.

Le tre tecniche di fitodepurazione sono le più diffuse, spesso integrate tra loro a costituire i cosiddetti "sistemi ibridi" (che utilizzano più di una sola tecnica, ad esempio SFS-V + SFS-H), ma esistono diverse soluzioni tecnologiche che differiscono per modalità di alimentazione e di flusso idrico, tipologia delle piante utilizzate ed altri aspetti.

Figura 2.23 – Sistema di fitodepurazione a flusso sub-superficiale orizzontale: A) sezione; B) vista prospettica della vasca senza materiale di riempimento (Fonte: Masotti, 2011)



Allegato C

La rimozione di BOD, COD, solidi sospesi totali e carica batterica può raggiungere nelle condizioni ottimali valori fino al 90%, per l'azoto dal 30 al 50 % e fino al 90 con sistemi ibridi e per il fosforo dal 30 al 50% (in assenza di medium specifici).

### Operazioni di manutenzione

Una delle peculiarità dei sistemi di fitodepurazione è quella di richiedere poche e semplici operazioni di manutenzione: tuttavia è da evitare l'abbandono dell'impianto per evitare di comprometterne gravemente la funzionalità. E' quindi indispensabile la presenza di personale capace di controllare periodicamente il funzionamento dell'impianto.

Le operazioni di routine per la manutenzione di un impianto di fitodepurazione sono le seguenti:

- allontanamento del materiale solido grigliato;
- Ispezione e svuotamento periodico dei trattamenti primari;
- Ispezione periodica dei sistemi di ingresso e uscita alla vasca di fitodepurazione;
- Ispezione periodica del regolatore di livello.

Per quanto riguarda i sistemi primari, si dovrà provvedere, con l'ausilio di manodopera specializzata, allo svuotamento con autobotte delle fosse settiche tricamerale o Imhoff e dei degrassatori. La periodicità di tali svuotamenti sarà annuale o semestrale a seconda delle dimensioni dei trattamenti e del livello di utilizzo.

Con cadenza trimestrale, si dovranno eseguire delle semplici operazioni di controllo per verificare il funzionamento dei pretrattamenti:

- verifica del livello di fango per valutare la necessità di svuotamento;
- verifica della funzionalità (mancanza di ostruzioni) delle tubazioni in ingresso e in uscita;
- controllo della presenza di schiume e incrostazioni.

Per i letti di fitodepurazione si dovrà provvedere ogni anno al taglio della parte emersa delle piante e alla rimozione del materiale vegetale dal letto.

Le operazioni di manutenzione indicativamente da eseguire sono le seguenti:

Sistemi SFS-H	
Ogni 3 mesi	Ispezione dell'ingresso del letto: in caso di ostruzioni lavare con acqua in pressione il sistema di alimentazione agendo tramite le derivazioni laterali
	Rimozione dell'eventuale materiale depositato sul fondo del pozzetto di regolazione
Ogni 6 mesi	Controllo del perfetto funzionamento del meccanismo di regolazione
Sistemi SFS-V	
Ogni 3 mesi	Ispezione del sistema di alimentazione: in caso di ostruzioni lavare con acqua in pressione
	Rimozione dell'eventuale materiale depositato sul fondo del pozzetto di regolazione
Ogni 6 mesi	Controllo del perfetto funzionamento del meccanismo di regolazione
Sistemi FWS	
Ogni 3 mesi	Ispezione dei sistemi di ingresso e di uscita
	Rimozione dell'eventuale materiale depositato sul fondo del pozzetto di regolazione
Ogni 6 mesi	Controllo del perfetto funzionamento del meccanismo di regolazione
	Controllo della funzionalità delle zone filtranti a ghiaia
	Controllo del tappeto erboso sulle sponde: ricorrere alla riseminazione nel caso in cui la copertura sia inferiore al 50%
Ogni anno	Controllo della presenza eccessiva di alghe ed eventuale rimozione

Allegato C

### Campi di applicazione

Questi impianti sono utilizzabili come trattamenti secondari o terziari; va quindi sempre previsto a monte un pretrattamento del liquame grezzo (fossa Imhoff) a meno di ricorrere a soluzioni tecniche che permettano di escludere del tutto il trattamento primario, come per i cosiddetti "sistemi alla francese" (sistemi costituiti da doppio stadio a flusso verticale, con il primo stadio a ghiaia suddiviso in più settori alimentati in modo alternato e secondo stadio costituito da VF classico o anche sistema HF o altro tipo di sistema di filtrazione). Le applicazioni più diffuse di trattamento completo riguardano utenze fino ad alcune migliaia di A.E.

L'impegno di aree è consistente, ma il ridotto impatto ambientale ne rende possibile la collocazione anche in relativa prossimità di abitazioni (soprattutto nel caso di sistemi a flusso sub-superficiale).

I sistemi a flusso superficiale, viste le implicazioni ambientali connesse all'esposizione dei reflui all'atmosfera, vengono generalmente impiegati come post-trattamento di affinamento dei reflui già sottoposti ad un trattamento secondario.

Come per i lagunaggi, i sistemi a flusso superficiale non sono indicati per trattamenti secondari, ma per affinamento, limitando i problemi legati a cattivi odori. La diffusione di insetti in sistemi di affinamento è limitata e può essere tenuta sotto controllo con appropriate azioni gestionali e manutentive; in generale comunque la creazione di ecosistemi acquatici facilita la presenza di predatori e riduce la presenza di uova.

## 3.3 Disinfezione

I processi di disinfezione hanno come principale obiettivo quello di realizzare una sensibile riduzione del numero di microrganismi presenti in un'acqua reflua, in base a specifiche esigenze del corpo idrico ricettore (uso irriguo, ricreativo, balneare, ecc.) o nel caso in cui le stesse acque possano essere destinate al riuso.

Per praticamente oltre un secolo, nel campo della depurazione delle acque reflue si è assistito all'incontrastato utilizzo del cloro e degli ipocloriti. La scoperta della formazione, a seguito delle reazioni tra il cloro e le sostanze organiche presenti nell'acqua, di composti persistenti tossici alla vita acquatica e per l'ambiente, ha indotto a considerare anche l'utilizzo di altri sistemi di disinfezione quali il biossido di cloro, l'acido peracetico e le radiazioni UV.

Come previsto dall'allegato V alla parte terza del D.lgs. 152/06 il trattamento di disinfezione può non essere previsto con l'utilizzo di tecniche depurative di tipo naturale quali la fitodepurazione e il lagunaggio.

### 3.3.1 Cloro e composti

Il cloro può essere utilizzato direttamente come cloro gas ( $\text{Cl}_2$ ), oppure sotto forma di ipoclorito di sodio ( $\text{NaClO}$ ) e ipoclorito di calcio ( $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ). Solitamente nei piccoli impianti vengono usati gli ipocloriti per la semplicità e la sicurezza nella gestione.

Inoltre può essere utilizzato il biossido di cloro ( $\text{ClO}_2$ ) per limitare i problemi dovuti alla formazione di composti organoalogenati, tipici del cloro gas e degli ipocloriti. Il biossido di cloro  $\text{ClO}_2$  ha proprietà disinfettanti ed ossidanti molto buone, in alcuni casi addirittura migliori del cloro; il biossido deve essere prodotto immediatamente prima del contatto con



Allegato C

l'acqua da disinfettare perché in soluzione si decompone molto velocemente (Passino, 1995).

L'ipoclorito di sodio NaClO è il disinfettante più utilizzato per le acque di scarico perché possiede un forte potere battericida, è facile da reperire con costi modesti e presenta un residuo attivo persistente e facilmente misurabile (Bonomo, 2008; IReR 2004).

Va sottolineato però che le soluzioni di ipoclorito sono instabili; tuttavia, la decomposizione della soluzione può essere controllata aumentando il pH sino ad 11 evitando ioni metallici che catalizzano la decomposizione. Oltre a ciò, va ricordato che lo stoccaggio in ambienti non illuminati e termicamente isolati rallenta notevolmente la cinetica di decomposizione; sarebbe bene non stoccare la soluzione per un periodo superiore mediamente ai 60-90 giorni (Passino, 1995).

Generalmente il trattamento avviene in vasche fornite di setti, preceduta da una miscelazione iniziale, in modo da simulare un'idrodinamica del tipo "plug flow", il disinfettante viene immesso con l'ausilio di pompe dosatrici.

### 3.3.2 Acido Peracetico

L'acido peracetico ( $\text{CH}_3\text{COOOH}$ ) da alcuni anni viene proposto per la disinfezione delle acque di scarico è attivo, anche se poco stabile con l'aumento del pH, nei confronti dei batteri mentre è risultato meno soddisfacente nei confronti dei virus.

Mentre i costi di investimento risultano comparabili con quelli del cloro e derivati, i costi di esercizio sono più elevati di quelli tipici della clorazione per l'alto costo del prodotto. Il dosaggio dell'acido peracetico (sostanza organica) comporta un aumento della concentrazione del TOC nei reflui (Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione", 2010). Gli impianti sono molto semplici, simili agli impianti di stoccaggio e dosaggio dell'ipoclorito di sodio.

L'efficacia del processo è poco influenzata dalla presenza di solidi sospesi, tanto è vero che il prodotto può essere applicato anche su liquami con elevate concentrazioni, ed addirittura, in casi di emergenza o per applicazioni particolari, anche sul liquame grezzo (Masotti, 2011).

### 3.3.3 Radiazioni UV

La disinfezione dell'acqua con raggi UV differisce dai metodi visti sopra dal momento che è un processo di natura fotochimica e l'azione germicida è legata ad alterazioni fotochimiche delle molecole, prodotte dall'assorbimento di fotoni di luce. In particolare, l'alterazione fotochimica responsabile dell'azione germicida delle radiazioni UV interessa il DNA e RNA contenuti nelle cellule del microrganismo; esse, infatti, assorbono fortemente le radiazioni UV e le trasformazioni chimiche causate da questo assorbimento alterano profondamente la cellula.

Va però ricordato che la disinfezione mediante UV può essere applicata con successo quando l'acqua di scarico da trattare ha un contenuto di solidi non superiore a 30-35 mg/L e valori di trasmittanza a 254 nm superiori al 50% (IReR, 2004). Nel caso in cui si adottasse un sistema di questo tipo per la disinfezione è bene prevedere un sistema di separazione/filtrazione spinto.

I vantaggi degli UV possono essere sinteticamente riassunti in un'assenza di sottoprodotti di disinfezione, di un sistema di stoccaggio e tempi di reazione decisamente brevi con un significativo risparmio di spazio.

Allegato C

Sul mercato vi sono sistemi adatti per potenzialità anche molto piccole, a partire da 200-250 A.E. (IReR, 2004).

### 3.3.4 Considerazioni riassuntive

Nella tabella 3.6 sono confrontati i sistemi di disinfezione analizzati in precedenza riportandone le principali caratteristiche.

Tabella 3.6 – Caratteristiche dei differenti sistemi di disinfezione utilizzabili.

	Cloro e composti	Acido peracetico	Radiazioni ultraviolette
Rimozione batteri	Media/Alta	Media/Alta	Media/Alta
Rimozione virus	Bassa	Bassa	Bassa
Rimozione protozoi	Nessuna	Bassa	Nessuna
Tossicità residua	Alta	Nessuna	Nessuna
Sottoprodotti di disinfezione (DBPs)	Sì	No	No
Costi di investimento	Medi	Medi/Bassi	Alti
Costi di gestione	Bassi	Medi	Medi/Bassi
Accorgimenti/applicazioni	Notevole semplicità operativa (specie per ipocloriti) Accettabile per la disinfezione di emergenza	Particolarmente adatto per acque con livello di torbidità elevato Applicabile per la disinfezione di emergenza	Soluzione relativamente semplice sia come costruzione, sia come gestione Non giustificabile per disinfezione di emergenza

Fonte: IReR, 2004; Masotti, 2011

## 3.4 Tecnologie applicabili ai residui fangosi

I fanghi prodotti da impianti di depurazione di piccole potenzialità subiscono generalmente un trattamento finalizzato alla sola rimozione dell'acqua e non della sostanza secca volatile.

Di seguito sono riportate le tecnologie applicabili ai fanghi di depurazione miranti a ridurre in maniere più (disidratazione) o meno (ispessimento) significativa il quantitativo di acqua.

### 3.4.1 Ispessimento

L'ispessimento può avvenire per flottazione (nel caso di fanghi di spurgo, stabilizzati aerobicamente oppure ricchi di sostanze oleose), per centrifugazione, per drenaggio o più frequentemente per gravità. Ha un duplice obiettivo: da un lato l'ottenimento di una sostanziale riduzione del contenuto d'acqua del fango (con una conseguente notevole riduzione del volume e del peso del fango) e dall'altro una omogeneizzazione qualitativa del fango.

Tale riduzione in termine di peso e volume porta ad un notevole risparmio nel trasporto qualora il fango venga smaltito allo stato liquido in impianti di dimensioni maggiori provvisti di una linea fanghi completa (Collivignarelli e Bertanza, 2012).

Allegato C

Gli ispessitori possono essere statici o dinamici; i primi funzionano in discontinuo con un tempo di permanenza del fango all'interno del bacino variabile (a seconda delle dimensioni dell'impianto e del prevalere o meno della funzione di polmone nei confronti di quella di ispessimento vero e proprio) indicativamente da uno a qualche giorno. Nella figura 3.23 è riportato un esempio di ispessitore statico a gravità.

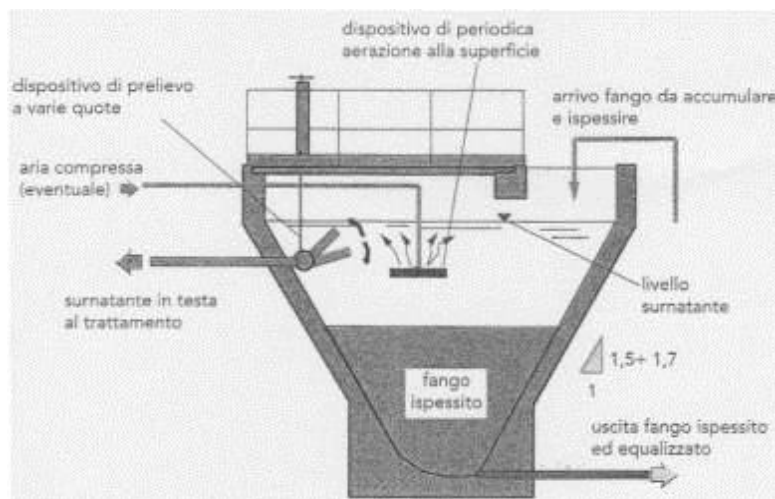
Il funzionamento degli ispessitori dinamici invece è analogo a quello dei sedimentatori circolari meccanizzati.

Generalmente i piccoli impianti, ove l'estrazione del fango di supero è discontinua, utilizzano l'ispessitore statico.

Il fango nella fase di ispessimento può dare problemi dovuti allo sviluppo di odori molesti causati dai processi di fermentazione; gli accorgimenti adottabili sono:

1. mantenere il tempo di permanenza del fango nel bacino non superiore ad uno/due giorni, così facendo si previene la formazione di gas maleodoranti;
2. coprire l'ispessitore per impedire la propagazione degli odori nell'ambiente (in questo caso l'aria va captata e depurata).

Figura 3.23 – Vasca di ispessimento ed accumulo del fango di tipo statico con funzionamento discontinuo.



Fonte: Masotti, 2011

### 3.4.2 Disidratazione

La disidratazione si rende necessaria quando particolari situazioni locali rendono non attuabile il trasporto a distanza del fango liquido. Le alternative di disidratazione in loco devono essere ovviamente improntate alla massima semplicità di realizzazione ed esercizio. I sistemi utilizzabili nel caso di piccoli impianti consistono nei letti di essiccamento, nell'utilizzo di sacchi filtranti e nella fitodisidratazione.

Allegato C

#### 3.4.2.1 Letti di essiccamento

I letti di essiccamento consistono in vasche di dimensioni rettangolari riempite di materiale drenante (sabbia e ghiaia) con il fondo inclinato e dotate di tubazioni per la raccolta dell'acqua presente nel fango che si separa per gravità. La rimozione del fango essiccato avviene generalmente manualmente. L'umidità del fango può essere ridotta a valori pari al 65-70% (Passino, 1995).

La disidratazione dei fanghi sui letti di essiccamento avviene innanzitutto per effetto del drenaggio attraverso gli strati di sabbia e ghiaia, fino alle tubazioni di raccolta sottostanti (che si sviluppa particolarmente nei primi due giorni); successivamente per effetto dell'evaporazione naturale dell'acqua, provocata dalla temperatura ambientale e dai raggi solari, e favorita dalla formazione di estese fenditure sulla superficie della massa di fango (Masotti, 2011).

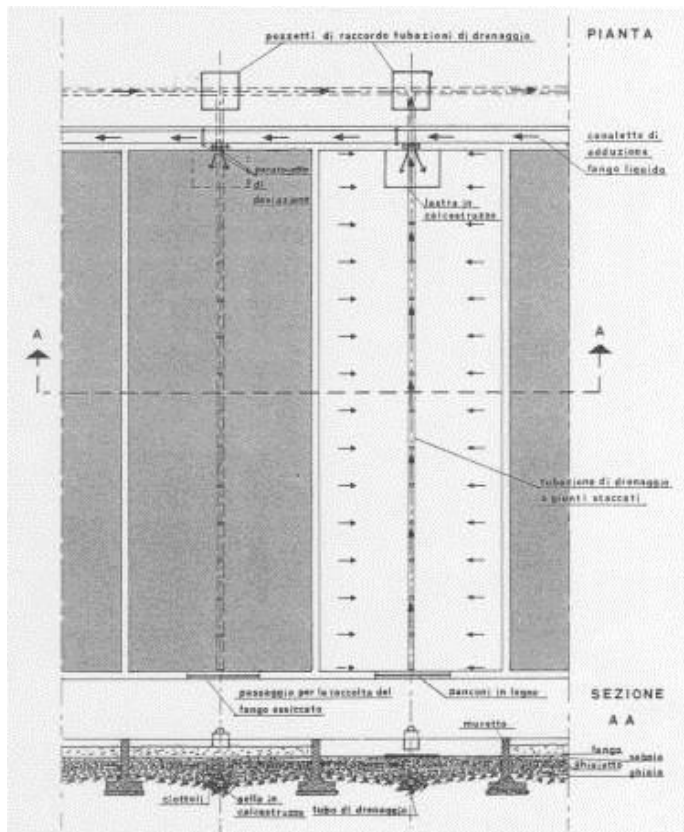
La figura 3.24 riporta la conformazione di tipici letti di essiccamento: si tratta di aie drenanti aventi normalmente lunghezza di 10-12 m e larghezza di 5-6 m, costituite da un sistema di drenaggio inferiore, da strati di ghiaia ed uno strato di sabbia soprastante, delimitati da muretti di contenimento; in genere la superficie di un singolo letto non supera i 100 m<sup>2</sup>.

I letti di essiccamento, in funzione delle condizioni climatiche del luogo di installazione possono essere coperti mantenendo una adeguata ventilazione.

Dal punto di vista della gestione, i letti di essiccamento non comportano alcun costo energetico ed hanno costi di impianto molto contenuti; inoltre non sono sensibili a produzioni di fango discontinue. Tuttavia richiedono elevate superfici, lunghi tempi di trattamento e notevole impiego di personale per la rimozione del fango; possono inoltre generare una serie di implicazioni ambientali quali la produzione di cattivi odori e la proliferazione di insetti (IReR, 2004).

Allegato C

Figura 3.24 – Letti di essiccamento.



Fonte: Masotti, 2011

### 3.4.2.2 Disidratatori a sacco

I sistemi di disidratazione a sacco (realizzati con un tessuto idrorepellente) rimuovono l'acqua presente in un fango attraverso una filtrazione a gravità che può funzionare manualmente o essere automatizzata. La fase di disidratazione dura circa 24 ore e la percentuale di sostanza secca dei fanghi, dopo trattamento, può essere superiore al 12-15%. I sacchi vengono poi stoccati per un periodo di circa due mesi in cui si ha un'ulteriore riduzione di umidità del 40% (Bonomo, 2008).

Nei sistemi automatizzati i sacchi si applicano su una struttura generalmente realizzata in acciaio inox, progettata per ottimizzare il riempimento dei sacchi e semplificare tutte le operazioni di movimentazione. Il ciclo di riempimento e rabbocchi è gestito da un quadro elettronico il quale controlla il corretto funzionamento di tutto il sistema. Terminata la prima fase di disidratazione sul modulo, il sacco viene chiuso, rimosso e stoccato all'aperto.

In commercio sono disponibili i moduli da due sacchi (a riempimento completamente manuale), fino a quello a dodici sacchi automatico e pressurizzato; con quest'ultima tipologia la capacità di trattamento del fango può arrivare a 20 m<sup>3</sup>/d.

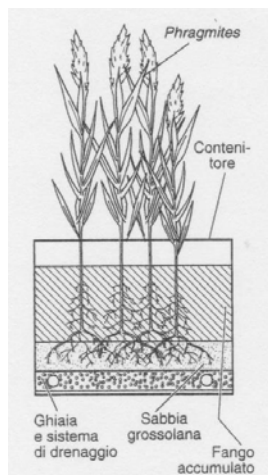
Allegato C

### 3.4.2.3 Fitodisidratazione

I letti di fitodisidratazione o di fitoessiccamento sono simili alle unità di fitodepurazione a flusso sub-superficiale e sono costituiti da canali o trincee riempiti di sabbia che rappresenta il supporto per la vegetazione. La principale differenza tra i letti di fitoessiccamento e le unità di fitodepurazione a flusso sub-superficiale consiste nel fatto che nei primi i fanghi in forma liquida vengono applicati sulla superficie dei letti ed il filtrato migra attraverso la sabbia fino al sistema di drenaggio (Metcalf & Eddy, 2006).

Nella figura 3.25 è riportato un esempio di letto piantumato impiegato per la disidratazione del fango.

Figura 3.25 – Schema di fitodisidratazione.



Fonte: Metcalf & Eddy, 2006

I bacini vengono dotati, come nel caso dei letti di essiccamento, di uno strato di drenaggio sul fondo (ghiaia) con tubazione di raccolta. Al di sopra di tale strato viene posizionato un'ulteriore spessore di sabbia, sulla cui sommità viene lasciato uno strato di spessore pari almeno ad 1 m, al fine di permettere l'accumulo del fango per un periodo solitamente di 10 anni (Metcalf & Eddy, 2006).

La piantumazione, generalmente con canne di palude (*Phragmites*), viene effettuata al di sopra dello strato di sabbia. Il fango può essere immesso nel letto non appena le piante si siano sviluppate in modo adeguato. Le piante svolgono la funzione di creare cammini per il continuo drenaggio dell'acqua dallo strato di fango; inoltre esse sono in grado di assorbire acqua dal fango. Il trasferimento dell'ossigeno verso l'apparato radicale favorisce la stabilizzazione e la mineralizzazione del fango.

Allegato C

#### 4. Accorgimenti da adottare per impianti localizzati in montagna

Gli accorgimenti ritenuti indispensabili per una corretta progettazione e gestione degli impianti localizzati in alta montagna si possono riassumere nei seguenti punti:

- nel caso di costruzione ex-novo è indispensabile prevedere la realizzazione di una fognatura di tipo separato al fine di ridurre la diluizione del liquame e di conseguenza aumentarne la temperatura;
- per impianti situati al di sopra degli 800 m s.l.m. appare opportuno realizzare la copertura del depuratore;
- per quanto riguarda la tecnologia da adottare, non esiste una soluzione in assoluto più idonea: appaiono preferibili i sistemi a biomassa adesa (quali i biodischi, in quanto meno influenzati dalla temperatura rispetto agli altri sistemi) ed i processi MBR, in virtù della minore occupazione di spazio.

Nella seguente tabella 4.1, alle principali criticità riscontrabili sono associati gli accorgimenti che è possibile adottare in fase realizzativa o gestionale.

Allegato C

Tabella 4.1 – Criticità degli impianti di depurazione in alta montagna ed accorgimenti da adottare.

CRITICITA'	ACCORGIMENTI															
Raggiungibilità	<p>► Nel caso di impianti facilmente raggiungibili e di potenzialità fino a poche migliaia di A.E. (Bonomo e Nardelli, 1992) si rende superfluo il <b>trattamento dei fanghi</b> sul posto; in tale caso generalmente si opta per il pompaggio del fango liquido in un'autocisterna ed il trasporto a valle (Associazione Austriaca per le Acque ed i Rifiuti, 2000).</p> <p>► È da preferire la scelta di sistemi a <b>biomassa adesa</b> e, in particolare, sistemi che sono meno influenzati dalle basse temperature (come i biodischi) sebbene non sia possibile una nitrificazione spinta dei composti ammoniacali se non a fronte di un elevato sviluppo superficiale del reattore. Nel caso sia invece necessario ottenere una nitrificazione spinta, è bene prevedere a valle dei biodischi un ulteriore stadio a fanghi attivi. Volendo ridurre ulteriormente gli spazi, la tecnologia utilizzabile può essere quella a membrane (MBR) che permette di avere elevate concentrazioni di biomassa nel reattore biologico con volumi significativamente ridotti e di evitare la sedimentazione finale. Nella tabella sottostante, a titolo esemplificativo, è riportato il confronto tra gli spazi (in termini di volume e superficie) occupati da impianti basati su differenti tecnologie di trattamento (Nardelli, 2002).</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Tipologia di trattamento</th> <th style="text-align: center;">Volume specifico del reattore [m<sup>3</sup> kgCOD<sub>abbattuto</sub><sup>-1</sup> d]</th> <th style="text-align: center;">Superficie specifica dell'impianto [m<sup>2</sup> kgCOD<sub>abbattuto</sub><sup>-1</sup> d]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Fanghi attivi</td> <td style="text-align: center;">2,17</td> <td style="text-align: center;">7,76</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Letti percolatori</td> <td style="text-align: center;">13,84</td> <td style="text-align: center;">7,88</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Biodischi</td> <td style="text-align: center;">1,49</td> <td style="text-align: center;">4,36</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Reattori a letto fisso o mobile</td> <td style="text-align: center;">0,99</td> <td style="text-align: center;">2,63</td> </tr> </tbody> </table>	Tipologia di trattamento	Volume specifico del reattore [m <sup>3</sup> kgCOD <sub>abbattuto</sub> <sup>-1</sup> d]	Superficie specifica dell'impianto [m <sup>2</sup> kgCOD <sub>abbattuto</sub> <sup>-1</sup> d]	Fanghi attivi	2,17	7,76	Letti percolatori	13,84	7,88	Biodischi	1,49	4,36	Reattori a letto fisso o mobile	0,99	2,63
Tipologia di trattamento	Volume specifico del reattore [m <sup>3</sup> kgCOD <sub>abbattuto</sub> <sup>-1</sup> d]	Superficie specifica dell'impianto [m <sup>2</sup> kgCOD <sub>abbattuto</sub> <sup>-1</sup> d]														
Fanghi attivi	2,17	7,76														
Letti percolatori	13,84	7,88														
Biodischi	1,49	4,36														
Reattori a letto fisso o mobile	0,99	2,63														
Spazi di realizzazione	<p>► La tecnologia a fanghi attivi si rivela molto versatile perché rende possibile il rapido trasferimento di biomassa da un impianto all'altro in caso di necessità, non solo nel momento della maggiore richiesta in stagione turistica, ma anche quando a causa di scarichi anomali si instaurassero condizioni patologiche nei reattori biologici rendendo indispensabile procedere con vere e proprie "trasfusioni" di fanghi sani.</p> <p>► I trattamenti di natura estensiva (ad esempio fitodepurazione) non sono generalmente utilizzati poiché la superficie necessaria (5 m<sup>2</sup>/A.E.) è notevolmente più elevata rispetto ai trattamenti intensivi (0,2 - 0,5 m<sup>2</sup>/A.E.).</p>															



Allegato C

Scelta dei materiali	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ È bene non prevedere strutture metalliche per l'eccessiva dispersione termica.</li> <li>▶ È opportuno, quando possibile, optare per vasche di tipo interrato.</li> </ul>										
Approvvigionamento energetico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Al fine di ridurre al minimo il consumo di energia elettrica da utilizzare nel processo depurativo, si consiglia di adottare, in accordo con le indicazioni riportate nella tabella sottostante, processi a biomassa adesa piuttosto che processi a biomassa sospesa (Nardelli, 2002).</li> </ul> <table border="1" data-bbox="871 521 1459 692"> <thead> <tr> <th data-bbox="913 535 1144 556">Tipologia di trattamento</th> <th data-bbox="1186 521 1459 571">Consumo energetico specifico [kWh kgCOD<sub>abbattuto</sub><sup>-1</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="976 571 1081 592">Fanghi attivi</td> <td data-bbox="1291 571 1344 592">7,89</td> </tr> <tr> <td data-bbox="955 592 1102 614">Letti percolatori</td> <td data-bbox="1291 592 1344 614">2,30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="987 614 1071 635">Biodischi</td> <td data-bbox="1291 614 1344 635">2,89</td> </tr> <tr> <td data-bbox="903 635 1155 656">Reattori a letto fisso o mobile</td> <td data-bbox="1291 635 1344 656">4,53</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ I sistemi a fanghi attivi sono più energivori rispetto a quelli a biomassa adesa, ma hanno alcuni indubbi vantaggi (riportati al punto precedente).</li> </ul>	Tipologia di trattamento	Consumo energetico specifico [kWh kgCOD <sub>abbattuto</sub> <sup>-1</sup> ]	Fanghi attivi	7,89	Letti percolatori	2,30	Biodischi	2,89	Reattori a letto fisso o mobile	4,53
Tipologia di trattamento	Consumo energetico specifico [kWh kgCOD <sub>abbattuto</sub> <sup>-1</sup> ]										
Fanghi attivi	7,89										
Letti percolatori	2,30										
Biodischi	2,89										
Reattori a letto fisso o mobile	4,53										
Forti fluttuazioni del carico inquinante	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Può essere utile ricorrere alla combinazione di trattamenti chimici e biologici; in questo modo, si consegue l'obiettivo di disporre di un pre-trattamento di precipitazione chimica stagionale per la rimozione parziale del carico inquinante.</li> <li>▶ Qualunque sia la tecnica adottata, fondamentale risulta tuttavia dotare l'impianto di almeno due linee di trattamento che funzionino in parallelo (almeno a partire da potenzialità di un certo rilievo). Tutti i progetti futuri dovrebbero consolidare questa scelta, perché essa permette non solo di ottenere un adattamento graduale alle variazioni di carico, ma anche di migliorare considerevolmente l'affidabilità globale del sistema in caso di guasti e, più in generale, di manutenzioni straordinarie.</li> </ul>										
Bassi carichi organici	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prevedere, nel caso di rete fognaria da realizzare ex novo, una fognatura di tipo separato (ciò permetterebbe di avere un'acqua da trattare più ricca di sostanza organica e contestualmente meno fredda). La scelta del sistema separato per le reti fognarie è sovente favorita dalla morfologia del territorio, che spesso consente un facile allontanamento delle acque meteoriche in corpi idrici superficiali vicini ai centri abitati (con conseguenti risparmi economici), evitando nel contempo, il sovraccarico idraulico sul depuratore.</li> </ul>										

Allegato C

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Valutare con attenzione, nel caso sia presente, l'effettiva utilità di un comparto di sedimentazione primaria (che abbatte ulteriormente il carico organico in ingresso di un 25-30%) (Masotti, 2011).</li> </ul>
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nel caso in cui la sedimentazione fosse all'aperto, è bene prevedere raschiatori a catena completamente sommersi (per evitare che il moto sia ostacolato da neve o ghiaccio).</li> <li>▶ Nel caso di impianti a fanghi attivi può essere utile insufflare aria calda nel reattore biologico.</li> <li>▶ Dato che l'azoto è il parametro più influenzato dalla temperatura, nel caso di impianti dotati di nitrificazione (e denitrificazione) nei periodi in cui la temperatura scende al di sotto dei 10 °C deve essere possibile utilizzare il comparto di denitrificazione come comparto aggiuntivo di nitrificazione (in modo da garantire almeno l'ossidazione dell'ammoniaca) predisponendo allo scopo la possibilità di fornitura dell'aria.</li> <li>▶ Nel caso in cui siano presenti filtri percolatori, è bene ricorrere alla loro copertura (data la loro sensibilità alle basse T a causa delle elevate superfici esposte)..</li> <li>▶ Qualora l'impianto fosse scoperto, è bene che almeno le pompe non sommergibili siano previste in locali chiusi.</li> <li>▶ Le tubazioni non immerse nel liquame vanno coibentate oppure sotterrate ad adeguata profondità.</li> <li>▶ A quote già al di sopra degli 800 m di altitudine è consigliabile la copertura dell'intero impianto perché i vantaggi ottenibili dalla copertura integrale superano in generale gli svantaggi legati al maggior costo di realizzazione e di confinamento dell'ambiente di lavoro che necessita di ricambi di aria e di deodorizzazione (Andreottola et al. 2003).</li> </ul>
Presenza di schiume biologiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Copertura vasche (per ovviare il problema della temperatura).</li> <li>▶ Realizzazione di fognature separate oppure, se miste, non prevedere la sedimentazione primaria (per ovviare il basso carico organico in ingresso).</li> <li>▶ Dosaggio di nutrienti per riportare il rapporto tra BOD/N/P a valori ottimali.</li> </ul>

Allegato C

## 5. Bibliografia

Andreottola G, Ferrai M., Guglielmi G., Ziglio G. (2003), *I reattori biologici a membrana per il trattamento delle acque reflue – Principi e applicazioni*, Università degli studi di Trento – Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale – Laboratorio di Ingegneria Sanitaria Ambientale, Quaderno del Dipartimento SAN 1.

ARPAT (2009), *Linee Guida in materia di trattamento degli scarichi di acque reflue - Trattamenti appropriati previsti dal DPGR 8 settembre n.46/R*, ARPAT Dipartimento provinciale di Pisa, marzo 2009.

Bonomo L. (2008), *Trattamenti delle acque reflue*, Ed. McGraw-Hill, ISBN: 978-88-386-6518-9.

Collivignarelli C., Bertanza G. (2012), *Ingegneria Sanitaria-Ambientale*, Città Studi Edizioni, ISBN 978-88-251-7371-0.

Delibera del Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque dall'Inquinamento (C.I.T.A.I.) del 4 febbraio 1977, *Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d) ed e), della L. 10 maggio 1976, n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento*, Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 48 del 21/02/1977.

European Commission (2001), *Extensive wastewater treatment processes – Adapted to small and medium size communities*, ISBN: 92-894-1690-4.

Gruppo di Lavoro "Gestione impianti di depurazione" (2010), *La gestione dei piccoli impianti di depurazione – Manuale di gestione*, Manuali di Ingegneria Ambientale – CIPA Editore, ISBN: 978-88-95591-07-0.

IReR (2004), *Trattamenti appropriati per scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati con meno di 2.000 abitanti equivalenti*, Codice IReR 2002C012.1.

ISPRA (2009), *Ottimizzazione del servizio di depurazione delle acque di scarico urbane: massimizzazione dei recuperi di risorsa (acque e fanghi) e riduzione dei consumi energetici*, Rapporto 93/2009.

Masotti L. (2011), *Depurazione delle acque – Tecniche ed impianti per il trattamento delle acque di rifiuto*, Ed. Calderini, ISBN: 978-88-506-5202-0.

Metcalf & Eddy (2006), *Ingegneria delle acque reflue – Trattamento e riuso*, 4ª Edizione, Ed. McGraw-Hill, ISBN: 88 386 6188-X.

Passino R. (1995), *Manuale di conduzione degli impianti di depurazione delle acque*, 3ª Edizione, Zanichelli/ESAC.

Allegato C

Pirozzi F. (2013), *Sistemi MBR nel contesto dell'evoluzione tecnologica per il rispetto dei limiti allo scarico e il riuso delle acque reflue*, Atti del Convegno BioMAc 2013 – I bioreattori a membrane (MBR) per la depurazione delle acque reflue (Palermo, 4-5 luglio 2013), a cura di: Giorgio Mannina, Michele Torregrossa, Gaspare Viviani, Edizioni Caracol, Palermo. ISBN 978-88-89440-96-4.

Rusten B., Kolkinn O., Ødegaard H. (1997), *Moving bed biofilm reactors and chemical precipitation for high efficiency treatment of wastewater from small communities*, Water Science and Technology, 35(6), pp. 71-79.

Vismara R. (1998), *Depurazione biologica – Teoria e processi*, 3<sup>a</sup> Edizione, Ed. Hoepli, ISBN: 88-203-2545-4.

## Valori limite di emissione

I valori limite riportati nel presente allegato sono differenziati in funzione della potenzialità dell'impianto di trattamento e del tipo di recettore in cui recapita lo scarico (suolo e strati superficiali del sottosuolo o corpo idrico superficiale). Nel caso di impianti a servizio di agglomerati aventi un carico generato maggiore o uguale di 10.000 AE, relativamente ai soli parametri azoto totale e fosforo totale, in attuazione dell'art. 17 della legge 167/2017, i valori limite da rispettare (riportati in Tabella 4) sono espressi in funzione del carico generato nell'agglomerato.

Fatto salvo quanto indicato al precedente capoverso, relativamente agli impianti di trattamento a forte fluttuazione stagionale, i valori limite da rispettare sono fissati:

- a) per i parametri azoto totale, fosforo totale e azoto ammoniacale: con riferimento alla potenzialità dell'impianto;
- b) per i parametri BOD<sub>5</sub>, COD e solidi sospesi: nei periodi turistici, con riferimento al carico generato nell'agglomerato; nei periodi non turistici, con riferimento al carico generato nell'agglomerato dedotto le affluenze turistiche.

Ai fini dell'applicazione dei commi 12 e 13 dell'art. 9 e del comma 9 dell'art. 25 del regolamento si intende per impianto a forte fluttuazione stagionale un impianto di trattamento di acque reflue urbane che, in ragione di flussi turistici, riceve nei periodi di massimo carico oltre il 50 per cento in più del carico da trattare rispetto al carico medio rilevato nel periodo non turistico, per almeno 10 giorni consecutivi, valutato sulla base del carico generato come definito in allegato A (Modalità e criteri per l'individuazione degli agglomerati).

Gli eventuali controlli eseguiti nei periodi transitori di messa a regime per gli impianti a forte fluttuazione non concorrono nel determinare il valore medio annuo per i parametri azoto totale, fosforo totale e azoto ammoniacale.

Al fine dell'applicazione del presente Allegato si richiama che:

- a) il carico generato dall'agglomerato deve essere valutato tenendo conto della popolazione fluttuante (vedi anche Allegato A, paragrafo 2.2.2);
- b) il valore di potenzialità da considerarsi per individuare i valori limite da rispettare allo scarico è quella indicata nell'autorizzazione allo scarico.

Allegato D

**Tabella 1 - Valori limite di emissione per gli scarichi di acque reflue domestiche provenienti da insediamenti isolati e per gli scarichi di impianti / sistemi di trattamento di acque reflue urbane aventi potenzialità inferiore a 2.000 AE, con l'eccezione di quelli aventi potenzialità superiore a 400 AE e inferiore a 2.000 AE recapitati sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo.**

Parametri [mg/l] <sup>(1)</sup>	Potenzialità dell'impianto [abitanti equivalenti]		
	< 200 <sup>(2)</sup>	≥ 200 < 400	≥ 400 < 2.000
BOD <sub>5</sub>		60 <sup>(3)</sup>	40
COD		160	160
Solidi sospesi		80	60
Azoto ammoniacale (come NH <sub>4</sub> )		--	25
Fosforo totale		2 <sup>(5)</sup>	2 <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Per i parametri BOD<sub>5</sub>, COD, solidi sospesi totali, si considera la media giornaliera; per i parametri fosforo totale e azoto ammoniacale si considera la media annua.

<sup>(2)</sup> Fatto salvo eventuali prescrizioni specifiche previste dall'autorizzazione allo scarico, per questa classe non vengono previsti valori limite di emissione ma il presidio depurativo deve essere mantenuto in conformità a quanto previsto dall'art. 7, commi 7 e 8.

<sup>(3)</sup> Il limite non si applica nel caso di lagunaggio naturale

<sup>(4)</sup> Valore limite da applicarsi agli scarichi recapitati nel bacino idrografico dei laghi, nella fascia di 1 km dalla linea di costa, come previsto dall'art. 7, c. 5 del regolamento.

<sup>(5)</sup> Valore limite da applicarsi per lo scarico di sistemi di trattamento di cui all'art. 6, c. 8.

**Tabella 2 - Valori limite di emissione per gli scarichi degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane di potenzialità superiore a 400 AE ed inferiore a 2.000 AE recapitate sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo.**

Parametri <sup>(1)</sup>	Valore limite [mg/l]
Solidi sospesi	35
BOD <sub>5</sub>	25
COD	125
Azoto totale	30
Fosforo totale	4
Tensioattivi totali	2
Tutti quelli ulteriormente contemplati dalla Tabella 4 dell'Allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/06	I valori limiti di emissione prescritti dalla medesima Tabella 4

<sup>(1)</sup> Per tutti i parametri indicati si considera la media giornaliera, ad eccezione di azoto totale e fosforo totale, per i quali si considera la media annua.

Allegato D

**Tabella 3 - Valori limite di emissione per scarichi di impianti di trattamento delle acque reflue urbane aventi potenzialità pari o superiore a 2.000 AE**

Parametri [mg/l] <sup>(1)</sup>	Potenzialità impianto [abitanti equivalenti]			
	≥ 2.000 < 10.000	≥ 10.000 < 50.000	≥ 50.000 < 100.000	≥ 100.000
BOD <sub>5</sub>	25	25	10	10
COD	125	125	60	60
Solidi sospesi	35	35	15	15
Fosforo totale <sup>(2)</sup>	2			
Azoto ammoniacale (come NH <sub>4</sub> ) <sup>(3)</sup>	10	5	5	3

<sup>(1)</sup> Per i parametri BOD<sub>5</sub>, COD, solidi sospesi totali, si considera la media giornaliera; per i parametri fosforo totale e azoto ammoniacale si considera la media annua.

<sup>(2)</sup> Valore limite da applicarsi agli scarichi recapitati nei laghi e nei relativi bacini drenanti.

<sup>(3)</sup> I valori limite relativi a questo parametro potranno essere rivisti sulla base dei riscontri acquisiti durante il primo anno di applicazione.

**Tabella 4 - Valori limite di emissione di fosforo totale e azoto totale r scarichi di impianti di trattamento delle acque reflue urbane a servizio di agglomerati aventi un carico generato maggiore o uguale a 10.000 AE**

Parametri [mg/l] <sup>(1)</sup>	Carico generato nell'agglomerato [abitanti equivalenti]		
	≥ 10.000 < 50.000	≥ 50.000 < 100.000	≥ 100.000
Fosforo totale <sup>(2)</sup>	2	1	1
Fosforo totale <sup>(3)</sup>	1 <sup>(4)</sup>	0,5	0,5
Azoto totale	15	15	10

<sup>(1)</sup> Si considera la media annua.

<sup>(2)</sup> Valore limite da applicarsi agli scarichi recapitati al di fuori dei bacini drenanti ai laghi

<sup>(3)</sup> Valore limite da applicarsi agli scarichi recapitati nei laghi e nei relativi bacini drenanti.

<sup>(4)</sup> Per gli scarichi recapitati nel Lago di Lugano e relativo bacino drenante, il limite è ridotto a 0,5 mg/l

**Tabella 5 - Valori guida di abbattimento del carico inquinante**

Parametri [mg/l]	% di riduzione del carico	
	≥ 2.000 < 10.000	≥ 10.000 < 50.000
BOD <sub>5</sub>	80	80
COD	75	75
Solidi sospesi	90	90
Fosforo totale		80
Azoto totale		70-80



---

Allegato D

Relativamente alle modalità di campionamento, accertamento analitico e valutazione della conformità dei campioni ai limiti di emissione sopra riportati, le relative previsioni normative sono riportate nell'Allegato F.

## **Reti e sfioratori di piena**

## INDICE

PREMESSA.....	3
DEFINIZIONI.....	3
SEZIONE 1 - Portate minime di dimensionamento delle reti e dei sistemi di sfioro.....	4
Sezione 1.1 - Criteri realizzativi per le reti fognarie unitarie.....	4
Sezione 1.2 - Criteri realizzativi delle reti fognarie separate per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento.....	5
SEZIONE 2 - Portate da sottoporre a trattamento in tempo di pioggia .....	5
SEZIONE 3 – Gestione delle acque di sfioro delle reti fognarie.....	7
SEZIONE 4 – Vasche di accumulo delle acque sfiorate .....	8

## PREMESSA

Le disposizioni e gli indirizzi oggetto del presente allegato completano quanto previsto dagli artt. 10, 11, 12, 13 e 14 del regolamento e costituiscono altresì riferimento tecnico per la programmazione e progettazione degli interventi di adeguamento previsti dai medesimi. Gli Uffici d'Ambito e i gestori del servizio idrico integrato, nel darvi attuazione, tengono inoltre in considerazione quanto disposto dal regolamento regionale 7/2017, dall'art. 51 delle NTA del PTUA e dalle eventuali prescrizioni definite per specifici scarichi dalle concessioni di polizia idraulica rilasciate ai sensi del R.D. 523/1904.

Si evidenzia che le indicazioni di natura tecnica contenute negli articoli da 10 a 14 del regolamento nonché nel presente allegato costituiscono riferimenti di carattere generale e che, con particolare riferimento all'adeguamento di infrastrutture esistenti per cui potrebbero sussistere problemi di fattibilità tecnica, i gestori, nel darvi attuazione, tengono conto delle eventuali limitazioni poste dalle condizioni locali o strutturali, valutando le soluzioni tecniche più opportune in accordo con l'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione. In tali casi, come previsto dal comma 4 dell'art. 14, devono essere comunque previsti gli idonei interventi finalizzati a garantire la maggior tutela possibile dei recettori interessati dagli scarichi degli sfioratori nonché la funzionalità del sistema di fognatura e depurazione.

Le disposizioni del presente allegato:

- non si applicano agli scarichi oggetto del regolamento regionale 4/2006;
- sono riferite anche agli scarichi derivanti da sistemi di sfioro o troppo pieno delle stazioni di sollevamento.

## DEFINIZIONI

Le definizioni seguenti integrano quelle riportate all'art. 2 del presente regolamento.

- a) «acque di prima pioggia»: quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche;
- b) «evento meteorico» una o più precipitazioni atmosferiche, anche tra loro temporalmente distanziate, di altezza complessiva di almeno 5 mm, che si verificano o che si susseguono a distanza di almeno 48 ore da un analogo precedente evento;
- c) «portata da avviare a depurazione» ( $P_{avv}$ ): è la portata minima in base alla quale dimensionare le reti fognarie e i sistemi di sfioro delle stesse.
- d) «portata nera media del giorno di massimo consumo» è la portata calcolata come prodotto tra la portata nera media annua e un opportuno coefficiente di punta giornaliera;

- e) «portata nera di punta oraria» è la portata calcolata come prodotto tra la portata nera media del giorno di massimo consumo e un opportuno coefficiente di punta oraria;
- f) «portata massima di tempo secco» portata corrispondente alla somma della portata nera di punta oraria e della componente delle acque parassite per le quali è ammesso il deflusso in fognatura, ai sensi dell'art. 10, c. 3 del presente regolamento;
- g) «superficie scolante totale» la superficie, di qualsiasi tipologia, grado di urbanizzazione e capacità di infiltrazione, inclusa nel bacino afferente alla rete fognaria sottesa dalla sezione presa in considerazione;
- h) «superficie scolante impermeabile»: superficie risultante dal prodotto tra la superficie scolante totale per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale.

## SEZIONE 1 - Portate minime di dimensionamento delle reti e dei sistemi di sfioro

### Sezione 1.1 - Criteri realizzativi per sfioratori e reti fognarie unitarie.

In caso di fognature unitarie la portata da avviare a depurazione è stabilita pari al massimo tra:

- a) il valore corrispondente a un apporto di 750 L/AE giorno, considerati uniformemente distribuiti nelle 24 ore, determinando in termini idraulici, ossia in base al rapporto tra il consumo giornaliero medio industriale accertato e la dotazione idrica giornaliera della popolazione residente, assunta pari a 200 L/abitante al giorno, gli AE degli scarichi di acque reflue industriali non caratterizzabili in base all'apporto di sostanze biodegradabili. Il valore di 750 è elevato a 1000 L/AE giorno per gli sfioratori le cui acque eccedenti siano recapitate in laghi ovvero su suolo o negli strati superficiali del sottosuolo;
- b) il valore ottenuto assumendo un rapporto di diluizione pari a 2 rispetto alla portata nera, calcolata come media giornaliera del giorno di massimo consumo per gli apporti civili e come media su 12 ore per quelli industriali, salvo presenza di significativi complessi che lavorino su più turni giornalieri; il rapporto di diluizione è incrementato a 2,5 nel caso gli apporti industriali in termini di abitanti equivalenti, calcolati con il criterio di cui alla lettera a), superino il 50% del totale.

La portata di soglia degli sfioratori di piena delle reti fognarie, definita in conformità a quanto previsto dall'art. 12, comma 1 del presente regolamento, deve comunque essere sempre maggiore o uguale a 20 L/sec, al fine di ridurre il rischio di occlusione. I gestori dismettono o adeguano gli sfioratori esistenti che hanno una portata di soglia minore di 20 L/s.

## Sezione 1.2 - Criteri realizzativi delle reti fognarie separate per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento

In caso di fognature separate, per agglomerati superiori a 2000 AE, deve essere realizzato un sistema di contenimento degli inquinanti veicolati dalle acque meteoriche di dilavamento individuato tra le seguenti soluzioni tecniche:

- a) realizzazione delle condotte a servizio del bacino in modo da avviare verso l'impianto di trattamento delle acque reflue urbane l'aliquota delle acque di pioggia corrispondente ad un apporto di 1 L/s per ettaro di superficie scolante impermeabile. Tale soluzione è adeguata solo per bacini di superficie scolante impermeabile maggiore di 20 ha;
- b) realizzazione di una vasca di prima pioggia del tipo fuori linea avente capacità di 25 m<sup>3</sup> per ettaro impermeabile e con svuotamento nella rete fognaria adducente all'impianto di trattamento. Lo svuotamento deve avvenire con portata minore o uguale a 1 L/s per ettaro di superficie scolante impermeabile, con inizio al termine dell'evento meteorico (che si può assumere coincidente con l'esaurimento della portata meteorica nella condotta di alimentazione) e conclusione entro 48 ore dal termine dell'evento medesimo;
- c) immissione delle acque di prima pioggia in presidi/sistemi di trattamento realizzati in conformità alle "Linee guida per la progettazione e realizzazione dei sistemi di trattamento delle acque reflue provenienti da sfioratori di reti fognarie".

## SEZIONE 2 - Portate da sottoporre a trattamento in tempo di pioggia

In tempo di pioggia gli impianti di depurazione devono assicurare il trattamento di una portata pari a quella determinata applicando i criteri indicati nella Sezione 1.1.

Dovrà inoltre essere assicurato che la sezione biologica sia in grado di trattare una portata almeno pari al più grande dei valori calcolabili applicando i seguenti criteri:

- portata corrispondente ad un apporto di 500 L/AE giorno, considerato uniformemente distribuito nelle 24 ore;
- portata pari a 1,1 volte la portata massima di tempo secco.

L'autorità competente, in sede di autorizzazione, può stabilire requisiti di tutela maggiori di quelli sopraindicati, ove necessario per la tutela del recettore.

Qualora il depuratore non sia in grado di trattare la portata determinata applicando i criteri indicati nella Sezione 1.1, in testa all'impianto dovrà essere prevista una vasca di accumulo temporaneo dimensionata con le modalità specificate di seguito:

Volume della vasca ( $V_{Vacc}$ ) dimensionato in modo da essere almeno pari al prodotto tra la portata ( $P$ ) risultante dalla differenza tra portata avviata a depurazione ( $P_{avv}$ ), calcolata come descritto nella Sezione 1.1, e la portata massima trattata in tempo di pioggia ( $P_{tratt}$ ) e il tempo maggiore ( $T$ ) tra due ore e il tempo di corrivazione del bacino dell'intero agglomerato servito ( $t_{corr}$ ), calcolato come rapporto tra la lunghezza totale dell'asta principale della rete fognaria e una velocità di riferimento da assumere pari a 1 m/s maggiorato di mezz'ora.

Quindi:

$$V_{acc} = P \times T$$

dove:

$$P = P_{avv} - P_{tratt}$$

e:

$$T = \max \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ ore} \\ t_{corr} + 0,5 \text{ ore} \end{array} \right.$$

Per la valutazione del tempo di corrivazione, potrà essere utilizzata una velocità di riferimento diversa, ove giustificato sulla base dello studio e della modellazione idraulica della rete.

#### ESEMPIO

Agglomerato con AE pari a 5.000. Considerando un apporto di 750 litri l/abxd, la portata da avviare all'impianto risulta pari a 43.4 l/s. Considerando di sottoporre a trattamento una portata connessa con un apporto di 500 litri l/abxd, la portata da trattare all'impianto risulta pari a 28.9 l/s.

La lunghezza dell'asta principale è pari a 3.600 m. Il tempo di corrivazione è pari a 3.600 m / 1 m/s = 3.600 s (pari a 1 ora). Aggiungendo 0.5 ore, si ottiene un tempo totale di 1.5 ore. Essendo il tempo di corrivazione minore di due ore, il calcolo del volume sarà fatto considerando un tempo di 2 ore.

La differenza tra la portata da avviare all'impianto e la portata da trattare è di 14.5 l/s

Il volume della vasca di accumulo temporaneo deve essere:  $14.5 \times 7200 / 1000 = 104.4 \text{ m}^3$

### SEZIONE 3 – Gestione delle acque di sfioro delle reti fognarie

Come indicato nel comma 1 dell'art. 13, le acque sfiorate dagli sfioratori di alleggerimento idraulico, descritti nell'art. 12 c. 1 lett. a), il cui valore di portata soglia è superiore a 1.500 L/AE giorno (o a 2.000 L/AE giorno se le acque eccedenti sono recapitate in laghi ovvero sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo), sono inviate direttamente ai recapiti naturali senza necessità di accumulo o trattamento.

Relativamente alle previsioni regolamentari del comma 3 dell'art. 13, le acque sfiorate dagli sfioratori di piena cui all'art. 12 comma 1 lettera b), possono essere avviate direttamente al recettore solo qualora si verifichino contemporaneamente due specifiche condizioni:

- il bacino proprio servito dallo sfioratore deve avere una popolazione servita minore di 10.000 AE;
- la portata da avviare all'impianto di trattamento delle acque reflue, determinata con riferimento al solo bacino proprio, deve essere minore della metà della portata da avviare all'impianto di trattamento delle acque reflue, determinata con riferimento al bacino totale sotteso dallo sfioratore.

#### ESEMPIO

Bacino proprio con 5.000 AE

Apporto per bacino proprio di 750 litri per abitante equivalente al giorno

$$Q_{\text{proprio}} = 43.4 \text{ l/s}$$

Bacino totale con 12.000 AE

Apporto per bacino totale di 750 litri per abitante equivalente al giorno

$$Q_{\text{totale}} = 104.1 \text{ l/s}$$

Condizione 1:  $AE = 5.000 < 10.000$ : RISPETTATA

Condizione 2:  $Q_{\text{proprio}} = 43.4 \text{ l/s} < 0.5 \times Q_{\text{totale}} = 0.5 \times 104.1 \text{ l/s} = 52.05 \text{ l/s}$ : RISPETTATA

Se per entrambi i bacini (proprio e totale) la portata da addurre all'impianto è calcolata in base all'apporto di 750 litri per abitante equivalente al giorno, la condizione 2 è rispettata quando gli abitanti equivalenti del bacino totale sono superiori a 2 volte gli abitanti equivalenti del bacino proprio.



In tutti gli altri casi non rientranti in quanto precedentemente descritto le acque sfiorate sono immesse:

- in vasche di accumulo delle acque di pioggia a perfetta tenuta per evitare infiltrazioni negli strati superficiali del sottosuolo, dimensionate come indicato nella successiva Sezione 4

oppure

- in presidi/sistemi di trattamento da progettare secondo le "Linee guida per la progettazione e realizzazione dei sistemi di trattamento delle acque reflue provenienti da sfioratori di reti fognarie". Tale soluzione non è ammessa nel caso di presenza di carico industriale, espresso in AE, in percentuale superiore al 20%.

In ogni caso inoltre, le acque di sfioro provenienti dagli sfioratori di testa impianto sono sottoposte a un trattamento di rimozione dei solidi grossolani.

E' opportuno ricordare che le reti, i manufatti di sfioro nonché i sistemi e gli impianti di trattamento devono essere realizzati in modo da evitare l'attivazione degli sfioratori per cause diverse dall'accadimento di eventi piovosi o, in particolari aree del territorio montano, di intensi fenomeni di disgelo.

## SEZIONE 4 – Vasche di accumulo delle acque sfiorate

Il dimensionamento delle vasche di accumulo delle acque di sfioro delle reti fognarie unitarie dovrà essere basato sulla superficie scolante impermeabile del bacino proprio dello sfioratore. Nella definizione del volume utile della vasca si dovrà tener conto, tra l'altro, dei tempi di corrivazione del bacino proprio, della vulnerabilità del recettore e delle caratteristiche qualitative delle acque sfiorate. Qualora ai fini della programmazione degli interventi non siano effettuate valutazioni specifiche sulle caratteristiche quali-quantitative delle acque sfiorate e sui carichi inquinanti intercettati, per il calcolo del volume utile dovrà essere considerato il valore di riferimento di 50 m<sup>3</sup> per ettaro di superficie scolante impermeabile. In alternativa, in presenza delle suddette valutazioni specifiche, il volume utile potrà essere definito tenendo conto dell'obiettivo di intercettare almeno il 50 % del carico annuo sfiorato (in termini di COD e solidi sospesi totali), e non potrà essere in ogni caso inferiore a quello calcolato applicando il valore di 25 m<sup>3</sup> per ettaro di superficie scolante impermeabile. Nel calcolo del volume delle vasche si potrà tenere conto, a seguito delle opportune valutazioni, della capacità di invaso delle reti fognarie.

Il sistema di alimentazione delle vasche di accumulo del tipo fuori linea (o di cattura) è realizzato in modo da escludere le stesse a riempimento avvenuto.

Lo svuotamento delle vasche avviene con modalità a scelta del gestore. Esso inizia al termine dell'evento meteorico, che si può assumere coincidente con l'esaurimento della portata meteorica nella condotta di alimentazione, e deve concludersi entro 48 ore dal

termine dell'evento medesimo. Le acque, dovranno essere inviate all'impianto di trattamento, in modo da mantenere nelle condotte portate inferiori a quelle delle acque nere diluite da addurre direttamente all'impianto di trattamento delle acque reflue urbane, calcolate come descritto nella sezione 1.1 "Criteri realizzativi per le reti fognarie unitarie" e comunque tali da assicurare il corretto funzionamento dell'impianto stesso.

Per agglomerati di dimensioni inferiori a 2.000 AE, dati i valori modesti di acque da sottoporre a trattamento di depurazione, al fine di evitare che lo scaricatore di piena in testa all'impianto si attivi in tempo asciutto, la separazione delle acque da sottoporre a trattamento deve avvenire mediante sollevamento meccanico delle medesime o mediante l'adozione di accorgimenti tali da evitare tale evenienza.

#### Sezione 4.1 - Vasche di accumulo in testa impianto

Come previsto dal comma 5 dell'art. 13, deve essere sempre presente una vasca di accumulo di testa impianto finalizzata, oltre all'accumulo delle acque provenienti dallo sfioratore di testa impianto e a quello per sopperire all'impossibilità di trattare la portata di pioggia prevista dal presente allegato, al miglioramento dell'elasticità gestionale dell'impianto. Il suo volume non potrà essere inferiore al valore derivante dalla somma del volume di accumulo delle acque provenienti dallo sfioratore di testa impianto - calcolato sulla base dei criteri indicati al primo capoverso della sezione 4 - e del volume di accumulo, ove previsto, da realizzare per sopperire alle esigenze descritte nella sezione 2. In ogni caso, il volume di tale vasca dovrà consentire la gestione del refluo in ingresso per un arco di tempo sufficiente a sopperire ad esigenze di accumulo temporaneo per emergenza o manutenzione. Dovrà inoltre essere determinato tenendo conto delle caratteristiche delle reti afferenti e dell'impianto di trattamento, quali, tra le altre:

- a) presenza di più linee di trattamento e possibilità di sopperire alla fermata di una o più di esse, per limitati periodi di tempo, mediante il trattamento del refluo su un numero limitato di linee;
- b) recapito dei reflui al depuratore mediante più collettori e conseguente possibilità di intercettare, per limitati periodi di tempo, il carico proveniente da almeno una linea di collettamento.

Lo svuotamento dei volumi della vasca di testa impianto, dovrà avvenire nell'impianto di trattamento, con portata compatibile con quella in esso ammissibile.

Sia nel caso di vasche poste in testa impianto che nel caso di vasche di accumulo delle acque provenienti da sfioratori posti lungo la rete a monte dell'impianto di depurazione, al termine del completo riempimento della vasca l'ulteriore eccedenza tra la portata di tempo piovoso in arrivo e quella avviata a depurazione è scaricata senza necessità di trattamento, ad eccezione della rimozione di solidi grossolani, da effettuarsi su tutta la portata scaricata direttamente nel recettore in tempo di pioggia.

## **Controllo degli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate e delle acque reflue urbane**

## INDICE

1. DEFINIZIONI.....	3
2. OBIETTIVI.....	4
3. DISPOSIZIONI GENERALI SUL PROGRAMMA DEI CONTROLLI.....	4
4. CONTROLLI DEGLI SCARICHI DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE E ASSIMILATE CON RECAPITO DIVERSO DALLA RETE FOGNARIA.....	5
5. CONTROLLI DEGLI SCARICHI DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DI ACQUE REFLUE URBANE.....	6
5.1 Programma dei controlli degli scarichi di acque reflue urbane.....	7
5.1.1. Indicazioni generali .....	7
5.1.2. Procedura di definizione e validazione del programma.....	7
5.1.3. Esecuzione dei controlli.....	8
5.1.4. Autocontrolli.....	11
5.2 Idoneità del sistema di rilevamento e trasmissione dati e giudizio di conformità .....	12
5.2.1. Indicazioni generali .....	12
5.2.2. Requisiti per il rilevamento dei dati.....	13
5.2.3. Requisiti per la trasmissione dei dati .....	14
5.2.4. Verifica della qualità dei controlli effettuati dal Gestore .....	17
5.3 Espressione del giudizio di conformità.....	20
5.4 Rapporto sugli impianti di trattamento delle acque reflue urbane e valutazione delle efficienze di abbattimento.....	21

## 1. DEFINIZIONI

Le definizioni seguenti integrano quelle riportate all'art. 2 del presente regolamento:

- a) *“autocontrolli”*: i campionamenti in ingresso e in uscita e le rispettive analisi per i parametri di cui alle Tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5 alla parte terza del d.lgs.152/2006 e s.m.i., effettuati dai Gestori degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane per la verifica degli abbattimenti e facenti parte del programma dei controlli degli scarichi di acque reflue urbane, aggiuntivi a quelli previsti per la verifica del rispetto dei valori limite allo scarico (vedi successive voci b) e c)).
- b) *“controlli degli scarichi di acque reflue urbane”*: i campionamenti e le analisi effettuate dal Gestore per la verifica del rispetto dei valori limite allo scarico per i parametri di cui alle Tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5 alla parte terza del d.lgs.152/2006 e s.m.i. e facenti parte del programma dei controlli degli scarichi di acque reflue urbane
- c) *“controlli ordinari”*: le verifiche effettuate da ARPA e facenti parte del programma dei controlli degli scarichi di acque reflue urbane. In relazione alla tipologia dei parametri ed alle disposizioni autorizzative tali controlli possono essere utilizzati:
  - 1) ai fini della verifica della conformità dello scarico;
  - 2) ai fini della verifica della qualità dei controlli effettuati dal Gestore;
  - 3) ai fini della valutazione dell'idoneità attribuita al sistema di rilevamento (e quindi di campionamento e analisi) e di trasmissione dei dati del Gestore, e del suo mantenimento nel tempo;
  - 4) a fini conoscitivi.
- d) *“S.A.P.” (Sistemi Automatici di Prelievo)*: campionatori automatici con caratteristiche che rispondono alla normativa tecnica (ISO 5667 -10:1992) per il prelievo di acque reflue (APAT IRSA 29/2003 – Metodo 1030) e successivi aggiornamenti;
- e) *“soglia di attenzione”*: valore che permette di intervenire con un'azione preventiva, finalizzata a impedire che la qualità dello scarico si approssimi ai valori limite di emissione previsti dalla normativa. I parametri da considerare allo scopo devono essere coerenti con il tipo di processo in atto presso l'impianto di depurazione. A titolo indicativo e non esaustivo sono: misura della attività del fango biologico in funzione delle condizioni di carico organico (OURs), indice di volume del fango biologico (SVI e/o DSVI), indice biotico del fango (SBI), indice di bioflocculazione, valore di ossigeno disciolto nei reattori di ossidazione, mantenimento del valore di fattore di carico.

## 2. OBIETTIVI

I contenuti del presente allegato sono rivolti a perseguire i seguenti obiettivi:

- a) attuare un periodico, diffuso, effettivo ed imparziale sistema di controlli, rispondente ai dettati della direttiva comunitaria 91/271/CEE, del d.lgs.152/2006 e del presente regolamento, per la verifica della conformità degli scarichi, la valutazione delle efficienze di abbattimento e il supporto alla valutazione della necessità di interventi di adeguamento di reti e impianti;
- b) definire le procedure e le modalità di:
  1. redazione dei programmi di controllo (ed autocontrollo, ove previsto), con l'ottimale utilizzo delle risorse disponibili per le seguenti tipologie di scarichi:
    - acque reflue domestiche e assimilate recapitate in ambiente;
    - acque reflue urbane provenienti da impianti di trattamento.
  2. campionamento e analisi, fissando i requisiti minimi di qualità per tali attività;
  3. trasmissione dei dati ai vari livelli istituzionali interessati.
- c) arricchire il sistema di conoscenze disponibili per la tutela della qualità delle acque con particolare riferimento:
  - al rilascio e rinnovo delle autorizzazioni allo scarico;
  - al miglioramento nel tempo delle modalità di controllo degli scarichi;
  - all'implementazione della pianificazione in materia di tutela e uso delle acque;
  - alla gestione ed eventuale adeguamento delle apparecchiature fisse e mobili, necessarie per eseguire i campionamenti agli scarichi;
- d) consentire la predisposizione degli aggiornamenti richiesti dalla CE sullo stato degli agglomerati in infrazione e la compilazione del questionario biennale UWWTD previsto dalla direttiva 91/271/CEE.

## 3. DISPOSIZIONI GENERALI SUL PROGRAMMA DEI CONTROLLI

Ai sensi del d.lgs.152/2006 e s.m.i. e della l.r. 26/2003 l'autorità competente al controllo degli scarichi in ambiente è la provincia territorialmente competente o la Città metropolitana di Milano, cui spetta anche il rilascio delle autorizzazioni.

L'art. 128, comma 1 del d.lgs.152/2006 e s.m.i. stabilisce che "L'autorità competente effettua il controllo degli scarichi sulla base di un programma che assicuri un periodico, diffuso, effettivo ed imparziale sistema di controlli preventivi e successivi".

In coerenza con la legge regionale 26/2003, che assegna ad ARPA le attività di controllo degli scarichi degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane (art. 46 bis, comma 1, lett. c), le Province e la Città metropolitana di Milano si avvalgono di ARPA per tali controlli e devono pertanto concordare con l'Agenzia programmi dei controlli conformi ai requisiti del citato articolo 128.

I programmi devono rispettare le disposizioni dell'Allegato 5 alla parte terza del d.lgs. 152/2006 nonché la disciplina regionale sugli scarichi di cui al presente regolamento.

Le modalità operative di redazione del programma relativo ai controlli degli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate e degli scarichi di acque reflue urbane sono descritte rispettivamente nei successivi paragrafi 4 e 5.

#### 4. CONTROLLI DEGLI SCARICHI DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE E ASSIMILATE

Gli accertamenti finalizzati a verificare l'esistenza delle condizioni di assimilabilità di cui all'art. 4, c. 2, del presente regolamento e il rispetto dei valori limite di emissione prescritti per gli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate sono eseguiti su campioni medi prelevati nell'arco di tre ore. L'autorità preposta al controllo può eseguire il campionamento su tempi diversi al fine di ottenere il campione più adatto a rappresentare le caratteristiche di variabilità qualitativa e quantitativa dello scarico

L'ente autorizzante predispone e attua annualmente un programma dei controlli degli scarichi.

Relativamente agli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate aventi recapito diverso dalla fognatura, tale programma deve prevedere il controllo di un numero di scarichi almeno pari al 5 % di quelli autorizzati.

Ai sensi dell'art. 9 c. 2 del presente regolamento, gli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate recapitati in corpo idrico superficiale, su suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, provenienti da insediamenti isolati in cui è generato un carico inferiore a 200 abitanti equivalenti (di seguito AE) per in quali non è previsto il rispetto di un valore limite, non sono soggetti a controlli analitici per la valutazione della conformità. Per tale tipologia di scarichi, le Province e la Città metropolitana di Milano assicurano comunque il controllo della conformità alle prescrizioni relative all'effettuazione delle operazioni di manutenzione come previsto dall'articolo 7 commi 7 e 8 del presente regolamento.

Gli scarichi provenienti da insediamenti isolati in cui è generato un carico maggiore o uguale a 200 AE devono seguire le medesime procedure di controllo previste per gli scarichi di impianti di trattamento di reflui urbani di potenzialità inferiore a 2000 AE (vedi paragrafo 5.1.3)

## 5. CONTROLLI DEGLI SCARICHI DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DI ACQUE REFLUE URBANE

L'allegato 5 alla parte III del d.lgs. 152/06 definisce il numero minimo di controlli e autocontrolli che deve essere effettuato per gli impianti di potenzialità  $\geq 2000$  AE; il numero di controlli e autocontrolli relativi agli impianti di potenzialità  $< 2000$  AE, ai sensi dell'art. 17, comma 1 del presente regolamento, sono definiti nel presente allegato.

I controlli hanno finalità di verifica del rispetto dei valori limite di emissione per i parametri di cui alle Tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5 alla Parte III del d.lgs.152/2006, per gli ulteriori parametri/prescrizioni previsti nei provvedimenti di autorizzazione<sup>1</sup> nonché per la valutazione delle efficienze di abbattimento ai fini della verifica del rispetto degli eventuali valori obiettivi che potranno essere individuati ai sensi dell'art. 9, comma 9 del presente regolamento.

Gli autocontrolli sono utilizzati per la determinazione dei carichi in ingresso e uscita dagli impianti di trattamento e per la valutazione dei rendimenti di abbattimento.

Sia i dati relativi ai controlli che quelli relativi agli autocontrolli sono pertanto necessari all'espletamento dei compiti posti in capo alla Regione circa le attività di reporting sull'attuazione della direttiva 91/271/CEE nonché per la pianificazione per la tutela delle acque e la sua attuazione e devono quindi essere raccolti e forniti secondo le procedure di cui alla presente allegato.

Per la verifica dei valori limite per i parametri BOD5, COD, Solidi sospesi, fosforo totale e azoto totale il d.lgs. 152/06 prevede che i campionamenti effettuati dall'autorità competente al controllo possono essere sostituiti da quelli effettuati dal Gestore, qualora quest'ultimo garantisca un sistema di rilevamento e di trasmissione dei dati ritenuto idoneo dall'autorità di controllo<sup>2</sup>. I requisiti di idoneità del sistema sono descritti nel paragrafo 5.2 del presente allegato.

I numeri minimi annui di controlli e autocontrolli da effettuare presso un impianto di trattamento delle acque reflue urbane, definiti in funzione della potenzialità dell'impianto di trattamento, sono riportati nei successivi paragrafi 5.1.3, 5.1.4 e 5.1.5.

I controlli e gli autocontrolli sono eseguiti dal Gestore a intervalli regolari ed equamente distribuiti durante l'anno, tenendo conto, per gli impianti soggetti a fluttuazione stagionale, anche dei periodi di massimo carico. Analogamente, le attività di campionamento di ARPA per i controlli ordinari sono omogeneamente distribuite nell'arco dell'anno.

<sup>1</sup> Tra questi parametri sono presenti quelli di cui alle Tabelle 4, 5 e 6 dell'Allegato C al presente regolamento, nonché eventuali parametri di cui alla Tabella 3 del citato Allegato 5 o di ulteriori provvedimenti regionali, scaricati in fognatura dalle attività presenti sul territorio, dosati nell'impianto o derivanti dal processo di depurazione.

<sup>2</sup> Vedere paragrafo 5.2



Gli scarichi di acque reflue urbane recapitati in corpo idrico superficiale, su suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, provenienti da impianti/sistemi di trattamento di potenzialità inferiore a 200 abitanti equivalenti e per in quali non è previsto il rispetto di un valore limite, non sono soggetti a controlli analitici per la valutazione della conformità. Per tale tipologia di scarichi, la Provincia e la Città metropolitana di Milano assicurano comunque il controllo della conformità alle prescrizioni relative all'effettuazione delle operazioni di manutenzione come previsto dall'articolo 7 commi 6 e 7 del presente regolamento.

Gli impianti di trattamento di acque reflue industriali, ivi compresi impianti soggetti ad autorizzazione integrata ambientale, in cui sono collettati e trattati anche acque reflue urbane sono soggetti alle disposizioni del presente allegato.

Per ogni campionamento finalizzato all'esecuzione di un controllo o un autocontrollo svolto ai sensi del presente paragrafo deve essere compilato un verbale di campionamento secondo il modello riportato in Appendice A. Nella scheda di inserimento degli esiti dei campionamenti di SIRE Acque, oltre ai dati analitici dei controlli, il Gestore deve allegare anche il relativo verbale di campionamento.

## 5.1 Programma dei controlli degli scarichi di acque reflue urbane

### 5.1.1. Indicazioni generali

Il programma annuale dei controlli deve riportare:

1. il numero dei controlli e degli autocontrolli che verrà effettuato per tutti i parametri per cui è previsto il rispetto di valori limite allo scarico;
2. le date di prelievo dei campioni e le modalità di esecuzione degli stessi;

Il programma è proposto dal Gestore, validato da ARPA e integrato da quest'ultima con il numero di controlli ordinari, secondo la procedura descritta al seguente paragrafo.

### 5.1.2. Procedura di definizione e validazione del programma

Il Gestore, qualora in possesso dell'attestazione di idoneità del sistema di rilevamento e trasmissione dati di cui al paragrafo 5.2, inserisce in SIRE Acque il programma annuale dei controlli (in riferimento al numero minimo di campioni previsti in tabella A del successivo paragrafo 5.1.3), completo delle informazioni relative anche agli autocontrolli, nel mese di novembre di ogni anno, per tutti gli impianti di trattamento soggetti a controllo periodico dello scarico

Relativamente alla programmazione dei controlli per impianti di potenzialità inferiore a 10.000 AE, in attesa dell'espressione del giudizio di conformità da parte di ARPA, il Gestore inserisce il numero di controlli indicato in Tabella A per la pianificazione completa. Tale numero potrà essere eventualmente ridotto in seguito a comunicazione del Dipartimento ARPA territorialmente competente, qualora ricorrano i presupposti

richiamati al successivo paragrafo e il Gestore decida di avvalersi della possibilità di ridurre il numero di controlli nell'arco dell'anno da 12 a 4, rispettando in ogni caso il principio della equa distribuzione del numero dei controlli durante l'anno. Ove il Gestore intenda effettuare un numero di controlli, al fine della verifica del rispetto dei valori limite allo scarico, maggiore del numero minimo necessario, deve programmarli e non può stabilire di eseguirli in corso d'anno;

Sentita la Provincia competente o la Città metropolitana di Milano e tenuto conto della proposta di programma dei controlli a carico del Gestore, ARPA definisce un proprio programma annuale di controlli ordinari garantendo l'effettuazione di un numero minimo di campionamenti indicato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** del paragrafo 5.1.3. Tali campioni sono finalizzati:

- a) alla verifica della conformità dello scarico dell'impianto di trattamento ai valori limite previsti dall'autorizzazione;
- b) all'accertamento della qualità dei controlli effettuati dal Gestore.

Contestualmente alla programmazione dei controlli ordinari ARPA valida in SIRE Acque il programma dei controlli del Gestore, attestandone la completezza e l'adeguatezza ai criteri del presente allegato.

Dopo il 30 novembre, in fase di validazione, ARPA può motivatamente richiedere un'integrazione o una modifica al programma del Gestore, tenuto conto dei risultati di tutti i controlli effettuati durante l'anno.

Il programma dei controlli e autocontrolli definitivo – validato da ARPA - deve, in ogni caso, essere presente in SIRE Acque entro il 15 febbraio dell'anno cui si riferisce.

Ogni modifica al programma dei controlli e degli autocontrolli proposta dal Gestore in tempi successivi alla data di trasmissione va segnalata e motivata al Dipartimento ARPA di competenza sia via e-mail<sup>(3)</sup> sia a mezzo PEC e successivamente inserita nell'applicativo SIRE Acque.

### 5.1.3. Esecuzione dei controlli

Gli accertamenti per la verifica del rispetto dei valori limite di emissione per gli scarichi di acque reflue urbane provenienti da impianti di trattamento sono eseguiti su campioni:

1. medi prelevati nell'arco delle 24 ore per gli impianti con potenzialità maggiore o uguale a 2.000AE;
2. medi prelevati nell'arco di 3 ore per impianti di potenzialità compresa tra 200 A.E. e 1.999 A.E., fermo restando la possibilità che l'Autorità competente stabilisca in sede di autorizzazione modalità diverse di campionamento in considerazione delle caratteristiche degli scarichi. Per scarichi provenienti da impianti di potenzialità compresa tra 200 A.E. e 399 A.E. è accettato anche il campionamento istantaneo qualora

<sup>(3)</sup> L'elenco completo degli indirizzi e-mail dipartimentali di SIRE Acque si trova sul sito web di SIRE Acque <http://sireacque.arpalombardia.it/>.

il Gestore espliciti la motivazione di tale scelta in SIRE Acque mediante la compilazione dell'apposita scheda di campionamento prevista dal sistema informativo.  
Per gli impianti di trattamento di potenzialità pari o superiore a 2.000 A.E il d.lgs. 152/2006 e s.m.i. prevede l'esecuzione di un numero minimo di controlli da eseguirsi durante l'anno (pianificazione completa) per la verifica del rispetto dei valori limite di emissione stabiliti per i parametri delle Tabelle 1, 2 e 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del d.lgs.152/2006 e s.m.i. (Tabella A del presente allegato).

Per gli impianti di trattamento di potenzialità compresa tra 200 A.E. e 1.999 A.E è prevista l'esecuzione di un numero minimo di controlli da eseguirsi durante l'anno (pianificazione completa) per la verifica del rispetto dei limiti di emissione riportati in Tab. 1 dell'allegato D al presente regolamento pari a quello indicato in Tabella A.

Tutti i prelievi dei campioni ai fini di controllo vanno effettuati ad intervalli regolari nel corso dell'anno solare (gennaio-dicembre).

In Tabella B del presente allegato sono indicati i numeri minimi di controlli ordinari che devono essere annualmente programmati ed eseguiti da ARPA per la verifica della conformità di impianti di potenzialità maggiore o uguale a 2.000 AE alle Tabelle 1 e 2 dell'allegato V alla parte III del d.lgs. 152/06.

Per gli impianti di potenzialità compresa tra 200AE e 9.999 AE i Gestori ed ARPA potranno prevedere un numero di controlli inferiore rispetto alla pianificazione completa (pianificazione ridotta) purché siano verificate tutte le seguenti condizioni:

- nell'anno solare precedente a quello considerato il numero di campioni conformi è tale da ritenere lo scarico regolare;
- l'agglomerato servito dall'impianto non sia coinvolto da procedure d'infrazione comunitaria o, qualora sia stato accorpato con agglomerati coinvolti da procedure d'infrazione comunitaria, fino alla comunicazione formale di non coinvolgimento nella procedura;
- nel caso di agglomerati per cui sono stati effettuati interventi finalizzati a risolvere non conformità alla direttiva 91/271/CEE, siano stati eseguiti almeno 12, 8 o 6 controlli rispettivamente per impianti con potenzialità compresa tra 2.000AE e 9.999AE, tra 401AE e 1.999AE e tra 200AE e 400AE a cadenza regolare nei 12 mesi successivi al rilascio del certificato di collaudo/di regolare esecuzione attestanti l'esito positivo degli interventi medesimi e tali controlli abbiano dimostrato la conformità degli scarichi;
- nell'impianto non venga collettato nuovo carico derivante dall'allacciamento di zone in precedenza sfornite di trattamento o di reti non depurate e siano stati eseguiti almeno 12, 8 o 6 controlli rispettivamente per impianti con potenzialità compresa tra 2.000AE e 9.999AE, tra 401AE e 1.999AE e tra 200AE e 400AE a cadenza regolare nei 12 mesi successivi al rilascio del certificato di collaudo/di

regolare esecuzione attestanti l'esito positivo degli interventi medesimi e tali controlli abbiano dimostrato la conformità degli scarichi.

Qualora il numero di campioni non conformi dell'anno precedente superi quello stabilito dalla normativa, l'anno successivo il numero di campioni torna ad essere quello indicato per la pianificazione completa.

Per gli impianti di potenzialità inferiore a 200 AE, per i quali normalmente non sono previsti controlli analitici allo scarico, ma unicamente l'esecuzione di manutenzioni periodiche (art. 8, c.6 del presente regolamento). I controlli di conformità sono limitati alla verifica di ottemperanza alle prescrizioni relative all'effettuazione di tali operazioni.

**Tabella A - N° campioni annuali per la verifica di conformità degli scarichi degli impianti di trattamento ai limiti di emissione previsti dalla normativa.**

Potenzialità dell'impianto	N° campioni in caso di pianificazione completa	N° campioni in caso di pianificazione ridotta	N° campioni per i parametri di Tab. 3
200 < A.E. ≤ 400	6	2	-
400 < A.E. < 2.000	8	3	-
2.000 ≤ A.E. < 10.000	12	4	1
10.000 ≤ A.E. < 50.000	12	12	3
A.E. ≥ 50.000	24	24	6

**Tabella B - N° campionamenti annuali eseguiti da ARPA Lombardia in base alla potenzialità dell'impianto.**

Potenzialità dell'impianto	N° campioni in caso di pianificazione completa per il rispetto dei parametri di Tab. 1	N° campioni in caso di pianificazione ridotta per il rispetto dei parametri di Tab. 1	N° campioni parametri Tab. 2
2.000 ≤ A.E. < 10.000	3	1	1
10.000 ≤ A.E. < 50.000	3	3	3
A.E. ≥ 50.000	6	6	6

Per gli impianti di trattamento con potenzialità pari o superiore a 2.000 AE in cui confluiscono scarichi di acque reflue industriali contenenti le sostanze indicate nella Tabella 3 dell'Allegato 5 alla parte terza del d.lgs.152/2006 diversi da quelle di Tabelle 1 e 2 del medesimo allegato, ARPA garantisce il numero minimo di prelievi indicato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**C del presente allegato per i parametri della suddetta Tabella 3. A tal fine il Gestore comunica ad ARPA, entro il primo trimestre di ogni anno, quali impianti rientrano in tale tipologia. I controlli devono essere effettuati per tutti i parametri espressamente indicati in autorizzazione.

Per gli scarichi di impianti di trattamento aventi potenzialità compresa tra 200AE e 1.999 AE numero, tipologia e periodicità dei controlli eseguiti da parte di ARPA vengono definiti a livello regionale dall'Agenzia, sentita la Provincia o la Città metropolitana di Milano e sulla base di specifiche esigenze. In ogni caso, ARPA deve garantire l'effettuazione di almeno 1 campionamento dello scarico nell'arco di validità dell'autorizzazione.

Per impianti non soggetti a controllo periodico dello scarico la verifica da parte di ARPA è basata sulla documentazione inerente la gestione dell'impianto.

Relativamente agli impianti di potenzialità inferiore a 200 AE, ARPA, in accordo con la Provincia competente o con la Città metropolitana di Milano, deve comunque garantire l'effettuazione di verifiche di conformità per un numero minimo annuo di impianti pari al 5 % del numero di quelli autorizzati.

Tabella C- N° di controlli annuali effettuati da ARPA sugli impianti che ricevono scarichi industriali.

Potenzialità dell'impianto	N. controlli parametri Tab. 3
$2.000 \leq A.E. < 10.000$	1
$10.000 \leq A.E. < 50.000$	3
$A.E. \geq 50.000$	6

Ferma restando l'autonomia decisionale di ARPA, è opportuno che i campionamenti, per la verifica di tutti i valori limite siano effettuati utilizzando i sistemi di campionamento messi a disposizione dal Gestore, con le medesime modalità di prelievo.

ARPA può definire modalità e in particolare tempi di campionamento differenti in relazione al verificarsi delle seguenti fattispecie:

- a) guasto o mal funzionamento del programma del S.A.P.;
- b) condizioni anomale di esercizio dell'impianto, come quelle dovute alla presenza di scarichi in uscita palesemente anomali, a situazioni di urgenza ed emergenza;
- c) campionamento finalizzato alla ricerca di parametri rapidamente deperibili o che in relazione alla volatilità richiedono modalità di campionamento non compatibili con l'utilizzo dei normali campionatori automatici (a titolo esemplificativo e non esaustivo: pH, Escherichia Coli, saggio di tossicità acuta, azoto nitroso, solfuri, cloro attivo libero, aldeidi, solventi organici aromatici, solventi clorurati, solventi organici azotati, idrocarburi totali).

#### 5.1.4. Autocontrolli

Gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane soggetti agli autocontrolli sono quelli di potenzialità maggiore o uguale a 1000 A.E., fatto salvo che le specifiche autorizzazioni prevedano la necessità di verificare l'efficienza di abbattimento.

Ai fini del presente allegato il numero minimo annuo di autocontrolli da effettuare si stabilisce in base alla potenzialità dell'impianto.

Per gli impianti con potenzialità maggiore o uguale a 1.000 AE e minore di 2.000 AE sono previsti due autocontrolli all'anno

Per gli impianti con potenzialità maggiore o uguale a 2.000 AE, ai sensi del punto 1.1 dell'Allegato 5 alla parte III del d.lgs.152/2006, il Gestore deve garantire un sufficiente

numero di autocontrolli (in numero almeno uguale a quello indicato nella precedente tabella A per il controllo dei parametri di cui alle tab. 1 e 2 del medesimo Allegato 5).

Deve essere precisamente individuato a cura del Gestore il punto di prelievo dei campioni per gli autocontrolli sulle acque reflue in ingresso all'impianto.

## 5.2 Idoneità del sistema di rilevamento e trasmissione dati e giudizio di conformità

### 5.2.1. Indicazioni generali

L'allegato V alla parte III del D. Lgs. 152/06 prevede che il Gestore possa effettuare campionamenti per la verifica della conformità ai limiti di emissione degli scarichi, nel caso garantisca un sistema di rilevamento e trasmissione dati all'autorità di controllo, ritenuto da quest'ultima idoneo.

Il sistema di rilevamento e di trasmissione dei dati del Gestore deve essere valutato dal Dipartimento ARPA competente per territorio, all'avvio dell'impianto e annualmente, contestualmente all'emissione del giudizio di conformità, salvo valutazioni specifiche che emergano durante le attività di controllo, per verificare che il Gestore abbia i requisiti che garantiscono modalità di campionamento e analisi equivalenti a quelle adottate da ARPA. Se il Gestore rispetta i requisiti richiesti, il sistema di rilevamento e di trasmissione dei dati è considerato "idoneo".

In caso contrario è attribuita una idoneità con riserva: ARPA comunica gli adeguamenti necessari al Gestore e, per conoscenza, alla Provincia competente o alla Città Metropolitana di Milano specificando i tempi entro i quali devono essere realizzati. Nel caso in cui l'adeguamento non avvenga nei tempi prestabiliti, il sistema di rilevamento e di trasmissione dei dati verrà giudicato "non idoneo".

L'attestazione di idoneità o non idoneità del sistema di rilevamento e di trasmissione dei dati si ritiene ogni anno automaticamente rinnovata in assenza di una nuova e diversa attestazione.

Qualora ARPA rilevi la necessità di interventi di adeguamento dei sistemi di rilevamento in dotazione al Gestore, a seguito dell'effettuazione di verifiche di idoneità dei sistemi medesimi, ne dà comunicazione al Gestore, all'Ente di governo dell'ambito e alla Provincia o alla Città metropolitana di Milano.

In caso di accertata non idoneità, ARPA effettua direttamente il numero minimo annuo di campioni per la verifica della conformità dello scarico.

Gli aspetti da considerare per valutare l'idoneità del sistema di rilevamento e di trasmissione dei dati del Gestore sono descritti in dettaglio nei paragrafi seguenti.

### 5.2.2. Requisiti per il rilevamento dei dati

#### 5.2.2.1. Requisiti per il campionamento

Presso gli impianti di trattamento con potenzialità indicata in autorizzazione pari o superiore a 2.000 A.E. devono essere effettuati campionamenti medi ponderati sulle 24 ore (punto 1.1 dell'allegato 5 alla Parte III del d.lgs.152/2006 e s.m.i) mediante S.A.P. Le caratteristiche dei S.A.P. possono differire in funzione della potenzialità indicata in autorizzazione degli impianti di trattamento (E):

- potenzialità indicata in autorizzazione compresa tra 2.000 A.E. e 9.999 A.E.: S.A.P. sia in ingresso che in uscita anche del tipo a postazione mobile (ovvero portatili), comunque refrigerati, rispondenti alla norma ISO 5667-10:1992, non necessariamente collegati a sistemi di misura della portata, ma comunque programmabili in modo da rendere il prelievo correlato alla stessa affinché il campionamento sia medio nelle 24 ore e rappresentativo della qualità dello scarico.

Per tali impianti, qualora non sia previsto il collegamento ad un misuratore di portata, il Gestore deve eseguire misure della portata in ingresso e in uscita all'impianto, sia in tempo asciutto sia in tempo di pioggia, per definire una curva di portata di riferimento idonea alla programmazione del S.A.P, in accordo con il Dipartimento ARPA.

In assenza di misure sufficientemente attendibili, in alternativa alla curva di portata, il prelievo è ritenuto rappresentativo se è garantito un numero minimo significativo di aliquote prelevate in modo specifico per il singolo impianto concordando con ARPA nel dettaglio le modalità di esecuzione.

- potenzialità indicata in autorizzazione pari o superiore a 10.000 A.E.: deve essere installato in ingresso e in uscita all'impianto un S.A.P. del tipo a postazione fissa, refrigerato, rispondente alla norma ISO 5667-10:1992 collegato ad un sistema di misura della portata al fine di eseguire campionamenti medi ponderati alla portata.

Tabella E - Caratteristiche tecniche della strumentazione da utilizzare per i controlli e gli autocontrolli per gli impianti di potenzialità pari o superiore a 2.000 A.E.

Potenzialità impianto	Ingresso impianto	Uscita impianto
2.000≤A.E.<10.000	S.A.P. fisso o portatile, comunque refrigerato, rispondente alla norma ISO 5667-10:1992, non necessariamente collegato a sistemi di misura della portata, ma comunque programmabile in modo da rendere il prelievo correlato alla stessa	S.A.P. fisso o portatile, comunque refrigerato, rispondente alla norma ISO 5667-10:1992, non necessariamente collegato a sistemi di misura della portata, ma comunque programmabile in modo da rendere il prelievo correlato alla stessa
A.E.≥ 10.000	S.A.P. fisso e refrigerato, rispondente alla norma ISO 5667-10:1992 collegato ad un sistema di misura della portata	S.A.P. fisso e refrigerato, rispondente alla norma ISO 5667-10:1992 collegato ad un sistema di misura della portata

Il punto di pescaggio del SAP deve essere collocato a valle di tutti i trattamenti e caratterizzato da adeguati turbolenza e battente idraulico. In particolare, il punto di pescaggio non deve essere posizionato in una zona di calma perché tale collocazione non consentirebbe un prelievo rappresentativo del refluo per quanto concerne componenti galleggianti quali fanghi, schiume, idrocarburi, tensioattivi, ecc. Qualora tali requisiti non siano garantiti, il Gestore provvede agli adeguamenti strutturali necessari

In ogni caso, il programma di prelievo impostato nel S.A.P. e concordato tra il Dipartimento ARPA e il Gestore, una volta stabilito, non dovrà subire modifiche, se non preventivamente comunicate e approvato da ARPA.

Per garantire l'omogeneità dei campionamenti, il Gestore mette a disposizione di ARPA i sistemi di campionamento, secondo specifici accordi che possono prevedere indicativamente le seguenti modalità:

- sigillatura del campionatore e del punto di misura da parte di ARPA ed estrazione del campione dal S.A.P. il giorno successivo;
- obbligo del Gestore di tenere sempre a disposizione di ARPA il campionatore fino ad un'ora prestabilita e concordata.

Per gli impianti di trattamento inferiori ai 10.000 A.E. non presidiati con continuità, il Gestore mette a disposizione di ARPA l'attrezzatura per il prelievo dei campioni, previo preavviso di 24 ore.

#### *5.2.2.2. Requisiti qualitativi per l'esecuzione delle analisi*

Il Gestore deve garantire la disponibilità, di un laboratorio di analisi accreditato ai sensi della norma UNI EN ISO 17025 per i parametri BOD5, COD, solidi sospesi, fosforo totale, azoto totale. E' consentito il ricorso a soggetti terzi in via transitoria in attesa della messa a regime del laboratorio interno del Gestore

Nei casi in cui il processo di accreditamento sia in corso, il gestore deve comunque disporre di un laboratorio dotato di certificazione ISO 9001.

#### *5.2.3. Requisiti per la trasmissione dei dati*

##### *5.2.3.1. Dati di controllo e di autocontrollo*

La trasmissione dei dati di controllo e di autocontrollo da parte del Gestore è effettuata tramite inserimento diretto dei dati analitici on-line per mezzo del sistema SIRE Acque. L'inserimento digitalizzato degli esiti del monitoraggio, di tutti i parametri richiesti in autorizzazione, deve avvenire entro la conclusione del mese successivo a quello della data prevista per l'effettuazione del campionamento secondo il programma dei controlli approvato.

Nelle note della scheda di inserimento dei dati analitici devono essere riportati gli eventi di guasto, malfunzionamento, scarico anomalo e manutenzione straordinaria, con le



relative date e i riferimenti alle comunicazioni specificate al successivo paragrafo "Ulteriori comunicazioni", nonché le eventuali autorizzazioni in deroga rilasciate per l'impianto

#### 5.2.3.2. *Rapporti di prova*

Nella scheda di inserimento dei dati analitici di SIRE Acque, oltre ai dati analitici dei controlli e degli autocontrolli, il Gestore deve inserire obbligatoriamente anche il relativo rapporto di prova ed il verbale di campionamento.

I rapporti di prova devono riportare:

- i dati anagrafici dell'impianto di trattamento (codice regionale impianto, denominazione regionale impianto, ragione sociale del Gestore, comune e via dell'impianto, codice del punto di prelievo),
- le modalità di prelievo,
- la data e l'ora di inizio e di fine del campionamento, la temperatura del campione nella fase di composizione finale e all'accettazione del laboratorio,
- la data di inizio e di fine analisi,
- il codice attribuito al campione,
- le metodiche analitiche utilizzate,
- la tabella di rispetto,
- i risultati nelle unità di misura appropriate,
- l'incertezza della misura,
- il responsabile del laboratorio

#### 5.2.3.3. *Gestione dei superamenti dei valori limite*

Nel caso gli esiti analitici dei controlli mostrino superamenti dei valori limite allo scarico, il Gestore deve darne comunicazione al Dipartimento ARPA competente per territorio (all'indirizzo e-mail SIRE Acque<sup>(7)</sup>) e alla PEC del Dipartimento), alla Provincia competente o alla Città Metropolitana di Milano e all'ente di governo dell'ATO entro 5 giorni lavorativi dalla conclusione dell'analisi indicando le cause del superamento e gli interventi correttivi adottati o che si intendono adottare.

L'obbligo di comunicazione di cui sopra ricorre ove si verifichi una delle seguenti situazioni:

- superamento delle concentrazioni per i parametri BOD5, COD e Solidi Sospesi totali oltre le percentuali di tolleranza di cui all'allegato 5 alla parte terza del d.lgs.152/2006 e s.m.i.;
- raggiungimento, per gli stessi parametri, del numero di superamenti massimo ammesso su base annua ai sensi del medesimo allegato, calcolato sul numero dei controlli indicato nel programma annuale dei controlli.

#### 5.2.3.4. Ulteriori comunicazioni

Per una valutazione delle circostanze che possono avere conseguenze sul permanere dell'idoneità del sistema di rilevamento e di trasmissione dei dati, sul rispetto dei limiti e sulla validazione dei dati, il Gestore comunica alla Provincia competente o alla Città Metropolitana di Milano e a ARPA:

- le operazioni di manutenzione sull'impianto che interferiscono con il campionamento in modo tale da provocare il peggioramento della qualità dello scarico. Tali operazioni devono essere comunicate a mezzo PEC con almeno 15 giorni di anticipo. La comunicazione deve motivare il periodo necessario per rientrare nelle normali condizioni di esercizio e prevedere almeno una data di campionamento nel periodo in cui è operata la manutenzione.
- le operazioni di manutenzione straordinaria eseguite sul S.A.P. e/o sugli strumenti di misura della portata. La comunicazione, a mezzo PEC, del guasto o della disfunzione che rende indisponibile la strumentazione deve pervenire entro il giorno in cui si è verificato il guasto/difunzione. I problemi inerenti la strumentazione devono essere risolti possibilmente entro 15 giorni non lavorativi dalla data in cui è avvenuto il guasto o la disfunzione. Per riparazioni che richiedono tempi superiori deve essere messo a disposizione un altro autocampionatore e/o un altro misuratore di portata, in grado di garantire le medesime caratteristiche del sistema installato. In ogni caso, i controlli del Gestore in uscita previsti dal programma devono essere eseguiti nelle date previste con SAP portatile messo a disposizione del Gestore; analogamente un SAP portatile deve essere messo a disposizione di ARPA con preavviso di 24 ore nel caso di esecuzione di controlli ARPA. In tal caso è possibile derogare al collegamento al misuratore di portata e alla programmazione in base a curva di portata;
- i guasti rilevanti e/o l'arrivo di carichi inquinanti anomali in ingresso all'impianto. Tale comunicazione, che deve contenere l'indicazione della tipologia di evento, le probabili cause e la previsione dei tempi di risoluzione, deve essere inviata tempestivamente a mezzo PEC e comunque entro la conclusione del primo giorno lavorativo successivo al verificarsi dell'evento. Immediatamente dopo l'avvenuta risoluzione del problema il Gestore invia a mezzo PEC al Dipartimento ARPA competente e alla Provincia competente o alla Città Metropolitana di Milano la documentazione attestante gli interventi effettuati per rientrare nelle normali condizioni di esercizio, le azioni per individuare il responsabile dell'evento anomalo e l'attestazione analitica comprovante l'avvenuto ritorno a regime dell'impianto.

#### 5.2.4. Verifica della qualità dei controlli effettuati dal Gestore

I controlli effettuati da ARPA e quelli del Gestore sono utilizzati complessivamente per costruire una popolazione di dati statisticamente rilevante per la valutazione della qualità del dato e la successiva espressione del giudizio di conformità dello scarico dell'impianto di trattamento come previsto dalla normativa vigente.

I controlli di ARPA sono pianificati annualmente e possono essere effettuati nelle stesse date previste dal programma annuale del Gestore o in date differenti.

Qualora dai controlli effettuati in contemporanea emergano discordanze analitiche, verificate le possibili cause (tenendo conto degli intervalli di incertezza di misura), sono utilizzati solo i dati di ARPA, per la valutazione statistica della qualità del dato e per l'espressione del giudizio di conformità.

Nel caso in cui gli esiti dei controlli effettuati dal Gestore siano significativamente difformi da quelli effettuati da ARPA in date differenti, ARPA procede a un approfondimento tecnico per chiarire le ragioni della difformità riscontrata, incentrato su una o più delle attività seguenti:

- a) ulteriori campionamenti dello scarico, con una frequenza che può essere superiore a quella di norma prevista dalla Tabella B, in ragione di continua discordanza dei dati a confronto, della entità della discordanza e di difformità dell'esito;
- b) valutazione del permanere dei requisiti qualitativi per l'esecuzione delle analisi e dei campionamenti;
- c) verifica delle attività<sup>(4)</sup> svolte dal Gestore, in modo integrato al programma annuale dei controlli e finalizzate al monitoraggio delle prestazioni e alla regolazione del processo depurativo, anche per il rispetto delle eventuali soglie limite di attenzione concordate con ARPA e con la Provincia competente o con la Città Metropolitana di Milano.

Qualora dall'approfondimento tecnico risulti la validità dei dati, il sistema è confermato come idoneo.

In caso di esito negativo, e/o se non vengono rispettati uno o più dei requisiti prima descritti, ARPA attribuisce al sistema l'idoneità con riserva indicando al Gestore gli adeguamenti necessari per la loro realizzazione e il relativo termine di adeguamento, avvisando la Provincia competente o la Città Metropolitana di Milano.

Se il Gestore non adempie alle prescrizioni indicate, ARPA dichiara la non idoneità del sistema di rilevamento e la Provincia o la Città metropolitana di Milano provvede ad

<sup>(4)</sup> A titolo indicativo e non esaustivo, le attività riguardano il monitoraggio dei seguenti aspetti: valore di fango di supero e produzione media giornaliera di fango disidratato; mantenimento dei valori ottimali per i parametri operativi, quali età e carico del fango, portate di regolazione, pH, redox, ossigeno disciolto, solidi totali e volatili nel reattore di ossidazione e ricircoli, ecc.; qualità e attività del fango biologico; test respirometrici (OUR, AUR e NUR); verifica di funzionalità (capacità dei sistemi di fornitura dell'ossigeno, caratteristiche di sedimentabilità del fango attivo e potenzialità dei sedimentatori finali, calcolo dei consumi energetici e dei consumi di materiali e reagenti, capacità di trattamento di rifiuti liquidi, se l'impianto è interessato al trattamento).

---

Allegato F

emettere diffida nei confronti del Gestore richiedendo gli adeguamenti indicati. In tal caso ARPA garantisce un adeguato sistema di campionamenti per la verifica della conformità fino alla risoluzione dei problemi riscontrati.

ARPA valuta come impostare il proprio programma di controlli nell'anno successivo, sottoponendo il sistema a una nuova procedura di verifica del possesso dei requisiti per l'attribuzione dell'idoneità, comprensiva dell'esame delle modalità di conduzione e di monitoraggio dell'impianto.

Nella tabella seguente sono schematizzati gli elementi che portano alla dichiarazione di idoneità con riserva e non idoneità con le azioni che ne conseguono.

Allegato F

Tabella F - Requisiti per attribuzione dell'idoneità al sistema di rilevamento e trasmissione dei dati

TIPO DI CRITICITA'	IDONEITA' CON RISERVA	NON IDONEITA'
a) CAMPIONAMENTO	SAP non refrigerato	Assenza SAP
	SAP non collegato a misuratore di Q (per impianti con potenzialità $\geq 10.000$ A.E.) o non programmato (in base alla curva di portata o in modo concordato con ARPA, per impianti con potenzialità compresa tra 2.000 A.E. e 10.000 A.E.)	SAP presente, ma non utilizzato
	Programma di campionamento non condiviso tra Gestore e ARPA	Persistenza e/o cumulo delle carenze che hanno dato luogo o possono dare luogo alla idoneità con riserva
	Modalità di campionamento diversa da quella prevista per la classe dimensionale di potenzialità dell'impianto e non sia giustificata	
	Ripetuta ritardata riparazione del SAP durante l'attività annuale di controllo	
	Mancanza del verbale di prelievo o gravi carenze nello stesso	
Discordanza tra date di prelievo effettive e date di prelievo programmate da calendario dei controlli non preventivamente comunicate		
b) ANALISI	Rapporto di prova non completo di tutte le informazioni richieste	Laboratorio non in possesso delle certificazioni richieste
	Date inizio analisi > 24h dal prelievo (ovvero il ritiro del campione dal punto di campionamento)	Persistenza e/o cumulo delle carenze che hanno dato luogo o possono dare luogo alla idoneità con riserva
c) TRASMISSIONE	Programma dei controlli inviato, ma non completo	Mancata trasmissione del programma dei controlli
	Dati inseriti in SIRE Acque in modo non completo	Mancato inserimento dei dati in SIRE Acque
d) VERIFICA QUALITA' CONTROLLI	Difformità dell'esito tra serie di dati ARPA e serie di dati del Gestore per almeno 2 anni	Difformità dell'esito tra serie di dati ARPA e serie di dati del Gestore per almeno 3 anni
	Discordanza statistica tra serie storica di dati ARPA e serie storica di dati del Gestore, rilevata con l'applicazione di opportuni test <sup>(5)</sup>	Persistenza e/o cumulo delle carenze che hanno dato luogo o possono dare luogo alla idoneità con riserva
	Ripetuta discordanza analitica tra esiti di controlli ARPA ed esiti di controlli del Gestore, eseguiti sul medesimo campione 24 h; la discordanza analitica è riscontrabile nel caso in cui i rispettivi intervalli di incertezza estesa non siano sovrapponibili	Perdurante discordanza analitica tra esiti di controlli ARPA ed esiti di controlli del Gestore, eseguiti sul medesimo campione 24 h; la discordanza analitica è riscontrabile nel caso in cui i rispettivi intervalli di incertezza estesa non siano sovrapponibili

Le attività di monitoraggio di cui alla lettera c), qualora svolte anche in parte da ARPA nelle date individuate dal Gestore per il controllo dei parametri delle Tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5 alla parte III del d.lgs.152/2006, sono utilizzate per la valutazione degli

<sup>(5)</sup> Le attività di controllo finalizzate alla valutazione della qualità dei dati per l'attribuzione del giudizio di idoneità dei sistemi di rilevamento e trasmissione dati dei Gestori si esplicano attraverso l'analisi di una popolazione statisticamente rilevante, mediante strumenti quali ad esempio le comuni formule di calcolo che mettono a confronto medie differenti (t di Student). A discrezione del Dipartimento potranno essere utilizzati strumenti differenti quali software statistici ad analisi multivariata.

esiti dei detti prelievi e della loro rappresentatività rispetto alle condizioni reali di funzionamento dell'impianto.

### 5.3 Espressione del giudizio di conformità

Sulla base dei dati provenienti dai controlli ordinari effettuati da ARPA e da quelli provenienti dai controlli del Gestore, ARPA esprime il giudizio di conformità ai valori limite previsti dalla normativa statale e regionale e dalle specifiche autorizzazioni, secondo il format concordato con Regione.

Relativamente al numero massimo di campioni non conformi ammessi durante l'anno si faccia riferimento alla seguente tabella

Tabella G - Numero di campioni, ammessi su base annua, la cui media giornaliera può superare i limiti tabellari per i parametri BOD, COD e SS, definito in rapporto al numero di misure

<b>campioni prelevati durante l'anno</b>	<b>numero massimo consentito di campioni non conformi</b>
1 - 3	0
4 - 7	1
8 - 16	2
17 - 28	3
29 - 40	4
41 - 53	5
54 - 67	6

Per l'espressione del giudizio di conformità degli impianti di trattamento soggetti a verifica del rispetto dei valori limite, si ammette che, su base annua, un definito numero di campioni possa superare i limiti tabellari, secondo lo schema riportato nella tabella G, purché di non oltre:

- a) il 100% per quanto concerne il BOD5 ed il COD;
- b) il 150% per i solidi sospesi.

Il giudizio di conformità è espresso in tempi tali da garantire la corretta esecuzione dei controlli dell'anno successivo, fermo restando i tempi tecnici necessari per formulare il giudizio entro il 31 marzo dell'anno successivo.

I sistemi di trattamento a servizio di potenzialità inferiore a 200 AE, per i quali non è previsto il rispetto di un valore limite, si ritengono conformi qualora siano state effettuate le operazioni periodiche di pulizia e manutenzione previste all'art. 7 c. 6 del presente regolamento. Il controllo e il giudizio della conformità sono pertanto basati sulla verifica dell'avvenuta manutenzione attestata dalla registrazione delle operazioni.e.

Entro il 31 marzo di ogni anno ARPA inserisce in SIRE Acque i giudizi di conformità dell'anno precedente.

#### 5.4 Rapporto sugli impianti di trattamento delle acque reflue urbane e valutazione delle efficienze di abbattimento

ARPA elabora entro il 30 aprile di ogni anno un report sui monitoraggi degli impianti effettuati nell'anno precedente. Esso consiste in un rapporto sugli esiti dei controlli ed autocontrolli, con evidenziate le criticità più rilevanti in termini di rese di abbattimento e rispetto dei valori limite allo scarico, nonché le altre eventuali criticità nell'attuazione della normativa statale e regionale.

Tale elaborato deve inoltre contenere i giudizi di conformità di cui al punto 5.3 ed è corredato dalla valutazione dei carichi in ingresso e uscita dagli impianti di trattamento per tutti i parametri previsti dalle tabelle 1 e 2 dell'allegato 5 alla parte terza del d.lgs. 152/2006 e dalle relative percentuali di abbattimento medie annue dei carichi, da valutarsi secondo le modalità indicate di seguito.

La valutazione delle efficienze di abbattimento è effettuata sulla base dei dati dei controlli e degli autocontrolli o, qualora non disponibili dati misurati, sulla base di stime.

L'efficienza media annua di abbattimento è calcolata mediante la seguente formula:

$$\eta = [(X_{in} - X_{out}) / X_{in}] * 100$$

dove:

- $X_{in}$ : carico medio giornaliero in ingresso all'impianto relativo al parametro X
- $X_{out}$ : carico medio giornaliero in uscita dall'impianto relativo al parametro X

Il calcolo dei carichi medi giornalieri è effettuato secondo le modalità di seguito descritte.

##### Caso a) Valutazione dei carichi medi giornalieri sulla base di dati misurati

Il carico medio giornaliero (entrante o uscente) riferito al parametro X è calcolato come:

$$X = \sum (C_x * Q_d) / n$$

Dove:

- $C_x$ : concentrazione relativa al parametro X
- $Q_d$ : portata media giornaliera
- $n$ : numero di dati utilizzati

Caso b) Valutazione dei carichi medi annui sulla base di stime

In questo caso, la metodologia da seguire per la stima è quella definita dall'Autorità di bacino del fiume Po nella relazione "Sintesi delle informazioni disponibili in merito all'applicazione della direttiva 91/271/CEE nel bacino del fiume Po. Procedura d'infrazione n. 2009/2034".



Allegato F

## Appendice A

<b>ID</b> (a) .....	<b>Impianto</b> .....	(a) .....	<b>Nome</b> .....	<b>Impianto</b> .....
<b>Località</b> .....				
<b>Via</b> .....			<b>n°</b> .....	<b>Comune di</b> .....
<b>Provincia</b> .....				

Il giorno ..... del mese di ..... anno....., dalle ore ..... alle ore .....

il/i ..... sottoscritto/i ..... nel ruolo di .....

..... in servizio presso ..... ha/hanno

effettuato un campionamento di acque reflue presso il punto di prelievo:

ingresso impianto  uscita impianto  altro.....

Si è proceduto al prelievo di un campione adottando la seguente modalità:

medio ponderato 24 ore (periodo di prelievo dalle ore ..... del ..... alle ore ..... del .....) n° aliquote.....

Modalità di programmazione SAP  tempo  portata (..... ml prelevati ogni ..... m<sup>3</sup> scaricati)  
 medio ponderato 3 ore (periodo di prelievo dalle ore ..... del ..... alle ore ..... del .....) n° aliquote.....

medio composito (dalle ore ..... del ..... alle ore ..... del .....)  
 istantaneo, per le seguenti motivazioni

Tipo di controllo:

controllo  autocontrollo  altro

*Temperatura campione all'atto del prelievo .....°C (in caso di campionamento da SAP si intende la temperatura del campione all'atto dell'estrazione da SAP)*

*Il refluo prelevato è composto da n° ..... aliquote ed è stato omogeneizzato in un unico recipiente in modo da ottenere un campione medio, suddiviso nei seguenti contenitori:*

n° ..... contenitore/i del volume di ..... litri per analisi  chimica  tossicologica  batteriologica

n° ..... contenitore/i del volume di ..... litri per analisi  chimica  tossicologica  batteriologica

n° ..... contenitore/i del volume di ..... litri per analisi  chimica  tossicologica  batteriologica

n° ..... contenitore/i del volume di ..... litri per analisi  chimica  tossicologica  batteriologica



## **Controllo degli scarichi di acque reflue industriali**

## INDICE

1. Premessa .....	3
2. Quadro di riferimento .....	3
3. Scarichi in ambiente.....	4
4. Scarichi in fognatura .....	5
4.1 Elementi per la predisposizione del Programma dei controlli.....	6
4.2 Accordi con il gestore .....	7
4.3 Collaborazione con l'ARPA.....	7
Appendice A - Modalità e periodicità dei controlli degli scarichi in fognatura.....	9
Appendice B - Controllo degli scarichi anomali .....	12

## 1. Premessa

L'art. 18 del presente regolamento dispone l'effettuazione di un programma annuale di controlli degli scarichi industriali autorizzati.

Le presenti modalità tecnico operative costituiscono attuazione di tale disposto e forniscono gli indirizzi per l'impostazione e l'attuazione dei programmi che sono finalizzati alla verifica del rispetto delle normative pertinenti e delle specifiche prescrizioni contenute nelle singole autorizzazioni assicurando che il sistema complessivo dei controlli assuma le caratteristiche di periodicità, diffusione, effettività e imparzialità prescritte dalla normativa.

Le attività ispettive finalizzate all'accertamento del rispetto delle prescrizioni normative nonché di quanto previsto nei provvedimenti autorizzatori sono organizzate in conformità alle indicazioni contenute nel presente documento.

Le modalità di effettuazione delle attività ispettive sono richiamate nel programma annuale che l'ente responsabile approva e sono conformi alle previsioni normative in materia.

Restano escluse dal presente documento le attività ispettive finalizzate alla verifica del rispetto delle prescrizioni dell'autorizzazione integrata ambientale di cui al Titolo III bis della parte seconda del d.lgs. 152/06 e s.m.i.

## 2. Quadro di riferimento

L'articolo 128 del d.lgs. 152/2006 prevede quanto segue:

- a) l'autorità competente effettua il controllo degli scarichi sulla base di un programma che assicuri un periodico, diffuso, effettivo ed imparziale sistema di controlli (comma 1);
- b) fermo restando quanto stabilito al comma 1, per gli scarichi nella rete fognaria il gestore organizza un adeguato servizio di controllo secondo le modalità previste nella convenzione di gestione (comma 2).

Gli enti autorizzanti sono responsabili dei controlli del comma 1 dell'art.128, finalizzati al controllo del rispetto delle prescrizioni autorizzative.

Per gli scarichi industriali in ambiente sono responsabili le Province e Città Metropolitana. Per gli scarichi industriali in fognatura l'ente autorizzante per l'intera AUA sono Province e Città Metropolitana tuttavia, dato che gli Uffici d'ambito sono responsabili dell'endoprocedimento inerente la parte scarichi dell'AUA, sono a dover impostare e attuare il programma dei controlli secondo le indicazioni che seguono. Gli Uffici d'ambito avranno attenzione a coordinarsi con gli altri uffici della Provincia o di Città Metropolitana per i casi in cui l'AUA non comprende solo gli scarichi, e si intenda procedere ai controlli per tutte le componenti autorizzate.

Restano ferme le competenze in materia di ARPA e quelle ai fini della sorveglianza e dell'accertamento degli illeciti in violazione delle norme in materia di tutela delle acque attribuite dall'art. 135, comma 2 del d.lgs. 152/2006.

Per quanto qui non specificato si fa riferimento alle definizioni contenute nella raccomandazione 2001/331/CE<sup>1</sup>, nel d.lgs. 152/06 e nella l.r. 26/03.

Dei controlli indicati dal comma 2 dell'art. 128 è responsabile il gestore del servizio idrico integrato. Tale controllo non è sostitutivo dei controlli attribuiti dalla legge alle autorità competenti preposte e non ha pertanto caratteristiche di accertamento finalizzato all'applicazione delle sanzioni previste dalla normativa nel caso di comportamenti illeciti in materia di scarichi nella rete fognaria.

Esso ha natura tecnica e non amministrativa, avendo come obiettivi essenziali di verificare gli scarichi a fini tariffari ed evitare danni e disfunzioni alla rete fognaria e all'impianto di trattamento delle acque reflue urbane, nonché di proporre all'ente responsabile dell'ATO per la relativa approvazione le norme tecniche, le prescrizioni regolamentari e i valori di emissione che gli scarichi nella rete fognaria devono rispettare<sup>2</sup>.

In linea generale, l'attivazione di un efficiente sistema di controllo degli scarichi da parte del gestore ha pertanto uno scopo eminentemente funzionale agli obiettivi di buona gestione della rete e degli impianti.

In una logica di integrazione, la predisposizione del Programma da parte dell'Ufficio d'ambito tiene conto anche degli esiti e delle conoscenze sullo stato della situazione conseguiti tramite l'attività del gestore che serve anche ad individuare le aree di maggior rischio dal punto di vista della presenza di situazioni di violazione.

Il Programma dei controlli comprende:

- i controlli ordinari per la verifica del rispetto della normativa in materia di scarichi in ambiente e nella rete fognaria (programmati annualmente);
- i controlli di verifica conseguenti a emergenza o superamento dei valori limite di emissione;
- i controlli su segnalazione/richiesta di altre autorità/soggetti.

### 3. Scarichi in ambiente

L'ente autorizzante garantisce un numero di controlli annuali per una quota del 5% del totale del numero di scarichi con autorizzazione in corso di validità, comunque per un numero di autorizzazioni non inferiore a 10.

L'ente avrà cura di selezionare le situazioni sulla base di una valutazione di rischio che tenga conto di eventuali criticità già riscontrate in passato, della vulnerabilità e dello stato ambientale del ricettore, delle caratteristiche dello scarico.

<sup>1</sup> Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio del 4/4/2001 che stabilisce criteri minimi per le ispezioni ambientali negli Stati membri – GUCE 27/04/01

<sup>2</sup> E' tuttavia possibile per l'Ufficio d'ambito, avvalendosi dello strumento giuridico della convenzione di gestione, attribuire espressamente e formalmente al gestore l'incarico di effettuare i controlli di natura amministrativa sugli scarichi nella rete fognaria, indicando le modalità con le quali gli stessi devono essere effettuati.

Nella definizione del programma Province e Città metropolitana tengono conto in particolare della presenza negli scarichi delle sostanze pericolose di cui all'art. 108, comma 1 del d.lgs. 152/2006.

Nella definizione del Programma, Province e Città metropolitana assicurano la consultazione di ARPA, affinché nelle scelte vengano considerati in maniera adeguata:

- a) lo stato dei corpi idrici interessati e gli esiti del monitoraggio dello stato dei corpi idrici;
- b) conoscenze concernenti specifiche criticità.

La valutazione congiunta dell'insieme degli elementi disponibili deve consentire di individuare particolari tipologie di scarichi che è opportuno inserire nel campione annuale.

Per gli scarichi di acque reflue industriali provenienti da impianti soggetti a autorizzazione integrata ambientale l'attività di controllo è svolta da ARPA contestualmente alle azioni di verifica previste dal Titolo III bis del d.lgs. 152/2006 e dalla normativa di riferimento.

#### 4. Scarichi in fognatura

Data l'elevata numerosità di scarichi in fognatura di acque reflue industriali si suppone non sia possibile, per ragioni organizzative, procedere a un controllo esteso a tutti gli scarichi autorizzati: il Programma dei controlli individua, in funzione delle risorse disponibili, le priorità ed il relativo numero di controlli da effettuarsi nel corso dell'anno.

Il Programma deve esporre dettagliatamente i criteri sulla cui base è costruito il campione rappresentativo di scarichi autorizzati da sottoporre a controllo.

Per i controlli ordinari, ai fini di delineare un comune quadro di riferimento a livello regionale, si riporta nell'Appendice A un criterio operativo per operare una stratificazione del campione annuale di scarichi da sottoporre a controllo, coerente con le condizioni generali descritte nel citato articolo 128, comma 1.

La predetta Appendice A propone uno schema di classificazione degli scarichi e associa ad ogni tipologia individuata una periodicità di controllo ritenuta congrua rispetto al potenziale contenuto inquinante delle diverse tipologie di reflu (vedi tabella 1).

Nella stessa appendice è proposta una classificazione degli scarichi in relazione ad alcune variabili capaci di identificare gruppi con una diversa significatività in termini di pressione potenziale, grado di rischio, ecc. (vedi tabella 2).

Sulla base delle specifiche caratteristiche che assume l'insieme delle varie casistiche potrà essere decisa la stratificazione del campione, espressa in termini di percentuale di casi da controllare rispetto al totale di casi presente per ognuno degli aspetti considerati.

Il Programma dovrà motivare adeguatamente le scelte compiute in termini di composizione del campione, anche in relazione ai diversi pesi attribuiti alle tipologie di autorizzazioni.

Definita la composizione così stratificata del campione di scarichi da sottoporre al controllo, relativamente a quelle tipologie di scarichi per cui non è previsto obbligatoriamente un controllo annuale, è opportuno procedere all'individuazione delle specifiche autorizzazioni tramite un procedimento di estrazione casuale.

Il Programma deve garantire il controllo degli scarichi contenenti le sostanze pericolose di cui all'art. 108, comma 1 del d.lgs. 152/2006, stante il potenziale impatto delle stesse sui ricettori finali degli sfioratori di piena e dello scarico dell'impianto di trattamento delle acque reflue urbane.

Per gli scarichi nella rete fognaria di acque reflue industriali provenienti da impianti soggetti a autorizzazione integrata ambientale l'attività di controllo è svolta da ARPA contestualmente alle azioni di verifica previste dal Titolo III bis del d.lgs. 152/2006 e dalla normativa di riferimento. Pur non rientrando tali scarichi tra quelli oggetto del Programma, ARPA comunica all'ufficio d'ambito, in sede di predisposizione del Programma medesimo, le informazioni utili alla caratterizzazione degli scarichi di attività soggette ad AIA. Tali informazioni contribuiscono inoltre a migliorare le basi di conoscenza per la messa a punto dei controlli effettuati dal gestore.

Dopo la sua approvazione il Programma sarà pubblicato sul sito dell'Ufficio d'ambito e su ogni mezzo ritenuto idoneo a garantire trasparenza e adeguata diffusione.

In particolare dovrà essere reso noto il numero di controlli ordinari che si effettueranno nell'anno e la composizione del campione in relazione a quanto illustrato nell'Appendice A.

Il Programma dovrà inoltre riservare una quota di controlli straordinari per eventuali ulteriori verifiche che si rendessero necessarie nel corso dell'anno come, ad esempio, per eventuali scarichi anomali - vedasi a questo proposito l'Appendice B - intesi come gli scarichi che non hanno le caratteristiche attese sulla base delle conoscenze derivanti dalle autorizzazioni e che sono in grado di provocare una sostanziale variazione della composizione media delle acque reflue in ingresso all'impianto di trattamento delle acque reflue urbane.

#### 4.1 Elementi per la predisposizione del Programma dei controlli

Per la predisposizione del Programma occorre procedere all'esame critico delle risultanze dei controlli effettuati negli anni precedenti, per valutare l'efficacia della programmazione adottata (o comunque delle direttive in materia) e per trarre indicazioni su singoli scarichi o su specifiche tipologie di acque reflue e/o di attività produttive, oltreché sull'eventuale relazione riscontrata tra tipologie di scarichi/attività e frequenza delle situazioni di violazione e/o di irregolarità.

La predisposizione del Programma relativamente ai controlli ordinari tiene conto, in particolare, dei seguenti elementi, correlati ad una maggiore o minore presenza proporzionale della categoria nel campione da sottoporre a controllo:

- a) potenziale inquinante dello scarico, da stimare in base alla tipologia di attività da cui derivano le acque reflue e alla natura e quantità delle sostanze utilizzate nel ciclo produttivo e presenti nello scarico stesso, nonché in termini di abitanti equivalenti;
- b) quantità di acqua scaricata, al netto di quella riutilizzata o riciclata tramite l'adozione di appositi processi di riciclo e/o riuso dell'acqua medesima;
- c) esiti di precedenti controlli in riferimento al superamento o meno dei valori limite di emissione;
- d) verifica della scadenza delle prescrizioni imposte in fase di autorizzazione (anche nel caso di adozione dei provvedimenti di cui all'articolo 130 del d.lgs. 152/06);
- e) adesione dell'impresa a sistemi di certificazione ambientale;



Si dovrà inoltre tenere conto di elementi di differenziazione territoriale, quali:

- a) per gli scarichi in fognatura, lo stato di funzionalità della rete fognaria e dell'impianto di trattamento delle acque reflue urbane, con necessità di maggiore focalizzazione per le situazioni che presentano criticità (p.e. tipologie di reflui con caratteristiche chimiche non compatibili con il sistema di trattamento delle acque reflue urbane, quali sostanze/composti chimici complessi e/o di difficile biodegradabilità, sfioratori che scaricano con frequenza, ecc.);
- b) indicazioni regionali sul perseguimento degli obiettivi di qualità fissati per i corpi idrici e, in particolare, degli standard di qualità ambientali istituiti per raggiungere lo stato chimico buono per le acque superficiali, corpi idrici ricettori con particolari problemi nei monitoraggi dello stato chimico delle acque. Occorrerà porre attenzione alla presenza di sostanze che coincidono con quelle che sono responsabili del fallimento del raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici ricettori conformemente a quanto indicato nel PTUA.

Tale caratterizzazione territoriale implicherà un peso relativamente maggiore a casi localizzati in queste aree rispetto agli altri.

Tutti gli elementi sopra richiamati, utili alla definizione del campione, sono riportati a titolo di esempio nell'Appendice A, tabella 2.

#### 4.2 Accordi con il gestore

Al fine di garantire il raccordo tra i controlli di competenza dell'Ufficio d'ambito e quelli di competenza del gestore, l'Ufficio d'ambito si accorderà con il gestore in modo da prevedere e disciplinare tra l'altro i seguenti adempimenti a carico del gestore stesso:

- a) comunicazione su base annua dei contenuti afferenti al servizio di controllo svolto dal gestore ai sensi dell'art. 128, c. 2 del d.lgs. 152/06;
- b) comunicazione in via breve dei superamenti dei valori limite di emissione prescritti per lo scarico nella rete fognaria (per i superamenti concernenti le sostanze pericolose e per quelli tali da influire negativamente sul funzionamento dell'impianto di trattamento delle acque reflue urbane la comunicazione è effettuata entro due ore dalla conoscenza dei risultati delle analisi e comunque nel minor tempo possibile al fine di poter adottare le misure ed azioni del caso);
- c) comunicazione su base annua dell'insieme dei risultati dei controlli e delle azioni intraprese nel caso di non conformità.

L'Ufficio d'ambito può accordarsi con il gestore allo scopo di ricorrere alla collaborazione di tecnici dipendenti del gestore stesso che possono operare per l'Ufficio d'ambito nelle operazioni tecniche connesse alle ispezioni in loco. In questo caso l'Ufficio deve dare adeguata formalizzazione specificando le persone incaricate di effettuare le operazioni di controllo in modo da evitare che si confondano questi controlli con quelli gestionali effettuati di routine dal gestore ai sensi del d.lgs. 152/06 art. 128 comma 2.

#### 4.3 Collaborazione con l'ARPA

E' opportuno che la definizione del Programma annuale dei controlli sia impostato in collaborazione con ARPA (Dipartimento provinciale).

---

E' infatti necessario alla definizione di un adeguato Programma disporre di un quadro conoscitivo approfondito al fine di considerare gli elementi relativi a:

- c) stato dei corpi idrici interessati e relazione con i connessi obiettivi di qualità del Piano di gestione del Distretto idrografico Po e del PTUA ed esiti del monitoraggio;
- d) esiti dei monitoraggi/controlli sugli scarichi degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane;
- e) conoscenze concernenti specifiche criticità.

La valutazione congiunta dell'insieme degli elementi disponibili deve consentire di individuare particolari tipologie di scarichi che è opportuno inserire nel campione annuale e/o un maggiore o minore peso relativo delle attività produttive, sotto il profilo del carico inquinante e/o delle caratteristiche della sostanza inquinante.

Inoltre, la collaborazione deve essere prioritariamente mirata ad assicurare che gli scarichi contenenti le sostanze pericolose siano oggetto di controllo e che lo stesso sia ripetuto con una frequenza congrua (ad esempio con le frequenze indicate in Tabella 1) nell'arco di validità dell'autorizzazione

## Appendice A - Modalità e periodicità dei controlli degli scarichi in fognatura

Ai fini della programmazione dell'attività di controllo di competenza dell'Ufficio d'ambito sono individuate le seguenti tipologie di scarichi<sup>3</sup>:

- 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 dai cicli produttivi indicati nella medesima tabella.
- 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.
- C. Scarichi di acque del processo di raffreddamento diretto.
- D. Altri scarichi di acque reflue industriali, comprese le acque del processo di raffreddamento indiretto.
- E. Scarichi delle acque di prima e seconda pioggia e di lavaggio delle aree esterne di pertinenza di determinate attività se assoggettate ad autorizzazione

La tipologia di scarichi di cui alla lettera C comprende le acque che entrano direttamente a contatto con le materie prime, quali ad esempio le acque di raffreddamento di laminato e le acque di raffreddamento provenienti dalla lavorazione del vetro.

Per la tipologia di scarichi di cui alla lettera D, ai fini della programmazione dei controlli assume particolare rilievo l'eventuale presenza negli scarichi stessi di ulteriori sostanze che possono determinare lo stato chimico o ecologico – ai sensi della parte III del dlgs. 152/06 - dei corpi idrici recettori dello scarico finale dell'impianto di depurazione a cui afferisce la rete in cui sono immessi gli scarichi industriali.

Nella tabella 1 è rappresentata una classificazione degli scarichi a cui è associata, per ogni tipologia individuata, una periodicità di controllo ritenuta congrua rispetto al potenziale contenuto inquinante delle diverse tipologie di reflu. E' facoltà dell'Ufficio d'Ambito di definire una frequenza di controllo maggiore di quella ivi indicata, tenendo conto del diverso potenziale inquinante di scarichi provenienti da differenti attività.

Il Programma deve tendere, nello sviluppo pluriennale dell'attività di controllo, a soddisfare tale previsione.

<sup>3</sup> Sono escluse da programma le attività ispettive finalizzate alla verifica del rispetto delle prescrizioni dell'autorizzazione integrata ambientale di cui al Titolo III bis della parte seconda del d.lgs. 152/06 e s.m.i.

Allegato G

**Tabella 1 - Modalità e periodicità dei controlli**

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 acque di raffreddamento indiretto	2 controlli ogni 4 anni 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

La Tabella 2 riporta gli elementi da considerare per procedere alla stratificazione del campione oggetto del programma annuale di controllo.

La Tabella ha carattere esemplificativo e può essere ulteriormente sviluppata, riportando ulteriori elementi in relazione alle specificità del contesto in cui si opera.

La Tabella deve essere compilata, per le parti di pertinenza delle autorizzazioni, con gli elementi tratti dalle stesse, considerando le autorizzazioni presenti nell'ATO per ogni tipologia di scarico.

Allegato G

Tabella 2 - Elementi da considerare per la stratificazione del campione

Tipologia scarico	Caratteristiche individuali									Caratteristiche territoriali	
	Portata scarichi <sup>4</sup>	Tipologia attività produttiva <sup>5</sup>	Sostanze utilizzate in fasi da cui si origina lo scarico <sup>6</sup>			Adesione a sistemi di certificazione ambientale		Superamento limiti in precedenti controlli (svolti, ad esempio, nei precedenti 4 anni)		Autorizzazioni o prescrizioni prossime a scadenza	Impianto di trattamento acque reflue urbane <sup>7</sup>
Vedi tabella 1			a	b	c	SI	NO	SI	NO		
A <sup>9</sup>											
B <sup>10</sup>											
C											
D											
E											

Tenuto conto del numero complessivo di controlli da effettuare nell'anno e in relazione al numero di scarichi ricadenti in ogni tipologia si procederà decidendo in che misura ogni tipologia dovrà essere rappresentata nel campione finale.

La composizione del campione deve rappresentare le situazioni in una proporzione corretta, sia perché tiene conto di tutte le tipologie presenti, sia perché pesa adeguatamente le diverse tipologie sulla base del potenziale di criticità.

Nel Programma sarà indicata sia la distribuzione effettiva delle autorizzazioni vigenti, sia la correlata composizione del campione.

<sup>4</sup> Per ogni tipologia di scarico può essere definita una portata di riferimento, per la valutazione comparata del carico inquinante.

<sup>5</sup> Identificata sulla base del Codice ATECO 2007.

<sup>6</sup> a: sostanze di cui alla tabelle 3/a e 5 dell'allegato 5; b: altre sostanze che possono determinare lo stato chimico o ecologico dei corpi idrici superficiali ai sensi della parte III del dlgs 152/06; c: altre sostanze.

<sup>7</sup> Oltre ai dati caratteristici dell'impianto, riportare gli ulteriori elementi utili alla differenziazione territoriale.

<sup>8</sup> Oltre ai dati indicati, valutare eventuali elementi utili a individuare i parametri che possono incidere sul perseguimento dell'obiettivo di qualità ambientale.

<sup>9</sup> Scarichi per i quali deve essere comunque previsto il controllo annuale.

<sup>10</sup> Scarichi per i quali deve essere comunque previsto il controllo annuale.

## Appendice B - Controllo degli scarichi anomali

### 1. Premessa

Per il potenziale effetto sull'impianto di trattamento delle acque reflue urbane e di conseguenza sui ricettori finali, particolare rilievo assume la segnalazione tempestiva degli scarichi anomali, condizione indispensabile per la predisposizione delle misure atte a mitigarne gli effetti e a individuare i relativi responsabili.

A tale fine, occorre indicare gli elementi di base delle procedure da seguire nel caso sia rilevata la presenza di scarichi rientranti in tale casistica.

Tali procedure devono essere evidenziate nella convenzione di gestione tra Ente di governo dell'ATO e gestore del servizio.

In tale contesto, un ruolo specifico è assunto dal gestore in relazione agli obblighi di garantire<sup>11</sup>:

- un adeguato controllo preventivo e successivo degli scarichi immessi nella rete fognaria;
- un adeguato sistema di autocontrollo sugli scarichi dell'impianto di trattamento delle acque reflue urbane e sulle acque in entrata.

### 2. Interventi nel caso di scarichi anomali

Nel caso di scarichi anomali gli interventi di regola prevedono i seguenti passi: valutazione del danno e delle possibili ricadute igienico-sanitarie ed ambientali;

- indicazione delle misure di mitigazione;
- individuazione della causa;
- accertamento (anche ai fini sanzionatori) delle responsabilità.

### 3. Procedure<sup>12</sup>

In relazione al punto 2, il gestore deve garantire quanto segue, tenuto conto del carico in ingresso:

- a) **Procedure di controllo.** Il gestore deve prevedere e attuare apposite procedure da adottare in occasione di scarichi anomali, che contemplino gli interventi di mitigazione e risoluzione del caso. Tali procedure possono altresì contemplare l'installazione di sistemi di controllo e prelievo (anche automatici) in punti critici della rete fognaria e all'ingresso delle acque reflue nell'impianto di trattamento delle acque reflue urbane e un monitoraggio dei parametri operativi dell'impianto

<sup>11</sup> In presenza di scarichi anomali in ingresso all'impianto di trattamento, qualora siano effettivamente presenti e adottate tutte le misure per prevenirne e limitarne gli effetti nonché seguite le procedure definite (sinteticamente riportate al punto 3), l'eventuale superamento dei limiti allo scarico dell'impianto stesso non è in linea generale imputabile a una condotta omissiva del gestore.

<sup>12</sup> Le provincie e Città Metropolitana, con il provvedimento di autorizzazione allo scarico delle acque reflue urbane, possono implementare/modificare/specificare le procedure descritte.

stesso, idonei, in relazione alle caratteristiche degli scarichi nella rete fognaria, a accertare tempestivamente carichi critici per il sistema depurativo.

- b) **Tempestiva comunicazione.** Deve essere effettuata dal gestore agli enti competenti utilizzando vie brevi (telefono, fax, posta elettronica). Tale comunicazione per vie brevi dovrà essere seguita da comunicazione formale via pec.
- c) **Adozione di misure di mitigazione.** Le misure previste dalle procedure di controllo ed in particolare quelle indicate dagli enti competenti a seguito della comunicazione di cui sopra.
- d) **Caratterizzazione.** Le acque reflue all'ingresso all'impianto di trattamento delle acque reflue urbane prelevate in concomitanza all'arrivo di scarichi anomali devono essere caratterizzate sotto il profilo analitico. Nel caso in cui siano rilevate concentrazioni significativamente difformi dai valori limite di emissione previsti dall'autorizzazione o dai valori medi rilevati per le stesse acque in ingresso all'impianto, tali da poter determinare situazioni critiche per l'impianto di trattamento, il gestore deve trasmettere agli enti competenti il certificato analitico e la relazione sulle attività di monitoraggio dell'impianto condotte per valutare l'entità della disfunzione del processo biologico.
- e) **Ricerca delle cause.** Per la ricerca delle cause dello scarico anomalo, il gestore deve avere/acquisire una adeguata conoscenza della rete fognaria e delle caratteristiche e del recapito dei principali scarichi, nonché disporre di personale attrezzato per l'ispezione della rete stessa. I controlli effettuati dal gestore per l'individuazione delle cause sono comunicati agli enti competenti per l'assunzione dei provvedimenti previsti dalla legge<sup>13</sup>.

Gli enti competenti per le rispettive competenze in materia di scarichi (Uffici d'ambito, Province, Città metropolitana e ARPA), ricevute le comunicazioni di cui sopra, secondo le necessità:

- a) verificano la situazione;
- b) indicano eventualmente le misure di mitigazione;
- c) procedono a eventuali verifiche presso gli insediamenti individuati dagli accertamenti preliminari del gestore come potenziali responsabili degli scarichi anomali.

Restano naturalmente fermi gli accertamenti da effettuare e le misure da adottare da parte di tutti i Soggetti competenti in materia nel caso lo scarico anomalo determini una contaminazione dell'ambiente esterno.

<sup>13</sup> Restano naturalmente fermi i compiti spettanti alle autorità competenti e all'autorità giudiziaria per l'individuazione del responsabile dello scarico anomalo.

## **Procedimenti per l'approvazione dei progetti e per l'autorizzazione allo scarico degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane**



---

Allegato H

1. Richiami alla normativa nazionale sulla redazione e approvazione dei progetti.....	3
1.1 Richiami agli aspetti di integrazione con la VIA e con la verifica di assoggettabilità a VIA .....	4
2. Modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento di acque reflue urbane .....	6
3. Disposizioni generali relative all'autorizzazione allo scarico.....	9
3.1 Autorizzazione Provvisoria .....	10
3.2 Autorizzazione Definitiva.....	11

## 1. Richiami alla normativa nazionale sulla redazione e approvazione dei progetti

La normativa vigente a livello nazionale definisce gli attori coinvolti nella fase di approvazione dei progetti:

- gli enti di governo degli ambiti (chiamati all'approvazione dei progetti definitivi);
- la Regione (chiamata a disciplinare le modalità di approvazione dei progetti).

Alla definizione di tali compiti si affiancano le indicazioni legislative inerenti i livelli di progettazione e i relativi contenuti, individuati sulla base degli obiettivi che ciascun livello progettuale deve conseguire. Tali contenuti, ai sensi dell'art. 24, c. 5, del presente regolamento sono oggetto di apposita verifica, da condursi preliminarmente all'esame del progetto di fattibilità tecnica ed economica e all'approvazione del progetto definitivo.

Di seguito si richiamano brevemente alcune indicazioni specifiche delle normative di interesse, allo scopo di fornire agli enti attuatori indirizzi per l'attuazione armonizzata di tali norme con il regolamento regionale.

Con riferimento al quadro normativo vigente, le attività connesse con l'approvazione dei progetti degli impianti di trattamento sono indicate nel D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., che individua, in particolare, le funzioni attribuite in materia alle Regioni e agli enti di governo degli ambiti.

L'art. 158-bis dello stesso decreto 152/2006 e s.m.i. prevede che gli enti di governo dell'ambito sono preposti all'approvazione dei progetti definitivi degli interventi previsti all'interno dei piani d'ambito.

Tale articolo attribuisce, tra l'altro, agli enti di governo degli ambiti competenza anche per quanto concerne le varianti urbanistiche, oltre alla dichiarazione di pubblica utilità, che risultano conseguenti all'approvazione dei progetti definitivi. Per quanto concerne gli eventuali espropri, l'ente di governo d'ambito costituisce autorità espropriante per la realizzazione degli interventi, con possibilità di delegare tale potere al gestore del servizio idrico integrato.

Per quanto concerne le indicazioni della normativa relativa ai lavori pubblici relativamente ai contenuti che devono caratterizzare i progetti, la norma di riferimento è rappresentata dal Decreto legislativo 50/2016, cosiddetto "Nuovo" Codice degli Appalti pubblici (intervenuto ad abrogare il Decreto 163/2006, Codice degli Appalti pubblici previgente) e dai suoi atti regolamentari e attuativi.

Il Decreto 50/2016 individua i livelli in cui si articola la progettazione in materia di lavori pubblici, così definiti: il progetto di fattibilità tecnica ed economica (nel seguito progetto di fattibilità), il progetto definitivo e il progetto esecutivo.

Il progetto di fattibilità sostituisce il progetto preliminare – previsto dalla precedente normativa relativa agli appalti - e può essere articolato in due fasi successive. Nel caso di articolazione in due fasi, la prima prevede la redazione del Documento di Fattibilità delle alternative progettuali.

I contenuti dei tre livelli progettuali saranno definiti da un apposito decreto ministeriale e, nel transitorio, per quanto applicabili, restano valide le indicazioni contenute negli articoli da 14 a 43 del DPR 207/2010 (art. 23, c. 3 del d.lgs. 50/2016), che individuano contenuti, obiettivi e gli elaborati di ciascuno dei tre livelli progettuali previsti dal Decreto 163/2006.

Per quanto riguarda gli aspetti procedurali, il Decreto 50/2016 individua la legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni, quale riferimento per l'approvazione dei progetti da parte delle amministrazioni, anche con riferimento alle disposizioni in materia di conferenza di servizi, con particolare attenzione alla risoluzione delle interferenze.

Il Decreto 50/2016 prevede che in sede di conferenza di servizi per l'esame del progetto di fattibilità, le amministrazioni e i soggetti invitati si esprimano sulla localizzazione e sul tracciato dell'opera, anche presentando proposte modificative, e comunichino l'eventuale necessità di opere mitigatrici e compensative dell'impatto (art. 27, c. 3 del d.lgs. 50/2016).

Le conclusioni adottate dalla conferenza in merito alla localizzazione o al tracciato e alle opere mitigatrici e compensative, salvo circostanze imprevedibili, non possono essere modificate in sede di approvazione dei successivi livelli progettuali, a meno del ritiro e della ripresentazione di un nuovo progetto di fattibilità (art. 27, c. 3 del d.lgs. 50/2016).

### **1.1 Richiami agli aspetti di integrazione con la VIA e la verifica di assoggettabilità a VIA**

L'iter connesso alla procedura di approvazione si deve integrare anche con la normativa nazionale (D.Lgs. 152/2006) e regionale (l.r. 5/2010) in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Relativamente alla realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue urbane le suddette normative prevedono che siano:

- soggetti a VIA i progetti degli impianti di depurazione di potenzialità > 100.000 AE;
- soggetti a verifica di assoggettabilità a VIA i progetti degli impianti di depurazione di potenzialità > 10.000 AE.

In entrambi i casi è fatto salvo l'eventuale dimezzamento delle soglie nel caso delle casistiche previste dal d.m. n. 52 del 30 marzo 2015 "Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale (V.I.A.) dei progetti di competenza

delle Regioni e delle Province Autonome, previsto dall'articolo 15 del Decreto Legge 91/2014”.

Inoltre, dal combinato disposto del d.lgs. 152/06 e del d.m. n. 52/2015, qualora un impianto di nuova realizzazione da assoggettare a verifica di V.I.A. in funzione del superamento delle soglie sopra richiamate ricada, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette come definite dalla l. 394/91 o all'interno di siti della rete Natura 2000, il relativo progetto è sempre sottoposto a VIA.

La modifica di impianti è invece soggetta a VIA/verifica:

- qualora comporti un aumento di potenzialità tale da determinare di per sé (inteso in termini di incremento) il superamento delle soglie previste in via generale per l'assoggettamento. Ad esempio per un progetto di modifica si ha assoggettamento a verifica nel caso l'impianto abbia potenzialità pari a 20.000 AE e l'aumento sia almeno pari a 10.000 AE mentre non si ha assoggettamento qualora l'impianto abbia una potenzialità pari a 8.000 AE e l'aumento previsto sia di 4.000 AE.

Analogamente, sia nel caso di impianti di potenzialità inferiore a 100.000 AE sia nel caso di impianti di potenzialità superiore, si ha assoggettamento a VIA qualora l'incremento di potenzialità conseguente all'intervento di modifica sia almeno pari a 100.000 AE (ad esempio quando un intervento su un impianto di potenzialità pari a 80.000 AE comporta il raggiungimento della potenzialità di 180.000 AE)

oppure

- qualora possa comportare notevoli ripercussioni negative sull'ambiente, a giudizio dell'autorità competente all'espletamento della procedura di VIA ex lettera 8t) dell'allegato IV al d.lgs. 152/2006, previa eventuale valutazione preliminare attivata dal proponente ex art. 6, comma 9 del medesimo d.lgs.

Nei casi di progetti sottoposti a procedura di VIA, tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi necessari alla realizzazione del medesimo progetto devono essere acquisiti nell'ambito del procedimento autorizzatorio unico previsto dall'art. 27bis del D.Lg. n. 152/2006 e disciplinato dalla l.r. 5/2010.

## 2. Modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento di acque reflue urbane

I soggetti direttamente coinvolti nel procedimento di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane sono:

- i Gestori del Servizio Idrico Integrato, che hanno il ruolo di proponente del progetto;
- gli Enti di governo degli ambiti, che, tramite gli Uffici d'Ambito, hanno il compito di convocare, ove necessarie, le conferenze di servizi per l'esame dei progetti di fattibilità e definitivi e di approvare i progetti definitivi.

Ai sensi dell'art. 158-bis del D.lgs. 152/2006 e dell'articolo 48, comma 2, lettera j bis, della l.r. 26/2003, oggetto di approvazione da parte dell'Ente di governo dell'ambito sono i progetti definitivi previsti dai piani di investimento, dunque relativi ad interventi già inseriti nella pianificazione.

Il progetto sottoposto ad approvazione deve rispondere in maniera chiara alle esigenze del territorio per le quali l'intervento progettato fornisce una risposta. Per gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, l'art. 126 del D. Lgs 152/2006, prevede che nell'approvazione dei progetti si tenga conto dei criteri di cui all'Allegato 5 alla parte III dello stesso decreto nonché della corrispondenza tra la capacità di trattamento dell'impianto e le esigenze delle aree servite.

Le esigenze del territorio servito sono individuate in prima approssimazione nel Quadro Esigenziale di cui all'art. 3, comma 1, lett. ggggg-nonies) del D. Lgs. 50/2016. A seguito di questo passaggio sarà avviato lo sviluppo del Progetto di Fattibilità. In tale livello progettuale dovranno essere individuate ed analizzate le possibili soluzioni progettuali alternative - seguendo tra l'altro le indicazioni riportate nell'Allegato L "Criteri di valutazione per la scelta tra alternative progettuali comparabili per impianti di trattamento delle acque reflue urbane" - per un numero di alternative almeno pari a quelle indicate nel paragrafo 1 del medesimo allegato. Nei casi previsti dall'art. 23, comma 5 del D. Lgs. 50/2016, il Progetto di Fattibilità potrà essere redatto in due fasi distinte; in tale caso gli elementi previsti dall'Allegato L dovranno essere sviluppati nel Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali. L'allegato L contiene altresì una linea di indirizzo per l'analisi dei suddetti elementi, che gli Uffici d'Ambito possono utilizzare nello sviluppo dei contenuti del documento di fattibilità delle alternative progettuali.

In generale i livelli di progettazione da sviluppare per ciascuna opera sono valutati e stabiliti dal gestore, in quanto stazione appaltante ai sensi dell'articolo 23, comma 4, del d.lgs. 50/2016, tenendo conto dell'entità delle opere previste e dell'eventuale presenza di criticità ambientali e/o di realizzazione.

In considerazione dell'importanza della condivisione preliminare delle scelte fondamentali di impostazione progettuale, al fine del buon esito del complessivo iter di progettazione e approvazione del progetto definitivo, è comunque opportuno che, qualora l'intervento sia di elevata complessità o di significativa rilevanza economica o anche ambientale, sia sviluppato anche il livello progettuale di fattibilità. A tale scopo, il comma 2 dell'art. 24 del regolamento prevede che tale livello progettuale sia sempre sviluppato nei casi di nuovi impianti di potenzialità maggiore o uguale a 2.000 AE nonché

per la modifica sostanziale di impianti esistenti di potenzialità maggiore o uguale a 10.000 AE.

Per l'esame dei progetti di fattibilità tecnica ed economica degli interventi di cui al precedente periodo, per i quali l'approvazione del progetto definitivo è soggetta all'acquisizione di intese, pareri, concessioni, autorizzazioni, licenze, nullaosta o assensi, comunque denominati, previsti dalla normativa vigente, l'Ufficio d'Ambito indice una **conferenza di servizi preliminare per l'esame del progetto di fattibilità**, affinché siano indicate le condizioni per acquisire i suddetti atti di assenso e, in particolare, ad affrontare le scelte di sostanziale impostazione del progetto relative, tra l'altro, alla localizzazione dell'impianto, al grado di centralizzazione del trattamento e alla scelta del recapito dello scarico finale.

I contenuti del Progetto di Fattibilità dovranno essere oggetto di un'apposita verifica da parte dell'Ufficio d'Ambito, preliminare all'indizione della conferenza di servizi.

Tale verifica consiste nell'analisi della documentazione presentata dal Gestore, con riferimento all'inserimento del progetto stesso nel quadro degli interventi destinati a fronteggiare le esigenze del bacino interessato, alla completezza degli elaborati progettuali rispetto alle previsioni normative e al rispetto dei vincoli che interessano le aree oggetto di intervento. Il proseguimento dell'iter, con l'elaborazione e l'approvazione del progetto definitivo, interesserà pertanto i soli progetti ritenuti "adeguati", e ciò al fine di evitare l'allungamento dei tempi per effetto di sospensioni necessarie per l'integrazione della documentazione progettuale già sottoposta all'analisi dei singoli Enti e soggetti coinvolti.

In sede di verifica del progetto, l'Ufficio d'Ambito deve anche prendere atto dell'eventuale necessità di revisione dell'individuazione dell'agglomerato, qualora il progetto di fattibilità dimostri esigenze diverse rispetto a quelle previste nella programmazione precedente: per fornire eventuali elementi utili a tale necessità, il progettista dovrà procedere ad una verifica della coerenza dei dati ufficiali disponibili con l'effettiva situazione dell'agglomerato e dei suoi dati caratteristici (perimetrazione, carichi, ecc.). A seguito di tale valutazione l'Ente di governo dell'Ambito dovrà provvedere ad adeguare la designazione degli agglomerati disposta nel proprio Piano d'Ambito.

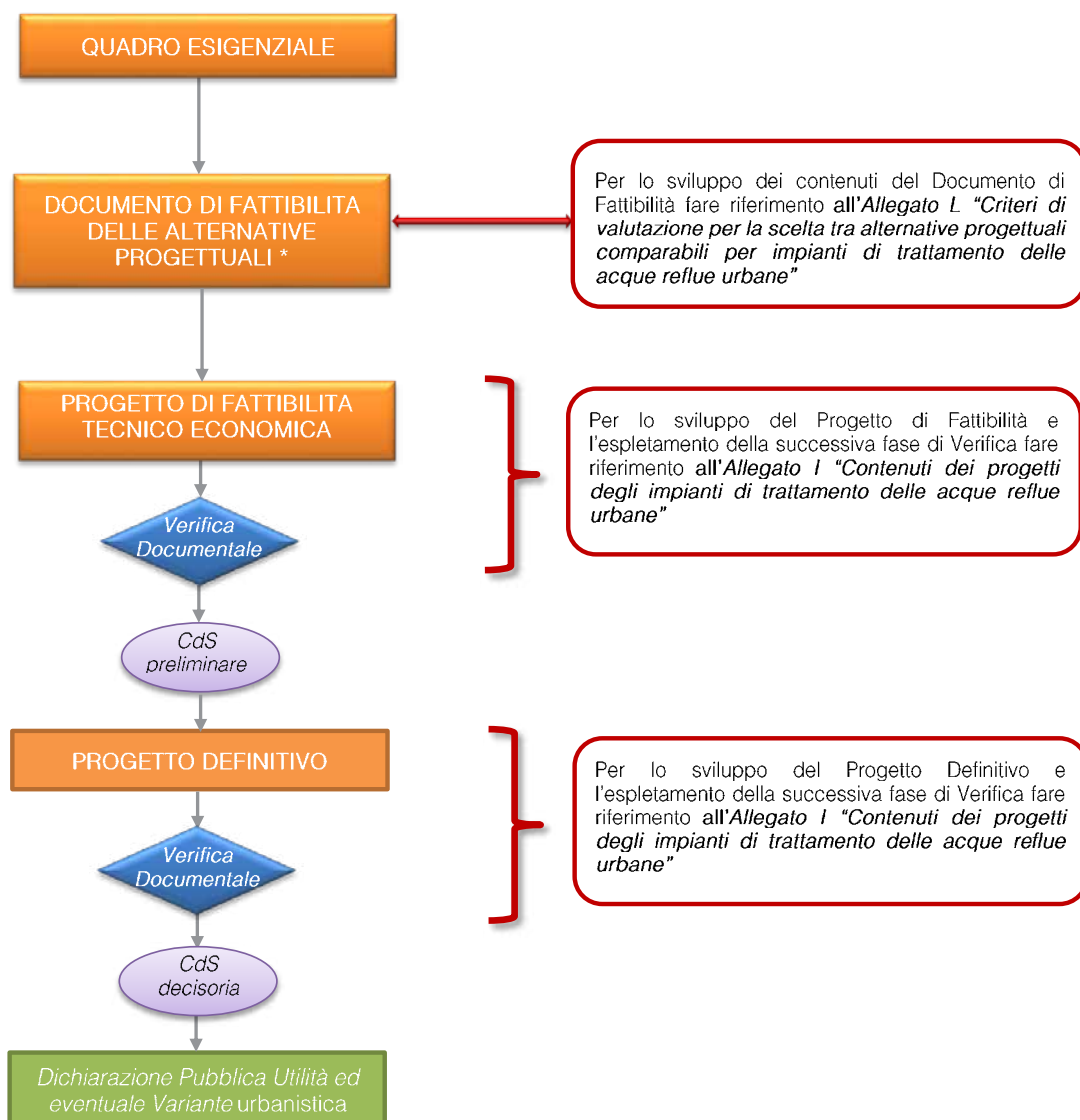
Gli elementi da analizzare nella fase di verifica sono riportati nell'Allegato I "Contenuti dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane".

Dopo l'esito positivo della verifica, seguirà la convocazione della conferenza di servizi preliminare.

Una volta ottemperati i passaggi precedenti e a seguito della chiusura della conferenza di servizi, l'Ufficio d'Ambito prenderà atto con proprio provvedimento delle indicazioni della conferenza preliminare, indicando le condizioni di cui il Gestore dovrà tenere conto nel successivo sviluppo della progettazione definitiva. Prima dell'indizione della conferenza di servizi decisoria per l'approvazione del progetto definitivo sarà cura dell'Ufficio d'Ambito effettuare un ulteriore passaggio di verifica della completezza documentale degli elaborati progettuali.

Nello schema 1 è esemplificato il percorso generale di redazione e approvazione del progetto di un nuovo impianto di trattamento delle acque reflue o di modifica di un impianto esistente, ai sensi dell'articolo 48, comma 2, lettera j bis) della l.r. 26/2003.

Schema 1: Iter di Approvazione dei progetti (in assenza di procedura di VIA)



\* Qualora redatto in un'unica fase i contenuti del Documento di fattibilità delle alternative progettuali sono parte del progetto di fattibilità (la conferenza di servizi è indicata, ove necessaria)

### 3. Disposizioni generali relative all'autorizzazione allo scarico

Con riferimento al quadro normativo vigente, le attività di autorizzazione degli scarichi sono definite dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., che individua, in particolare, le funzioni attribuite in materia alle Regioni e alle Province.

L'art. 124 prevede in particolare che le Regioni disciplinino le modalità di autorizzazione provvisoria necessaria all'avvio dell'impianto: "le regioni disciplinano le fasi di autorizzazione provvisoria agli scarichi degli impianti di depurazione delle acque reflue per il tempo necessario al loro avvio oppure, se già in esercizio, allo svolgimento di interventi, sugli impianti o sulle infrastrutture ad essi connesse, finalizzati all'adempimento degli obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione europea, ovvero al potenziamento funzionale, alla ristrutturazione o alla dismissione".

Il rilascio dell'autorizzazione allo scarico sarà articolato in due distinte fasi:

- Autorizzazione provvisoria, connessa alla fase di avviamento dell'impianto a seguito della sua realizzazione o dell'effettuazione di interventi significativi a carico di impianti già esistenti e alla relativa di gestione provvisoria (periodi nei quali non è possibile assicurare il rispetto dei limiti allo scarico previsti dalla legislazione vigente e per i quali la norma prevede la concessione di deroghe temporanee a tali limiti);
- Autorizzazione definitiva all'esercizio, connessa all'esercizio ordinario dell'impianto, durante il quale devono essere rispettati i limiti previsti dalle norme vigenti.

Il rilascio dell'autorizzazione definitiva allo scarico per gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane da parte della Provincia (o della Città metropolitana) rappresenta il momento conclusivo di un percorso che ha interessato la realizzazione di un nuovo impianto oppure di interventi di modifica sostanziale su di un impianto esistente. In entrambi i casi, la piena funzionalità dell'impianto è raggiunta solo a seguito di una fase di esercizio "non ordinario", finalizzata alla messa a regime dei processi di trattamento, oltre che delle procedure connesse alla gestione. Solo a seguito del completamento della fase di avviamento e del conseguimento dell'operatività completa dell'impianto è possibile procedere con il rilascio dell'autorizzazione definitiva.

Nella fase di avviamento non è operativamente possibile assicurare il rispetto dei limiti di legge: per tale fase, nell'autorizzazione provvisoria, sono individuate apposite deroghe ai limiti allo scarico.

Si ricorda infine che, come disposto dall'art. 14 della LR 4/2016, i soggetti interessati a scaricare in corso d'acqua superficiale del reticolo idrico principale, minore e dei consorzi di bonifica devono ottenere, oltre alla autorizzazione ai fini ambientali ai sensi del d.lgs. 152/2006, anche la concessione di occupazione di cui al r.d. 523/1904 e del r.r. 3/2010. A tal fine i richiedenti lo scarico presenteranno contestualmente domanda di concessione e di autorizzazione provvisoria e l'autorità competente al rilascio



dell'autorizzazione allo scarico ai sensi del d.lgs. 152/2006 comunicherà all'autorità preposta al rilascio della concessione di polizia idraulica l'avvio del procedimento di propria competenza.

### 3.1 Autorizzazione Provvisoria

L'iter di rilascio dell'autorizzazione provvisoria deve essere integrato con il percorso di approvazione del progetto. La richiesta di autorizzazione provvisoria dovrà essere contestuale alla presentazione del progetto definitivo all'autorità competente mentre il parere favorevole rilasciato dalla Provincia in sede di conferenza di servizi decisoria per l'approvazione del progetto costituisce autorizzazione allo scarico per i periodi di avviamento ed è efficace sino al rilascio dell'autorizzazione definitiva.

Si riportano di seguito alcune precisazioni circa i contenuti minimi dell'Autorizzazione Provvisoria.

Nel periodo di validità dell'Autorizzazione Provvisoria è ricompresa la fase di avviamento, quindi anche il periodo nel quale sono concesse le deroghe temporanee al rispetto dei limiti allo scarico (durata pari a 3 mesi, con possibile estensione di eventuali 2 mesi aggiuntivi). Il periodo di avviamento normalmente ha durata inferiore al periodo di efficacia dell'autorizzazione provvisoria pertanto la cogenza dei valori limite allo scarico può decorrere già durante il periodo di efficacia dell'autorizzazione provvisoria.

Poiché la validità dell'Autorizzazione Provvisoria si estende fino al rilascio dell'Autorizzazione Definitiva, decorso il termine di deroga – pur in vigore dell'Autorizzazione Provvisoria – il titolare dello scarico sarà sanzionabile dalle Autorità competenti in caso di mancato rispetto dei limiti previsti per lo scarico in condizione di regime.

Nel periodo di avviamento devono essere condotte tutte le verifiche necessarie ad accertare il regolare sviluppo dei processi di trattamento, quindi il conseguimento dei previsti risultati in termini di abbattimento degli inquinanti e di qualità del refluo trattato.

L'istanza di autorizzazione provvisoria dovrà pertanto contenere, oltre alla documentazione prevista dall'apposita modulistica resa disponibile dall'autorità competente in conformità a quanto previsto dall'Allegato M al presente regolamento, anche la seguente documentazione di natura tecnica:

- Piano di monitoraggio;
- Disciplinare di collaudo funzionale;
- Disciplinare di avviamento;
- Disciplinare di gestione provvisoria.

I documenti che normano tali aspetti dovranno pertanto essere parte integrante del progetto definitivo e oggetto della verifica documentale preliminare all'indizione della

conferenza di servizi decisoria. A tal proposito si rimanda all'Allegato I "Contenuti dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane".

### 3.2 Autorizzazione Definitiva

Il rilascio dell'Autorizzazione Definitiva sancisce il completamento tecnico ed amministrativo della fase connessa alla realizzazione degli interventi relativi all'impianto di trattamento.

Il richiedente deve allegare alla domanda il Certificato di Collaudo (o di Regolare Esecuzione), rilasciato dal Collaudatore Tecnico-amministrativo, redatto anche sulla base delle verifiche tecniche e funzionali condotte in fase di collaudo funzionale. La domanda deve essere presentata all'autorità competente entro 30 giorni dal rilascio del suddetto certificato di collaudo.

Come previsto dalla normativa nazionale, l'Autorizzazione Definitiva ha una validità di 4 anni e, un anno prima della scadenza di tale termine, il soggetto responsabile dell'impianto deve procedere con la richiesta di rinnovo.

Il periodo che intercorre tra l'ottenimento dell'Autorizzazione Definitiva e il suo successivo rinnovo si presta bene a svolgere un ruolo molto importante ai fini di un approfondito controllo della funzionalità degli impianti. Ciò permetterà di garantire, preliminarmente al rinnovo dell'autorizzazione, l'adeguatezza dell'impianto ai fini del raggiungimento e mantenimento nel tempo degli obiettivi qualitativi individuati (o l'individuazione degli interventi a ciò necessari): rispetto dei limiti e delle prestazioni attese, anche alla luce delle variazioni delle caratteristiche del refluo in ingresso all'impianto che potrebbero essere nel frattempo intervenute.

Pertanto, in vista del rinnovo dell'autorizzazione, il Gestore procede con l'esecuzione di una campagna di Verifiche di funzionalità dell'impianto, finalizzate anzitutto a definire il suo stato funzionale, ma anche ad evidenziare eventuali necessità di adeguamento e/o potenziamento a carico di singoli elementi (apparecchiature) o di intere fasi.

La complessità e l'entità delle verifiche funzionali sono da commisurare alla potenzialità dell'impianto, alla sua complessità e all'importanza delle modifiche intervenute in seguito 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.

Oltre a quanto previsto dalla modulistica predisposta dall'autorità competente, in sede di richiesta di rinnovo dell'autorizzazione, il richiedente deve presentare i seguenti documenti:

- Esito delle verifiche funzionali, con eventuale piano degli interventi individuati a seguito di tali verifiche per risolvere le eventuali criticità emerse.

Allegato H

- Resoconto della manutenzione rilevante, nel quale siano individuati gli interventi di manutenzione straordinaria (e comunque quelli di una certa rilevanza), effettuati nel periodo intercorso dal rilascio della precedente autorizzazione, e si evidenzino quanto operato ai fini della manutenzione ordinaria, con riferimento al Piano di Manutenzione ed Uso dell'opera e delle sue parti (elemento del progetto esecutivo oggetto di realizzazione).

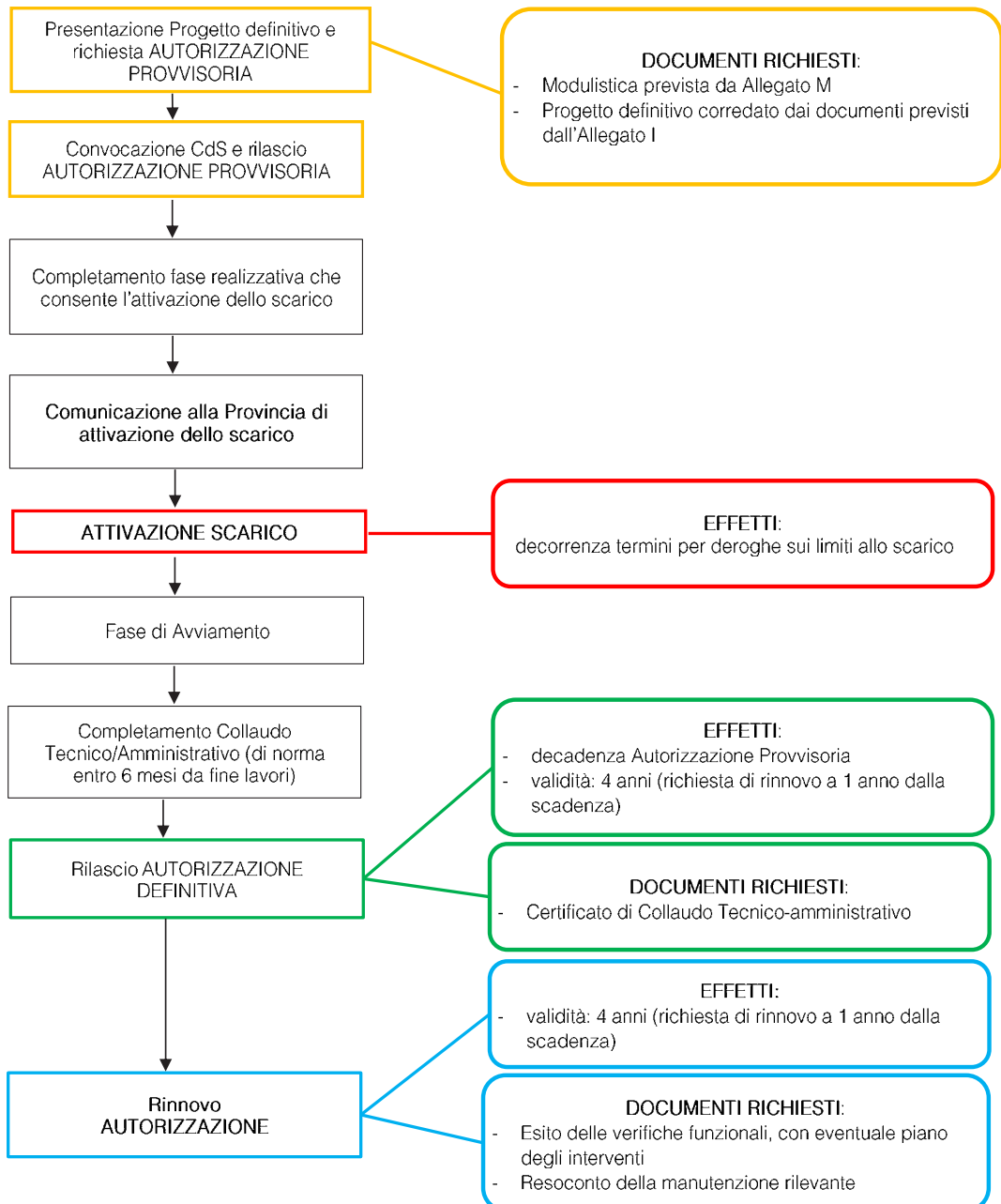
Qualora, a seguito delle verifiche di funzionalità condotte, si evidenzino particolari criticità, la risoluzione delle stesse deve quindi già essere programmata dal gestore nel piano degli Interventi richiamato; in tale caso, il rinnovo dell'autorizzazione è condizionato all'attuazione di quanto previsto in tale piano.

Inoltre:

- per gli impianti di trattamento delle acque reflue di potenzialità superiore ai 2.000 AE ricadenti entro le fasce A e B, entro le aree E e B del PAI nonché entro le aree classificate P3/H e P2/M delle mappe di pericolosità del PGRA degli ambiti territoriali RP, RSCM, RSP e ACL, in sede di richiesta di rinnovo, qualora non sia già stato fatto, deve essere presentata una verifica del rischio idraulico secondo le modalità indicate nella DGR 239 del 18/06/2018 nonché il piano di emergenza dell'impianto che consideri lo scenario di rischio alluvionale;
- per tutti gli impianti, deve essere comunicato il riferimento del titolo concessorio allo scarico.

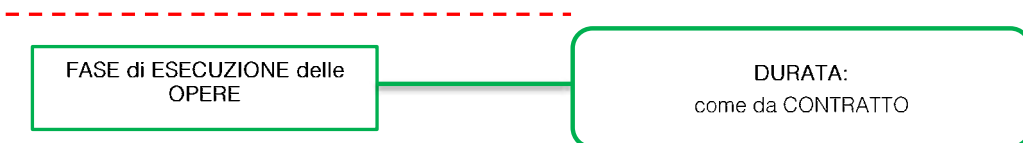
Si riportano di seguito due schemi riassuntivi, dove il primo è relativo alle fasi autorizzative degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, integrato con le principali fasi gestionali relative al periodo di avviamento e alla gestione temporanea mentre il secondo richiama la sequenza delle fasi connesse all'appalto dei lavori per la realizzazione di un nuovo impianto di trattamento delle acque reflue urbane, dalla realizzazione e fino al Collaudo.

Schema 2: Autorizzazione allo scarico per impianti di trattamento acque reflue urbane

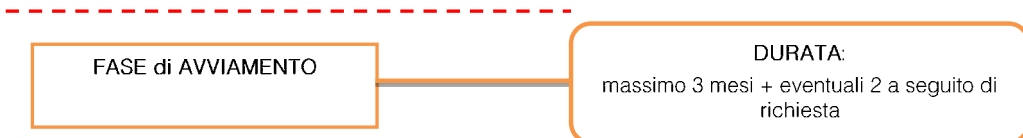


Schema 3: fasi connesse all'appalto di un nuovo impianto di trattamento delle acque reflue urbane dalla realizzazione al Collaudo

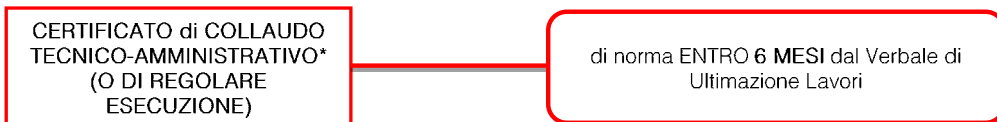
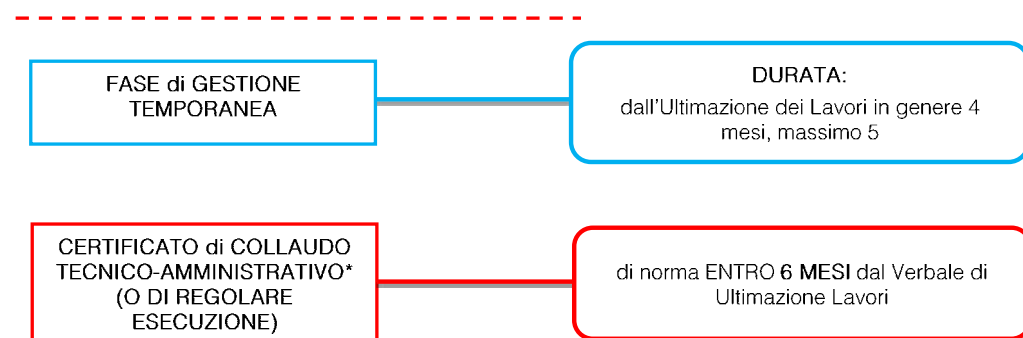
VERBALE di CONSEGNA LAVORI (D.L.)



COMPLETAMENTO OPERE



Certificato di ULTIMAZIONE LAVORI (D.L.)



\* Il collaudo funzionale, in quanto processo che attraversa più fasi temporali, si espleta a partire dalla fase di avviamento e può protrarsi fino alla conclusione del collaudo tecnico amministrativo.

## **Contenuti dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane**

## INDICE

1. Premessa .....	3
2. Elementi oggetto di Verifica Preventiva del progetto di fattibilità e del progetto definitivo .....	4
2.1 Rispondenza del progetto alle esigenze del territorio .....	4
2.2 Rispetto dei vincoli presenti nelle aree oggetto di intervento .....	5
2.3 Risoluzione delle interferenze.....	5
2.4 Completezza degli elaborati di progetto rispetto alle prescrizioni normative.....	5
2.5 Verifica della copertura economica .....	6
2.6 Coerenza del progetto con i precedenti livelli progettuali .....	6
2.7 Rispetto di eventuali prescrizioni già espresse .....	6
2.8 Adeguatezza delle scelte processistiche.....	6
3. Contenuti aggiuntivi specifici del Progetto Definitivo .....	8
4. Disciplinare di avviamento .....	11
5. Disciplinare di gestione provvisoria .....	13
6. Disciplinare di gestione temporanea .....	14
7. Disciplinare di collaudo funzionale .....	15
7.1 Le verifiche di collaudo funzionale.....	16
7.2 Rapporto di collaudo funzionale .....	21
8. Piano di monitoraggio .....	23

## 1. Premessa

Il presente documento individua i contenuti tecnici minimi da prevedere nella redazione dei diversi livelli di progettazione relativi alla realizzazione di un impianto di trattamento delle acque reflue urbane.

La seguente proposta è destinata ad integrare quanto già previsto dalla normativa sugli appalti dettagliando i contenuti introdotti nell'Allegato H.

In particolare, il secondo paragrafo esplicita gli elementi che devono essere oggetto di Verifica da parte degli Uffici d'Ambito.

I paragrafi successivi indicano, invece, i contenuti relativi alle fasi di avviamento e collaudo funzionale degli impianti, con lo scopo di garantire una maggiore uniformità e un adeguato livello di gestione di tali fasi che dovranno essere già analizzate in sede di elaborazione della progettazione definitiva e recepiti dai successivi livelli di progettazione.

Qualora il progetto definitivo sia posto a base di gara, il Capitolato Speciale d'Appalto diventa parte integrante di questo livello di progettazione. In tal caso, i documenti descritti nei paragrafi successivi dovranno essere allegati direttamente al capitolato e, in ogni caso, dovranno essere conseguentemente recepiti dal progetto esecutivo destinato ad essere oggetto di realizzazione.



## 2. Elementi oggetto di Verifica del progetto di fattibilità e del progetto definitivo

Di seguito sono richiamati gli aspetti oggetto di Verifica da parte degli Uffici d'Ambito. Essi costituiscono contenuto necessario dei progetti che dovranno essere sottoposti ad approvazione.

### 2.1 Rispondenza del progetto alle esigenze del territorio

Il progetto sottoposto ad approvazione deve evidenziare in maniera chiara le esigenze del territorio per le quali l'intervento progettato fornisce una risposta, con riferimento all'analisi delle esigenze condotte nelle precedenti fasi di programmazione e progettazione.

Di norma il progetto sottoposto ad approvazione rientra già nei piani di intervento individuati in sede di redazione del Piano d'Ambito e dunque la verifica della coerenza dell'intervento con le esigenze individuate dovrebbe esser stata condotta in fase di inserimento dell'intervento nella pianificazione delle opere previste.

Con specifico riferimento ai due livelli di progettazione per i quali si prevede l'approvazione da parte degli Uffici d'Ambito, si individuano i seguenti elementi peculiari di contestualizzazione dell'opera:

- nel progetto di fattibilità dovrà essere sviluppata l'alternativa progettuale valutata come migliore in sede di Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali;
- nel progetto definitivo va approfondita la verifica della potenzialità dell'impianto di trattamento in relazione al fabbisogno, specie se in presenza di condizioni critiche (quali ad esempio la sensibile variazione stagionale dei carichi, nel qual caso il progetto definitivo dovrà prevedere la strutturazione su più linee e/o l'uso di appropriate tecnologie);
- nel progetto definitivo dovranno essere sempre motivate le scelte tecnologiche, con riferimento sia ai connessi costi gestionali che al contesto ambientale di inserimento.

Si richiama in particolare l'attenzione sulla scelta del corpo recettore e sulle eventuali conseguenze anche in termini di tecnologie di trattamento: nel caso di scarico in corpo idrico superficiale la scelta del medesimo va fatta sia con riferimento agli aspetti quantitativi (portata dello scarico e portata del recettore), sia rispetto alla qualità chimico-fisica del recettore.

Nel caso in cui i vincoli tecnici o economici imponessero al Progetto di fattibilità una scelta obbligata di localizzazione dello scarico e quest'ultima presentasse criticità dal punto di vista qualitativo, la progettazione definitiva dovrà approfondire tali aspetti critici e adottare le scelte tecnologiche idonee al massimo contenimento della pressione puntuale esercitata dall'immissione.

## 2.2 Rispetto dei vincoli presenti nelle aree oggetto di intervento

L'analisi dei vincoli insistenti sulle aree direttamente interessate dalla realizzazione del progetto deve consentire la verifica del rispetto delle norme di tutela, con riferimento, tra l'altro, ai seguenti aspetti:

- le scelte localizzative connesse con l'opera in funzione delle tutele esistenti (distanze dai corsi d'acqua, distanze da altri fabbricati o proprietà, distanze da assi viari o ferroviari, presenza di aree interessate da vincoli idro-geologici o archeologici, tutela ambientale);
- la definizione degli aspetti dimensionali e tipologici delle strutture, anche con riferimento all'inserimento paesaggistico;
- qualora le aree interessate dall'opera fossero oggetto di tutela idrogeologica o archeologica, il progetto dovrà esplicitare i vincoli connessi con l'uso del suolo derivanti dagli elementi di rischio, presentare gli esiti delle indagini condotte e individuare le procedure eventualmente richieste nella fase di realizzazione dei lavori o preliminarmente ad essa (ad esempio per l'attuazione degli scavi).

Tra gli elementi che devono essere analizzati dal progetto oggetto di approvazione si evidenzia in particolare la conformità con la destinazione urbanistica prevista dagli strumenti vigenti a carico delle aree interessate dalle nuove opere, al fine di evidenziare l'eventuale necessità di una variante urbanistica.

Quale elemento di riferimento per l'individuazione dei vincoli di tutela si rimanda allo strumento urbanistico vigente nel Comune interessato dall'opera, che richiama in sé anche i livelli di pianificazione sovracomunale.

## 2.3 Risoluzione delle interferenze

Il progetto dovrà presentare una analisi delle eventuali interferenze, ad esempio con i sottoservizi a rete, e la individuazione degli interventi finalizzati alla risoluzione delle stesse. L'approvazione del progetto di risoluzione da parte degli Enti coinvolti costituirà vincolo per il successivo sviluppo progettuale e realizzativo delle opere.

## 2.4 Completezza degli elaborati di progetto rispetto alle prescrizioni normative

La verifica della completezza della documentazione progettuale sarà condotta con riferimento alle prescrizioni della normativa vigente in materia di lavori pubblici relative ai livelli di progettazione. Attualmente, nella fase transitoria conseguente all'approvazione del D.Lgs. 50/2016 e in attesa della emanazione dei previsti decreti

attuativi, il riferimento rimane il D.P.R. 207/2010 (Regolamento di attuazione del precedente Codice degli Appalti Pubblici), per quanto applicabile.

## 2.5 Verifica della copertura economica

Tale analisi è finalizzata alla verifica della copertura economica delle opere, da valutarsi sulla base della coerenza del progetto con la pianificazione degli interventi previsti dal Piano d'Ambito (Piano quadriennale degli investimenti) o sulla base di specifica individuazione delle risorse.

## 2.6 Coerenza del progetto con i precedenti livelli progettuali

Si richiede la verifica della coerenza del progetto sottoposto ad approvazione con i precedenti livelli di progettazione dell'opera. Ciò interessa, in particolare, la conferma delle valutazioni riguardanti la taglia dell'impianto e la localizzazione del medesimo, oltre alle caratteristiche dell'acqua trattata in funzione delle esigenze e dei livelli minimi di servizio individuati in fase di pianificazione per l'area servita.

La verifica interesserà anche la scelta del recettore (anche come tipologia) e le caratteristiche dell'effluente trattato in funzione della qualità del corpo idrico recettore. Ove, in sede di progettazione definitiva, siano state introdotte variazioni rispetto alle finalità e caratteristiche sostanziali dell'opera, le stesse dovranno essere adeguatamente motivate.

## 2.7 Rispetto di eventuali prescrizioni già espresse

Qualora il progetto sottoposto ad approvazione faccia seguito ad un precedente livello progettuale già sottoposto a conferenza dei servizi (come ora previsto dal nuovo codice degli appalti per il Progetto di Fattibilità), gli elaborati progettuali dovranno evidenziare, anche in forma di relazione, la rispondenza del progetto a eventuali prescrizioni già espresse in tale sede.

## 2.8 Adeguatezza delle scelte processistiche

Il progetto dovrà individuare in maniera chiara gli obiettivi di trattamento da conseguire con conseguente individuazione delle tecnologie previste.

Le scelte processistiche, oggetto di analisi approfondita in sede di progettazione definitiva, dovranno essere condotte con riferimento a documenti ufficiali, quali regolamenti, linee guida e documenti tecnici approvati a livello regionale/nazionale, per particolari situazioni che presentino criticità specifiche (es: depurazione a servizio di piccoli insediamenti o aree montane). Eventuali scelte condotte dal progettista che si discostino da tali indicazioni dovranno essere adeguatamente motivate.

Dovranno essere adeguatamente definite anche le caratteristiche qualitative e quantitative del refluo da trattare; la scelta delle tecnologie di trattamento dovrà, necessariamente, essere congruente con il raggiungimento del previsto obiettivo di qualità per il corpo idrico individuato quale recettore e dovrà essere adeguatamente motivata con riferimento sia al contesto ambientale sia all'analisi dei connessi costi gestionali.

A tale scopo dovrà essere valutato l'effetto dello scarico sul recettore con riferimento ai parametri relativi agli indicatori LIMeco e LTLecco che determinano la classificazione di stato del CI avvalendosi, eventualmente, anche di adeguate simulazioni modellistiche.

### 3. Contenuti aggiuntivi specifici del Progetto Definitivo

Tenuto conto della peculiarità dei progetti relativi agli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, risulta di particolare rilevanza disciplinare le seguenti fasi di gestione dell'impianto sin dallo sviluppo della progettazione:

- **avviamento:** il complesso delle operazioni necessarie a far conseguire il rispetto dei limiti definitivi prescritti per le acque sottoposte a trattamento di depurazione in seguito alla ultimazione dei lavori di costruzione di un nuovo impianto o di potenziamento/adequamento di un impianto esistente;
- **gestione temporanea:** il complesso delle operazioni di esercizio di un impianto effettuate durante il periodo successivo all'allineamento a regime del funzionamento dell'impianto sotto la responsabilità e la direzione dell'Impresa appaltatrice;
- **gestione provvisoria:** il complesso delle operazioni di esercizio di un impianto esistente, effettuate durante la realizzazione di un intervento di adeguamento/potenziamento o di un intervento di manutenzione ordinaria o straordinaria che comporti l'impossibilità di garantire il rispetto dei limiti di emissione autorizzati;
- **collaudo funzionale:** il complesso delle prove e delle verifiche atte a stabilire se un impianto o gli elementi che lo compongono soddisfano le prescrizioni del relativo capitolato d'appalto (sia per lavori di nuova realizzazione sia per lavori di adeguamento e potenziamento di impianti esistenti), con particolare riferimento alla capacità di ottenere in maniera continuativa gli standards di qualità previsti per le acque trattate.

Per assicurare che tali fasi siano adeguatamente valutate, si dovrà prevedere la predisposizione dei documenti specifici di seguito elencati a corredo del progetto definitivo e del successivo progetto esecutivo.

- **Disciplinare di avviamento:** è l'elaborato che definisce le procedure di avvio del funzionamento dell'impianto;
- **Disciplinare di collaudo funzionale:** è l'elaborato relativo al complesso delle verifiche e delle prove di funzionamento che completa il ciclo di operazioni gestionali di avviamento di un nuovo impianto, nonché di ripristino delle normali condizioni di esercizio di un impianto di depurazione esistente a conclusione di un intervento sul medesimo;
- **Disciplinare di gestione provvisoria:** è l'elaborato relativo al complesso delle operazioni di esercizio di un impianto esistente, effettuate durante la realizzazione di un intervento di adeguamento/potenziamento o di un intervento di manutenzione ordinaria o straordinaria che comporti l'impossibilità di garantire il rispetto dei limiti di emissione autorizzati;
- **Disciplinare di gestione temporanea:** fase successiva al completamento della fase di avviamento, durante il quale l'Impresa appaltatrice è tenuta ad eseguire tutte le prestazioni necessarie al conseguimento e mantenimento stabile dei risultati definitivi previsti per il trattamento;

Inoltre dovrà essere predisposto un apposito **Piano di Monitoraggio** avente lo scopo di consentire una verifica del raggiungimento (e del mantenimento) degli obiettivi prestazionali prefissati nella conduzione di apparecchiature, processi e unità di trattamento.

La presenza di tali elaborati sarà oggetto di Verifica ai fini della completezza del progetto definitivo, dato che a questo livello progettuale è demandato l'approfondimento delle scelte connesse agli aspetti processistici. I contenuti di tali documenti sono dettagliati nei successivi paragrafi.

Nella Tabella 1 sono riepilogati gli elementi oggetto di Verifica per i due distinti livelli di progettazione.

Allegato I

Tabella 1 – Aspetti oggetto di verifica preliminare da parte dell'Ufficio d'Ambito

	Progetto Fattibilità	Verifica	Progetto Definitivo	Verifica
Rispondenza del progetto alle esigenze del territorio	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rif: Piano degli investimenti</li> <li>- localizzazione</li> <li>- centralizzazione</li> <li>- idoneità del recettore</li> <li>- destinazione refluo</li> </ul>	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica potenzialità impianto</li> <li>- Motivazione scelte tecnologiche</li> </ul>
Rispetto dei Vincoli	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rispetto aree di tutela</li> <li>- Rispetto vincoli di uso del suolo e rischio</li> <li>- Conformità urbanistica</li> </ul>	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rispetto aree di tutela</li> <li>- Rispetto vincoli di uso del suolo e rischio</li> <li>- Rispetto vincoli paesaggistici per tipologia strutture</li> </ul>
Risoluzione interferenze	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livello preliminare</li> </ul>	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piano di risoluzione delle interferenze</li> </ul>
Completezza elaborati rispetto alle prescrizioni normative	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rif: normativa LL.PP.</li> </ul>	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rif: normativa LL.PP.</li> </ul>
Copertura economica	-		SI	
Adeguatezza scelte processistiche	-		SI	
Coerenza del progetto ai precedenti livelli progettuali	-		SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rispetto al Progetto di Fattibilità</li> </ul>
Rispetto di eventuali prescrizioni già espresse	-		SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rispetto alla Conf. Servizi sul Progetto di Fattibilità</li> </ul>
Presenza elaborati specifici (contenuti aggiuntivi)	-		SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- disciplinare avviamento</li> <li>- disc. collaudo funzionale</li> <li>- disc. gestione provvisoria (solo per interventi su impianto esistente)</li> <li>- disciplinare di gestione temporanea</li> <li>- Piano di Monitoraggio</li> </ul>

#### 4. Disciplinare di avviamento

Il disciplinare di avviamento è l'elaborato che individua le procedure di avvio del funzionamento dell'impianto e/o delle parti oggetto di intervento. Contiene i seguenti elementi:

- la descrizione delle operazioni propedeutiche alla messa in marcia iniziale;
- la descrizione delle operazioni necessarie alla messa a punto dei parametri e delle varie grandezze caratteristiche delle singole fasi operative;
- l'indicazione del periodo di tempo necessario a conseguire la messa a regime.

A partire dalla data di verbalizzazione del completamento di tutti i lavori e forniture oggetto dell'appalto (oppure di parti funzionali di cui è prevista l'attivazione prima dell'ultimazione di tutti i lavori) decorre il periodo di avviamento dell'impianto, durante il quale l'Impresa è tenuta ad eseguire tutte le prestazioni previste nel disciplinare di avviamento.

Il disciplinare di avviamento deve esplicitamente stabilire:

- La durata massima della fase di avviamento dell'impianto;
- Le penali per un eventuale ritardo non giustificato nell'allineamento a regime dell'impianto;
- Gli elementi di costo gestionale (energia elettrica, smaltimento fanghi, reagenti, analisi chimiche, ecc) rispettivamente a carico dell'Impresa Appaltatrice e del gestore/Stazione Appaltante;
- Il personale, con le relative mansioni, che deve essere messo a disposizione rispettivamente dall'Impresa appaltatrice (compreso il responsabile di gestione) e dal gestore/stazione appaltante per garantire un adeguato presidio minimo. L'Impresa appaltatrice, in quanto responsabile della corretta gestione dell'impianto nella fase di avviamento, dovrà comunque fornire tutto il personale aggiuntivo eventualmente necessario per il conseguimento dell'obiettivo dell'allineamento a regime;
- La documentazione propedeutica alla messa in marcia iniziale dell'impianto per le opere realizzate e fornite di cui è richiesta la predisposizione o acquisizione da parte dell'Impresa appaltatrice (dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico alla regola dell'arte, dichiarazione CE di conformità delle singole apparecchiature coinvolte ai sensi della direttiva macchine 2006/42/CEE e s.m.i., elementi posti a carico dell'impresa sulla base della normativa vigente per il collaudo statico delle strutture coinvolte, ecc.);
- Le operazioni necessarie alla messa a punto dei parametri e delle varie grandezze caratteristiche delle singole fasi operative dell'impianto;
- I parametri minimi da controllare e la relativa frequenza di campionamento e misura durante il periodo di avviamento, secondo quanto previsto nel "Piano di Monitoraggio";
- La previsione dei limiti o dei rendimenti di emissione dello scarico dell'impianto durante il periodo di avviamento;



---

Allegato I

- Le prestazioni poste a carico dell'Impresa per l'esecuzione delle verifiche di collaudo funzionale, come individuate a insindacabile giudizio del collaudatore (monitoraggio di tutti i parametri individuati dal collaudatore, spese connesse alle analisi da esso individuate, ...).

Il grado di dettaglio del disciplinare e la definizione delle prestazioni connesse alla fase di avviamento dovranno tenere conto della tipologia di impianto, oltre che delle caratteristiche dimensionali dello stesso.

## 5. Disciplinare di gestione provvisoria

Qualora un intervento di potenziamento/adeguamento o di manutenzione - ordinaria o straordinaria - comporti l'impossibilità di garantire il rispetto dei limiti di emissione autorizzati durante la fase realizzativa, devono essere previste delle modalità di gestione provvisoria, relative a tutto il periodo necessario al completamento dei lavori. In particolare devono essere previsti tutti gli accorgimenti necessari a minimizzare gli impatti sui recettori durante il periodo di realizzazione dell'intervento di potenziamento/adeguamento o durante l'esecuzione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Le suddette modalità e accorgimenti devono essere definiti in un apposito disciplinare di gestione provvisoria, che dovrà contenere:

- Le parti dell'impianto esistente interessate dall'intervento;
- Le operazioni e i periodi necessari a riportare l'impianto in condizioni di normale esercizio;
- Il periodo temporale di esercizio in cui non è possibile garantire il rispetto dei limiti di emissione autorizzati (qualora ricorra il caso);
- La previsione dei limiti o dei rendimenti di emissione dello scarico dell'impianto esistente durante il periodo di gestione provvisoria;
- Le eventuali misure gestionali da adottare per la mitigazione degli impatti dello scarico durante il periodo di gestione provvisoria;
- I parametri minimi da controllare e la relativa frequenza di campionamento e misura durante il periodo di gestione provvisoria, secondo quanto previsto nel piano di monitoraggio;
- La responsabilità della gestione dell'impianto esistente durante il periodo di gestione provvisoria;
- Gli elementi di costo gestionale (energia elettrica, smaltimento fanghi, reagenti, analisi chimiche, ecc) eventualmente a carico dell'Impresa appaltatrice nel periodo di gestione provvisoria;
- Il personale, con le relative mansioni, che deve eventualmente essere messo a disposizione dall'Impresa appaltatrice nel periodo di gestione provvisoria.

Il grado di dettaglio del disciplinare e la definizione delle prestazioni connesse alla fase di gestione provvisoria dovranno tenere conto della tipologia di impianto oltre che delle caratteristiche dimensionali dello stesso.

## 6. Disciplinare di gestione temporanea

A partire dalla data di ultimazione dei lavori, conseguente al completamento della fase di avviamento, decorre il periodo di gestione temporanea dell'impianto, durante il quale l'Impresa è tenuta ad eseguire tutte le prestazioni previste nel disciplinare di gestione temporanea, e comunque necessarie al conseguimento e mantenimento stabile dei risultati definitivi previsti per il trattamento (rispetto stabile dei limiti allo scarico definitivi).

Il disciplinare di gestione temporanea deve esplicitamente stabilire:

- La durata del periodo di gestione temporanea dell'impianto;
- Gli elementi di costo gestionale (energia elettrica, smaltimento fanghi, reagenti, analisi chimiche, ecc) rispettivamente a carico dell'impresa appaltatrice e del gestore/stazione appaltante;
- Il personale, con le relative mansioni, che deve essere messo a disposizione rispettivamente dall'impresa appaltatrice (compreso il responsabile di gestione) e dal gestore/stazione appaltante per garantire un adeguato presidio minimo. L'impresa appaltatrice, in quanto responsabile della corretta gestione dell'impianto nella fase di gestione temporanea, dovrà comunque fornire tutto il personale aggiuntivo eventualmente necessario per il conseguimento dell'obiettivo del mantenimento stabile dei risultati definitivi previsti per il trattamento;
- I parametri minimi da controllare e la relativa frequenza di campionamento e misura durante il periodo di gestione temporanea, secondo quanto previsto nel piano di monitoraggio;
- Le prestazioni poste a carico dell'Impresa ai fini di un esaustivo collaudo tecnico-amministrativo e funzionale delle varie parti dell'impianto e delle apparecchiature installate per quanto connesso alla fase della gestione temporanea: obbligo di assicurare l'assistenza necessaria al collaudatore per l'esecuzione di tutte le prove ritenute necessarie, comprese le prove individuate nel disciplinare di collaudo funzionale da effettuarsi nel periodo della gestione temporanea.

Il grado di dettaglio del disciplinare e la definizione delle prestazioni connesse alla fase di gestione temporanea dovranno tenere conto della tipologia di impianto oltre che delle caratteristiche dimensionali dello stesso.

## 7. Disciplinare di collaudo funzionale

Il collaudo funzionale (cioè delle prestazioni) può riguardare un impianto di depurazione di nuova realizzazione o già esistente che abbia subito interventi strutturali.

L'obiettivo del collaudo funzionale (da affiancarsi a quello amministrativo) è quello di verificare se un determinato impianto, o comparto, garantisce, nelle condizioni di funzionamento nominali, le prestazioni di progetto, in termini di rimozione degli inquinanti, consumi energetici e di reagenti. Esso deve attestare:

- l'idoneità delle singole opere civili ed elettromeccaniche a conseguire i previsti risultati funzionali;
- la funzionalità di ogni singola fase operativa in relazione ai requisiti richiesti allo scarico;
- la funzionalità del processo di trattamento in relazione alla qualità e alla quantità dei reflui da trattare;
- il rispetto dei limiti di emissione richiesti allo scarico sulla base di apposita certificazione analitica;
- l'esecuzione dei campionamenti, delle prove e delle analisi dei reflui e dei fanghi nonché delle altre eventuali emissioni;
- l'idoneità dell'impianto al raggiungimento delle prescrizioni contrattuali d'appalto e degli obiettivi di qualità dello scarico previsti.

Non fanno parte pertanto del collaudo funzionale aspetti quali: la verifica di qualità (nel senso più generale del termine) dei manufatti, degli impianti e dei materiali impiegati, la valutazione delle prestazioni delle singole apparecchiature elettromeccaniche (es. pompe e compressori), la verifica delle dispersioni energetiche dei digestori, la quantificazione delle emissioni sonore e gassose, la verifica della tenuta idraulica (o ai gas) di tubazioni e manufatti, la rispondenza degli impianti alle norme per la sicurezza ecc. e in generale le verifiche che fanno parte del collaudo tecnico-amministrativo.

Il collaudo funzionale viene svolto attraverso la effettuazione di una serie di verifiche di funzionalità. L'elaborazione integrata dei risultati delle verifiche consente di pervenire a un giudizio complessivo di funzionalità, che può essere riferito alle condizioni di progetto anche se le condizioni di prova non sono corrispondenti a quelle nominali.

Il disciplinare di collaudo funzionale è l'elaborato relativo al complesso delle verifiche e delle prove di funzionamento che completa il ciclo di operazioni gestionali di avvio di un nuovo impianto, nonché di ripristino delle normali condizioni di esercizio di un impianto di depurazione esistente a conclusione di un intervento sul medesimo. I contenuti di tale documento dovranno declinare e sviluppare opportunamente gli elementi di verifica descritti nel successivo paragrafo 7.1.

## 7.1 Le verifiche di collaudo funzionale

Le seguenti verifiche sono sempre obbligatorie per un impianto da collaudare nel suo complesso. In caso di interventi di upgrading su un impianto esistente che non richiedano il collaudo dell'intero sistema, le verifiche sono da limitare (con gli opportuni adattamenti) al/ai comparto/i modificato/i e a tutti quei comparti per i quali, anche se non sono stati oggetto di interventi, è comunque prevista una variazione delle condizioni di funzionamento.

- i. **Monitoraggio intensivo:** il collaudatore deve precisare i punti di campionamento (il monitoraggio deve riguardare singolarmente le sezioni dell'impianto che si vogliono collaudare), i parametri da controllare (includendo almeno COD, BOD, tutte le forme azotate, fosforo, solidi sospesi), la modalità e frequenza di campionamento e i metodi analitici; deve inoltre definire la durata del monitoraggio (ad esempio almeno 20 giorni per un impianto biologico), in relazione alle condizioni di regime idraulico e biologico (età del fango presunta o di progetto) dell'impianto, assicurandosi che le condizioni di funzionamento in detto periodo siano sufficientemente stabili; è auspicabile (ma non indispensabile) la ripetizione del monitoraggio per più periodi caratterizzati da condizioni diverse (es. di carico, di temperatura ecc.). Il monitoraggio deve prevedere anche la misura di consumi energetici, di materie prime e reagenti e di tutti i dati necessari per il calcolo degli indici di funzionalità di cui al successivo punto 4.
- ii. **Calcolo di portate e carichi in ingresso** (da cui ricavare anche le concentrazioni medie e quindi la "forza" del liquame), carichi in uscita dalle singole fasi e rendimenti dei diversi comparti (per tutti parametri rilevati nel corso del monitoraggio intensivo) e verifica di conformità di acque e fanghi con i limiti normativi. Se presenti i relativi comparti, devono essere calcolati distintamente i rendimenti di nitrificazione e denitrificazione. Calcolo dei parametri operativi per i diversi comparti (es. età del fango, carico del fango, concentrazione di solidi sospesi volatili nei reattori biologici e concentrazione di ossigeno disciolto, tempi di residenza idraulica, flusso solido, temperatura ecc.). Da tutti questi dati vengono ricavate le condizioni di funzionamento riscontrate durante il monitoraggio intensivo, che si devono poter ritenere "assimilabili" a quelle di regime stazionario: a tal fine si deve dimostrare la significatività statistica e la rappresentatività dei risultati. Si otterrà quindi, ad esempio, un unico rendimento di rimozione del COD, rappresentativo dell'intero periodo, associato a un determinato valore di temperatura, carico del fango ecc. La conformità di acque trattate e fanghi con i limiti normativi andrà valutata in coerenza con quanto riportato nell'autorizzazione allo scarico e nelle normative vigenti.
- iii. **Determinazione della potenzialità effettiva nelle condizioni nominali.** Se il monitoraggio del comparto biologico è stato effettuato in condizioni diverse da quelle nominali (o di progetto), è necessario stimare le rese in corrispondenza di queste ultime, attraverso l'utilizzo di idoneo modello matematico, che va opportunamente descritto e tarato (mediante i dati raccolti durante il monitoraggio intensivo). Il modello può essere di tipo semplificato e utilizzabile solo per condizioni di regime stazionario. I risultati della simulazione sono poi da confrontare con le prestazioni di progetto.

- iv. **Calcolo di indici di funzionalità.** Devono essere elaborati indici di funzionalità che esprimano un giudizio sintetico sulla funzionalità dell'impianto, in relazione alle prestazioni previste in sede progettuale. Si suggerisce di considerare almeno indici relativi a: efficienza depurativa, gestione dei fanghi (che considerino la produzione, il grado di stabilizzazione ecc.), produzione e consumi di energia, consumo di materie prime e reagenti. A titolo esemplificativo, per quanto riguarda le prestazioni depurative, si farà riferimento, per ogni singolo parametro  $i$ -esimo, a "indici parziali", calcolati con formule del tipo:

$$D_i = \left[ \left( \frac{\eta_{reale,i}}{\eta_{atteso,i}} \right) + \left( \frac{C_{atteso,i}}{C_{reale,i}} \right) \right]$$

dove:

- $D_i$ : efficienza di depurazione relativa all' $i$ -esimo parametro;
- $\eta_{reale,i}$ : rendimento depurativo reale dell' $i$ -esimo parametro;
- $\eta_{atteso,i}$ : rendimento depurativo atteso/di progetto dell' $i$ -esimo parametro;
- $C_{reale,i}$ : concentrazione in uscita reale dell' $i$ -esimo parametro;
- $C_{atteso,i}$ : concentrazione in uscita attesa/di progetto dell' $i$ -esimo parametro;

Le seguenti verifiche possono essere definite "caso-specifiche", poiché non sempre applicabili. Esse sono da intendersi obbligatorie o raccomandate, secondo le indicazioni riportate in Tabella 2.

- v. **Verifiche idrodinamiche.** Possono essere svolte verifiche con tracciante conservativo (es. cloruro di sodio, cloruro di litio) secondo il metodo di stimolo-risposta per verificare la corretta suddivisione di portate su linee parallele, lo schema di flusso dei reattori (biologici e chimici in particolare), l'esistenza di eventuali volumi morti o by-pass di portata. Il tracciante può essere introdotto secondo diverse modalità (es. "a impulso" oppure "a scalino") e l'andamento della concentrazione nei flussi in uscita dal reattore in esame deve essere ricostruito prelevando un congruo numero di campioni (almeno 20) per un tempo idoneo, in relazione al tempo di ritenzione idraulica e allo schema di flusso previsto (miscelazione completa o flusso a pistone con dispersione assiale).
- vi. **Capacità dei sistemi di fornitura dell'ossigeno.** La prova deve essere condotta nelle reali condizioni di funzionamento dell'impianto, per verificare, attraverso il calcolo del coefficiente globale di trasferimento dell'ossigeno  $KLa$  e dell'efficienza di trasferimento dell'ossigeno in condizioni standard (SOTE), se il sistema installato, nel suo insieme (compressori, linea di trasporto, attuatori, diffusori), garantisce le prestazioni di progetto. Il numero totale di sonde da prevedere varia in relazione al volume del reattore in esame secondo lo schema indicativo riportato nella tabella sottostante.

Tabella 2 – Numero di sonde per la misura dell'ossigeno

Volume vasca (m <sup>3</sup> )	Numero minimo punti di misura
< 500	1
< 1.000	2
< 1.500	3
< 2.000	4
> 2.000	5

- vii. **Bilanci di massa di parametri “non convenzionali”.** Qualora il progetto preveda esplicitamente il controllo di particolari inquinanti (es. nel caso di contributi industriali significativi in fognatura o nel caso l'impianto riceva anche rifiuti liquidi) è possibile, nel piano di monitoraggio intensivo, considerare anche questi ultimi (es. metalli pesanti, tensioattivi, idrocarburi, solventi clorurati ecc.) e poi verificarne l'abbattimento attraverso il calcolo dei bilanci di massa (con gli stessi criteri di cui al punto 2. delle verifiche obbligatorie), da confrontare con le previsioni progettuali o con dati di letteratura (riferiti a condizioni di regime stazionario), che devono essere ben documentati. Eventualmente possono essere anche in questo caso calcolati indici prestazionali del tipo di quelli descritti nel punto 4. delle verifiche obbligatorie.
- viii. **Prove respirometriche** (mediante test respirometrici, titrimetrici, AUR, NUR e PUR). Possono essere di utilità quando si vogliono utilizzare modelli di simulazione complessi per il processo a fanghi attivi, o comunque quando si vogliono avere dati sperimentali ad hoc sui parametri cinetici o stechiometrici, o ancora quando l'impianto debba trattare liquami che differiscono sensibilmente da un liquame urbano standard. E' necessario attenersi scrupolosamente alle procedure descritte nella letteratura tecnica.
- ix. **Qualità del fango biologico** (analisi della microfauna e calcolo dello SBI, analisi del fiocco e dei batteri filamentosi ecc.). Queste analisi sono utili per avere un quadro più completo circa le caratteristiche del fango biologico e le relative condizioni operative e ambientali in cui si trova e che ne influenzano l'efficienza (degradazione degli inquinanti, sedimentabilità ecc.). Devono essere rigorosamente svolte secondo le metodiche standardizzate e consolidate. Vanno precisati i criteri per la scelta della frequenza di analisi e i dati devono essere interpretati e correlati ai risultati del monitoraggio intensivo (punto 1. delle verifiche obbligatorie).
- x. **Sedimentabilità del fango.** I parametri di dimensionamento del comparto di sedimentazione finale adottati in sede progettuale devono essere verificati in base alle reali caratteristiche di sedimentabilità del fango. Si effettuano prove sperimentali in cilindro (di adeguate caratteristiche dimensionali) per ricavare il flusso solido limite, seguendo la teoria della sedimentazione di massa. Le prove devono essere ripetute con diverse (indicativamente 6-8) concentrazioni iniziali di fango attivo, tali da essere

- rappresentative dell'impianto esaminato (utilizzando fango attivo e fango di ricircolo tali e quali e a diversi rapporti di diluizione, realizzati con l'effluente dell'impianto).
- xi. **Ispessimento del fango.** Prove sperimentali in cilindro di opportune dimensioni (es. altezza 1 m, diametro 10-15 cm, in modo da utilizzare 8÷10 L di fango prelevato dal sedimentatore) e mantenuto in pre-definite condizioni, possono essere condotte per verificare le prestazioni e quindi la funzionalità del comparto reale di ispessimento. Le prove devono avere durata opportuna, in relazione ai tempi di residenza del comparto reale (es. 1-2 giorni) e devono poter simulare condizioni di ispessimento statico o meccanizzato e l'eventuale aggiunta di flocculanti. L'efficienza del trattamento viene valutata attraverso la determinazione dei solidi totali nel campione iniziale e, durante l'esecuzione della prova, misurando il livello dell'interfaccia fango-surnatante e il contenuto di solidi totali nel fango, nel surnatante e nell'eventuale materiale flottato, con cadenza ad esempio oraria. Deve infine essere valutato l'impatto del ricircolo dei surnatanti in linea acque per poterne quantificare l'onere del trattamento.
- xii. **Prestazioni del comparto di stabilizzazione biologica (aerobica e anaerobica) dei fanghi.** Opportune verifiche che devono riguardare la fase liquida, solida e gassosa (nel caso di digestione anaerobica), essenzialmente basate su misure di tipo chimico, chimico-fisico, biologico e sulla misura dei flussi (liquidi, solidi e gassosi nel caso della digestione anaerobica) possono essere finalizzate a comprendere le reali prestazioni di questi comparti. Le metodiche di prova e di misura devono essere tali da garantire la significatività dei risultati, dovendosi peraltro garantire che l'impianto (compresa la linea fanghi) sia a regime. Questa condizione, così come l'idonea durata del monitoraggio, deve essere dimostrata dal collaudatore. Sulla fase solida andrà monitorato almeno l'abbattimento dei solidi sospesi volatili e totali. Sulla fase liquida andranno determinati il contenuto di solidi sospesi e la concentrazione di parametri quali COD, azoto e fosforo (deve essere valutato l'impatto del ricircolo dei surnatanti in linea acque per poterne quantificare l'onere del trattamento); nel caso della digestione anaerobica andrà anche verificato l'equilibrio fra alcalinità al bicarbonato presente nel digestore e alcalinità degli acidi volatili, accompagnato dalla misura del pH. Potrebbe anche essere di utilità la determinazione dei singoli acidi volatili. Sulla fase gassosa, nel caso di digestione anaerobica, saranno da misurare la produzione (poi da correlare con l'abbattimento dei solidi volatili) e la composizione del biogas (almeno percentuali di metano e anidride carbonica).
- xiii. **Disidratazione dei fanghi.** La verifica della disidratazione meccanica deve essere finalizzata a mettere in relazione le prestazioni in termini di grado di siccità del fango disidratato con tutti gli altri parametri di processo (caratteristiche del surnatante – almeno solidi sospesi, COD e azoto totale -, consumi energetici, di acqua e di reattivi ecc.) per poter avere un quadro completo di raffronto con i dati di targa. Il collaudatore deve quindi definire un piano di prova che comprenda la rilevazione di tutti i parametri utili in tal senso e deve poter dimostrare la significatività delle condizioni di prova. Ad esempio, nel caso di macchine funzionanti in continuo (centrifughe, nastropresse), sarà necessario prevedere una durata minima della prova (es. 3 ore) e, dopo il raggiungimento di condizioni di regime, un numero minimo di prelievi (almeno 3) di tutti i flussi, per effettuarne la caratterizzazione analitica. Deve



Allegato I

essere anche valutato l'impatto del ricircolo dei surnatanti in linea acque per poterne quantificare l'onere del trattamento.

Ulteriori verifiche possono esser proposte dal collaudatore (anche su richiesta specifica dell'Autorità competente) purché rispondenti a requisiti di rigore scientifico. Per questo è auspicabile riferirsi comunque a metodologie di prova consolidate e descritte nella letteratura tecnica.

Tabella 3 – Ambiti di applicazione delle verifiche di collaudo “caso-specifiche”

	Situazioni in cui la verifica è obbligatoria	Situazioni in cui la verifica è raccomandata
Verifiche idrodinamiche	<i>Tutti i comparti di nuova realizzazione (o che abbiano subito interventi di upgrading) dove, per esigenze di processo, sia da garantire un determinato schema di flusso (es. miscelazione completa) e/o dove si presupponga l'insorgenza di anomalie (es. volumi morti, by-pass ecc.)</i>	<i>Suddivisione della portata su linee parallele per controllare la corretta ripartizione</i>
Capacità dei sistemi di fornitura dell'ossigeno	<i>Realizzazione/upgrading del sistema di fornitura dell'aria in reattori biologici di trattamento acque o fanghi</i>	<i>Variazione significativa delle condizioni di funzionamento di un comparto biologico aerato, a seguito di interventi di upgrading (anche su altre fasi dell'impianto)</i>
Bilancio di massa di parametri “non convenzionali”	<i>Impianti che ricevono rifiuti liquidi</i>	<i>Impianti con rilevante apporto industriale in fognatura (tale da poter comportare il mancato rispetto dei limiti allo scarico, l'inibizione del processo biologico, la contaminazione dei fanghi ecc.)</i>
Prove respirometriche	<i>Comparto biologico di impianti con rilevante apporto industriale in fognatura o che ricevono rifiuti liquidi</i>	<i>Necessità/opportunità di applicare modelli matematici complessi per la simulazione del processo biologico</i>
Qualità del fango biologico	<i>Comparto biologico di impianti a fanghi attivi di nuova realizzazione</i>	<i>Comparto biologico a fanghi attivi di impianti dove, a seguito di interventi di upgrading, siano mutate significativamente le condizioni di funzionamento</i>
Sedimentabilità del fango attivo	<i>Realizzazione/upgrading della sedimentazione finale di impianti a fanghi attivi</i>	<i>Variazione significativa delle condizioni di funzionamento del comparto biologico, a seguito di interventi di upgrading</i>
Ispessimento del fango	<i>Realizzazione/upgrading della sezione di ispessimento (statico o meccanizzato) dei fanghi</i>	<i>Variazione presunta delle caratteristiche quali-quantitative del fango a seguito di interventi di upgrading su altri comparti</i>

Allegato I

	Situazioni in cui la verifica è obbligatoria	Situazioni in cui la verifica è raccomandata
Prestazioni del comparto di stabilizzazione biologica dei fanghi	<i>Realizzazione/upgrading della sezione di stabilizzazione biologica (aerobica o anaerobica) dei fanghi</i>	<i>Variazione presunta delle caratteristiche quali-quantitative del fango a seguito di interventi di upgrading su altri comparti</i>
Disidratazione fanghi	<i>Realizzazione/upgrading della sezione di disidratazione meccanica dei fanghi</i>	<i>Variazione presunta delle caratteristiche quali-quantitative del fango a seguito di interventi di upgrading su altri comparti</i>

## 7.2 Rapporto di collaudo funzionale

Gli esiti delle verifiche descritte al paragrafo precedente dovranno essere riportate nel rapporto di collaudo funzionale, da prodursi a cura del gestore unitamente al certificato di collaudo o di regolare esecuzione, al fine di acquisire l'autorizzazione definitiva allo scarico, come previsto dall'art. 26, comma 4 del presente regolamento.

Si riporta di seguito uno schema esemplificativo di rapporto di collaudo funzionale, limitato alle verifiche principali effettuabili sulla linea acque di un impianto di nuova realizzazione.

### SCHEMA TIPO DI COLLAUDO FUNZIONALE PER LA LINEA ACQUE

1. PREMESSA
2. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO E DATI DI PROGETTO
3. DESCRIZIONE DELLE PROCEDURE DI VERIFICA
  - 3.1. Piano di monitoraggio intensivo
  - 3.2. Criteri di elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio
  - 3.3. Determinazione della potenzialità effettiva dell'impianto
  - 3.4. Definizione di indici di funzionalità
  - 3.5. Verifiche idrodinamiche
  - 3.6. Capacità dei sistemi di fornitura dell'ossigeno
  - 3.7. Bilanci di massa di inquinanti "non convenzionali"
  - 3.8. Prove respirometriche
  - 3.9. Qualità del fango biologico
  - 3.10. Sedimentabilità del fango attivo
  - 3.11. Altre verifiche
4. RISULTATI DELLE SINGOLE VERIFICHE
  - 4.1. Caratteristiche del liquame influente
    - 4.1.1. Portata

- 
- 4.1.2. *Concentrazioni dei principali inquinanti*
  - 4.1.3. *Carico inquinante*
  - 4.2. Caratteristiche del liquame effluente
    - 4.2.1. *Concentrazioni dei principali inquinanti*
    - 4.2.2. *Carico inquinante*
    - 4.2.3. *Conformità dello scarico ai limiti normativi*
  - 4.3. Caratteristiche dei fanghi inviati a recupero/smaltimento e conformità con i rispettivi requisiti di qualità
  - 4.4. Bilanci di massa e rendimenti depurativi
  - 4.5. Parametri operativi di funzionamento
    - 4.5.1. *Carico del fango*
    - 4.5.2. *Produzione di fango ed età del fango*
    - 4.5.3. *Ossigeno disciolto nel comparto di ossidazione*
    - 4.5.4. *Temperatura e pH*
    - 4.5.5. *Solidi sospesi in vasca di ossidazione e indice di volume del fango*
  - 4.6. Potenzialità effettiva dell'impianto
  - 4.7. Raffronto tra prestazioni reali e di progetto: indici di funzionalità
  - 4.8. Comportamento idrodinamico dei bacini e altri aspetti idraulici
  - 4.9. Capacità dei sistemi di fornitura dell'ossigeno
  - 4.10. Rimozione di inquinanti "non convenzionali"
  - 4.11. Prove respirometriche
  - 4.12. Qualità del fango biologico
  - 4.13. Flusso solido e verifica di dimensionamento della sedimentazione finale
  - 4.14. Altre verifiche
5. VALUTAZIONE INTEGRATA DEI RISULTATI
6. CONCLUSIONI

**ALLEGATI**

1. Risultati dettagliati della verifica A
2. Risultati dettagliati della verifica B
3. ....

**CERTIFICATO DI COLLAUDO FUNZIONALE**

## 8. Piano di monitoraggio

L'attività di monitoraggio ha lo scopo di consentire la verifica del raggiungimento (e del mantenimento) degli obiettivi prestazionali prefissati nella conduzione di apparecchiature, processi e unità di trattamento. Come precisato in premessa, si possono identificare tre fasi distinte. Per ognuna di queste fasi (indicate nel seguito) il piano di monitoraggio dovrà comprendere anche gli elementi puntualmente specificati, oltre a quanto dettagliatamente descritto più avanti.

1. fase di intervento su un impianto di depurazione esistente, qualora non sia possibile garantire il rispetto dei limiti allo scarico (gestione provvisoria):
  - a. l'indicazione del periodo temporale di esercizio in cui non è tecnicamente possibile il rispetto dei limiti di emissione autorizzati;
  - b. l'indicazione delle fasi dell'impianto interessate;
  - c. la previsione dei limiti di emissione allo scarico o dei rendimenti conseguibili;
  - d. la descrizione dei criteri gestionali da adottare;
2. fase di avviamento:
  - a. l'indicazione del periodo temporale di esercizio in cui non è tecnicamente possibile il rispetto dei limiti di emissione definitivi;
  - b. la previsione dei limiti di emissione allo scarico o dei rendimenti conseguibili;
  - c. la descrizione dei criteri gestionali da adottare;
3. fase di funzionamento a regime (gestione temporanea):
  - a. l'indicazione della durata temporale;
  - b. la descrizione dei criteri gestionali da adottare.

Le attività di monitoraggio di cui sopra sono da intendersi aggiuntive rispetto a quelle già previste per il collaudo funzionale. Dovrà pertanto essere esplicitamente indicato come il piano di monitoraggio si integri con le verifiche di collaudo funzionale.

Si dovrà inoltre evidenziare in quali aspetti il piano di monitoraggio per la fase di gestione temporanea si differenzierà rispetto al piano di monitoraggio per la gestione routinaria dell'impianto. Quest'ultimo infatti dovrà risultare come la naturale continuazione del primo: i due piani dovranno essere tra loro compatibili e integrabili, pur nella naturale differenziazione che caratterizza le esigenze dei diversi periodi della gestione. Il piano di monitoraggio per la gestione routinaria dell'impianto deve altresì tener conto degli obblighi di controllo definiti ai sensi dell'art. 17 del presente regolamento.

Data la specificità di ogni situazione, il piano di monitoraggio può variare significativamente in funzione del tipo ed entità di intervento effettuato, dei processi o unità di trattamento coinvolti, delle dimensioni dell'impianto, della tecnologia adottata ecc. Inoltre può essere diverso nelle diverse fasi considerate. Pertanto, i criteri adottati nella definizione del piano di monitoraggio dovranno essere specificamente dettagliati. E' auspicabile, peraltro, il riferimento a standard e procedure riportati nella letteratura tecnica e comunque derivanti da consolidata esperienza. Quando pertinenti, possono ad esempio essere seguiti i criteri da adottare per il collaudo funzionale.

In linea generale, nella definizione del piano di monitoraggio e nella sua attuazione, dovranno essere considerati i seguenti principi:

1. il piano di monitoraggio è definito stabilendo parametri da misurare, punti di misura, frequenza e modalità di campionamento e conservazione campioni, metodi di misurazione (analitica o strumentale);
2. il piano di monitoraggio è finalizzato a verificare il funzionamento di tutte le unità oggetto di intervento, ma anche dell'impianto nel suo insieme, in relazione alle prestazioni in senso ampio (includendo cioè, oltre che la verifica delle funzioni proprie dell'unità o del dispositivo, anche, ad esempio, i consumi energetici, di reattivi, la richiesta di manodopera, l'incidenza di fermate, guasti o fuori servizio, la produzione di residui ecc.);
3. il piano di monitoraggio deve consentire di verificare, in modo oggettivo e attendibile, il progressivo avvicinamento alle condizioni di regime e, una volta raggiunte, il mantenimento stabile delle medesime;
4. dovranno essere quindi definiti obiettivi intermedi (in termini di prestazioni, condizioni operative ecc.) e relativi intervalli di tolleranza, scadenze temporali e modalità di verifica del raggiungimento dei medesimi;
5. dovrà essere anticipatamente definita la procedura di elaborazione dei dati rilevati durante il monitoraggio;
6. dovranno essere previste schede sintetiche di presentazione dei risultati agli Enti di controllo;
7. potranno essere incluse verifiche di funzionalità specifiche a seconda delle esigenze, estendendo quelle già previste in sede di collaudo funzionale;
8. dovranno essere descritte le misure gestionali atte a limitare nel tempo e nell'entità gli impatti ambientali (in particolare sul corpo idrico recettore, ma anche ad esempio le emissioni odorigene) durante i periodi di mancato rispetto dei limiti o, più in generale, di non funzionamento a regime.

## **Criteri di valutazione per la scelta tra alternative progettuali comparabili per impianti di trattamento delle acque reflue urbane**

Allegato L

## INDICE

1. Criteri generali.....	3
2. Elementi da considerare e possibili griglie di analisi .....	4
2.1 Vincoli di tutela a carico delle aree.....	4
2.2 Compatibilità urbanistica .....	5
2.3 Interferenze .....	6
2.4 Grado di centralizzazione .....	6
2.5 Scelta del ricettore ed effetti ambientali.....	7
2.6 Riutilizzo del refluo depurato.....	8
2.7 Costi di investimento e gestionali.....	9
2.8 Rese depurative .....	10
2.9 Flessibilità dell'impianto.....	10
2.10 Aspetti funzionali .....	11

## 1. Criteri generali

Il presente allegato definisce gli elementi che dovranno essere sviluppati nel documento di fattibilità delle alternative progettuali, per un numero di alternative almeno pari a quelle indicate nel seguito, così come previsto dall'art. 24 comma 3 del presente regolamento. Il paragrafo 2 del presente allegato contiene una linea di indirizzo per l'analisi di tali elementi.

I contenuti del documento di fattibilità delle alternative progettuali, così come previsto dal richiamato art. 23, comma 5 del D.Lgs. 50/2016, possono essere sviluppati all'interno del progetto di fattibilità.

Destinatari della griglia decisionale sono:

- L'Ufficio d'Ambito che dovrà effettuare la valutazione e la scelta tra le alternative
- Il Gestore, che dovrà avere cura che il progetto di fattibilità (o il documento di fattibilità delle alternative progettuali) contenga l'analisi degli elementi previsti.

Oggetto della valutazione delle alternative sono aspetti quali la localizzazione dell'impianto, il grado di centralizzazione, l'individuazione del ricettore, la definizione di rese depurative minime e il posizionamento del punto di scarico. Tale valutazione è effettuata al fine di individuare la soluzione ottimale da sviluppare nello sviluppo/completamento del progetto di fattibilità e nelle successive fasi di progettazione.

Il grado di approfondimento dell'indagine comparativa e il numero delle alternative analizzate dipenderà dalla dimensione dell'impianto, dalle caratteristiche del contesto interessato e dalla sua valenza ambientale e paesaggistica; le alternative potranno interessare, oltre alla localizzazione puntuale dell'impianto e dello scarico e al livello di centralizzazione, anche eventuali scelte inerenti i limiti qualitativi dello scarico in relazione alle caratteristiche del ricettore individuato.

L'analisi dovrà essere sviluppata, qualora la popolazione da servire sia inferiore a 10.000 A.E., per almeno 2 alternative e, per valori superiori, per almeno 3 alternative.

Gli aspetti da sottoporre a confronto sono stati individuati con l'obiettivo di valutare:

- le caratteristiche delle aree interessate dalle opere e dei ricettori, con i relativi vincoli di tutela;
- i risultati connessi alla realizzazione delle opere e le conseguenti ricadute sul contesto ambientale;
- i costi di investimento e gestionali connessi alla realizzazione e alla vita utile delle opere.



Gli elementi prioritari da considerare nello sviluppo delle alternative progettuali sono il grado di centralizzazione dei trattamenti e la scelta del ricettori.

## 2. Elementi da considerare e possibili griglie di analisi

Nel presente paragrafo sono illustrati i criteri di valutazione proposti per la scelta tra differenti alternative progettuali comparabili, proponendo delle possibili griglie di valutazione per giungere ad una analisi complessiva delle differenti possibili soluzioni.

Gli elementi oggetto di confronto sono i seguenti:

- vincoli di tutela a carico delle aree
- compatibilità urbanistica
- interferenze
- grado di centralizzazione
- scelta del ricettore ed effetti ambientali
- riuso del refluo depurato
- costi di investimento e gestionali
- rese depurative
- flessibilità dell'impianto
- aspetti funzionali.

### 2.1 Vincoli di tutela e limitazioni a carico delle aree

Partendo dall'analisi dei vincoli a carico delle aree oggetto di intervento e sulla base delle informazioni specifiche, si dovranno considerare i vincoli che interessano l'area, valutando se la soluzione analizzata ha previsto le dovute misure per la loro gestione. Il presupposto è che tutte le soluzioni riguardino aree non interessate da vincoli "escludenti", cioè che non consentano la realizzazione degli impianti, ma eventualmente "penalizzanti", cioè che richiedano l'adozione di specifiche misure (tale valutazione compete alla individuazione della localizzazione delle opere).

A titolo esemplificativo i vincoli potranno essere di carattere archeologico, geologico, idrogeologico, idraulico, sismico, di tutela di beni paesaggistici o culturali e di tutela ambientale.

Per ciascun vincolo presente nelle aree considerate dovranno essere quindi individuati i seguenti elementi:

- Vincolo: assente o presente (penalizzante)
- Vincolo presente: Vincolo esaminato o no  
Vincolo risolto o no

Allegato L

Tabella 1 – Analisi comparativa dei vincoli

VINCOLO/LIMITAZIONI	PRESENTE		ESAMINATO		RISOLTO	
	<i>si</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>No</i>
Archeologico (specificare vincolo)						
Geologico, Idrogeologico, idraulico e sismico (specificare vincolo)						
Tutela beni paesaggistici o culturali (specificare vincolo)						
Tutela ambientale (specificare vincolo)						
Altro ...						

Nella fase di confronto saranno ovviamente preferibili le soluzioni che non interesseranno aree vincolate oppure, se le opere risulteranno non diversamente localizzabili, che individuino adeguatamente le misure necessarie per la risoluzione del vincolo.

## 2.2 Compatibilità urbanistica e disponibilità delle aree

L'analisi comparativa, che interesserà soluzioni che individuino differenti aree di localizzazione dell'impianto, dovrà considerare anzitutto la preesistente compatibilità dell'intervento con gli strumenti urbanistici vigenti, verificata qualora l'area interessata sia destinata ad impianti tecnologici e per servizi pubblici.

In seconda battuta risulteranno preferibili le localizzazioni che interesseranno aree destinate ad uso agricolo e prive di vincoli di tutela.

Dovrà inoltre essere valutata tra i criteri di comparazione anche la necessità di procedere con attività espropriative o di limitazione di diritti reali d'uso (verifica della disponibilità delle aree individuate).

Tabella 2 – Analisi comparativa della compatibilità urbanistica e della disponibilità delle aree

DESTINAZIONE URBANISTICA	Aree destinate ad impianti tecnologici o per servizi pubblici	Aree agricole generiche, non soggette a tutela	Altre aree	Verifica preliminare della disponibilità delle aree individuate
Soluzione 1				
Soluzione n				

Allegato L

### 2.3 Interferenze

Partendo dall'analisi delle infrastrutture presenti nelle aree oggetto di intervento e sulla base delle informazioni specifiche, si dovranno considerare le interferenze che interessano le nuove opere, valutando l'importanza delle stesse anche in funzione dei costi previsti per la relativa risoluzione (pur con una stima sommaria).

Il presupposto è che tutte le interferenze individuate siano risolte con opportuni interventi previsti nell'ambito della soluzione.

A titolo esemplificativo le interferenze potranno interessare i vari servizi a rete con differenti gradi di penalizzazione: essa è minima se richiede uno spostamento di tubazioni in pressione di piccolo diametro o di trasferimenti che non presentano vincoli particolari nella posa (acquedotto/fognatura, linee telefoniche/ elettriche), maggiormente significativa se interessa tubazioni a gravità, che richiedono il rispetto di pendenze (fognatura, corsi d'acqua intubati), e per tubazioni quali metanodotti /oleodotti che richiedono la realizzazione di opportune opere di protezione.

Per ciascuna interferenza significativa presente nelle aree considerate dovranno essere quindi individuati i seguenti elementi:

- Interferenza: presente (si/no)
- Interferenza presente: rilevanza (elevata/bassa).

Tabella 3 – Analisi comparativa delle interferenze

INTERFERENZA	PRESENTE		RILEVANZA	
	<i>si</i>	<i>no</i>	<i>elevata</i>	<i>Bassa</i>
Reti telefoniche/ elettriche				
Reti in pressione (acquedotto/ fognatura)				
Reti a gravità (fognature/ cavi)				
Oleodotti				
Metanodotti				
Tubazioni gas a bassa pressione				
Altro				

### 2.4 Grado di centralizzazione

L'analisi comparativa dovrà considerare le differenti possibilità di centralizzazione del trattamento rispetto al territorio da servire.

Per ciascuna soluzione dovrà essere definito il livello di centralizzazione:

- centralizzazione spinta: presenza di 1 impianto che serva almeno il 90% della popolazione equivalente del territorio;

Allegato L

- centralizzazione elevata: presenza di 1 impianto che serva almeno una quota compresa tra il 70% e il 90% della popolazione equivalente del territorio;
- centralizzazione parziale: presenza di 1 impianto che serva almeno una quota compresa tra il 50% e il 70% della popolazione equivalente del territorio;
- centralizzazione minima: non è presente nemmeno 1 impianto che serva almeno il 50% della popolazione equivalente del territorio.

Tabella 4 – Analisi comparativa del grado di centralizzazione

GRADO DI CENTRALIZZAZIONE	SPINTA	ELEVATA	PARZIALE	MINIMA
Soluzione 1				
Soluzione n				

## 2.5 Scelta del ricettore ed effetti ambientali

L'analisi comparativa relativa alla scelta del ricettore delle acque reflue depurate dovrà tenere conto sia della tipologia del ricettore individuato sia delle sue caratteristiche quali-quantitative, al fine di minimizzare la variazione qualitativa negativa determinata dalla realizzazione delle opere o l'aumento di problematiche di natura idraulica.

Il presupposto è che tutte le soluzioni individuate consentano il raggiungimento degli obiettivi di qualità individuati a livello regionale per il corso d'acqua individuato quale ricettore.

Per ciascuna soluzione dovranno essere quindi considerati i seguenti elementi:

- tipologia di ricettore: suolo, corso d'acqua, lago

Tabella 5.1 – Analisi comparativa della tipologia di ricettore

TIPOLOGIA RICETTORE	CORSO d'ACQUA	LAGO	SUOLO
Soluzione 1			
Soluzione n			

Se il ricettore è un corpo idrico superficiale (corso d'acqua o lago) andranno poi considerati i seguenti aspetti: livello qualitativo attuale e obiettivo di qualità previsto, capacità di diluizione valutata con riferimento alla portata media annua, variazione del livello qualitativo del ricettore determinata dalla realizzazione delle opere oltre alla compatibilità dello scarico con la capacità idraulica dello stesso recettore.

Allegato L

Tabella 5.2 – Analisi comparativa della qualità

RICETTORE: corso d'acqua o lago	Se corso d'acqua				
	COMPATIBILITÀ IDRAULICA	QUALITÀ ATTUALE	OBIETTIVO QUALITÀ	CAPACITÀ DILUIZIONE	VARIAZIONE QUALITÀ
Soluzione 1					
Soluzione n					

La variazione della qualità connessa alla realizzazione dell'opera sarà ottenuta, ad esempio, come valutazione della variazione determinata dal nuovo scarico sull'indice LIMeco, definito nell'allegato III alla parte terza del d.lgs. 152/06. Per effettuare tale valutazione, se idonee rispetto alla collocazione degli scarichi oggetto dell'analisi, si dovrà fare riferimento ai dati ufficiali ARPA. Ai fini della caratterizzazione qualitativa del corpo idrico ricettore si dovrebbe prevedere di assumere come riferimento le 2 sezioni monitorate, poste rispettivamente immediatamente a monte e a valle della sezione di interesse, ed analizzare la presenza nel tratto di interesse di immissioni significative di corpi idrici o altri scarichi. Nel caso in cui le stazioni di monitoraggio ARPA non siano collocate in maniera idonea al fine di valutare l'impatto del nuovo scarico, potranno essere adottate opportune valutazioni o effettuati monitoraggi ad hoc.

La capacità di diluizione del ricettore andrà valutata con riferimento alla portata media annua del corso d'acqua, considerando il rapporto tra la portata del nuovo scarico e quella media annua del ricettore in assenza di scarico.

## 2.6 Riuso del refluo depurato

L'analisi comparativa relativa alla destinazione del refluo depurato dovrà tenere conto dell'eventuale previsione di riuso, con riferimento sia al tipo di impiego sia alla quantità di portata avviata al riuso.

Per ciascuna soluzione dovranno essere quindi considerati i seguenti elementi:

- tipologia di riuso: produttivo, irriguo, altro (ad esempio per usi civili non domestici)
- quantità di portata media annua interessata dal riuso rispetto a quella totale scaricata

Tabella 6 – Analisi comparativa del riuso del refluo depurato

RIUSO REFLUO DEPURATO	PRESENTE	TIPOLOGIA/QUANTITÀ		
	si/no	Produttivo (%)	Irriguo (%)	Altro (%)
Soluzione 1				
Soluzione n				

## 2.7 Costi di investimento e gestionali

L'analisi comparativa relativa ai costi connessi all'intervento dovrà tenere conto sia dei costi di investimento necessari alla realizzazione dell'opera, sia dei costi annui connessi alle principali voci gestionali.

Per ciascuna soluzione dovranno essere quindi considerati i seguenti elementi:

- costo di investimento
- costo gestionale connesso a reagenti, energia, smaltimenti fanghi, manutenzione ordinaria e straordinaria
- costo gestionale connesso al personale

Allegato L

Tabella 7 – Analisi comparativa dei costi di investimento e gestionali

COSTI OPERA	INVESTIMENTO	GESTIONE	
		<i>Personale</i>	<i>Altro</i>
Soluzione 1			
Soluzione n			

## 2.8 Rese depurative

L'analisi comparativa relativa ai risultati depurativi raggiunti dovrà valutare il rendimento complessivo di abbattimento dei principali parametri inquinanti. Tale analisi risulta di particolare interesse nel confronto tra una soluzione centralizzata e una decentrata, qualora la centralizzazione determini una variazione dei limiti allo scarico e quindi un incremento delle rese depurative.

Per ciascuna soluzione dovranno essere considerate le percentuali di abbattimento e/o i carichi sversati almeno dei seguenti parametri:

- BOD5
- COD
- SS
- NT
- PT

Tabella 8 – Analisi comparativa delle rese depurative

RESA DEPURATIVA	ABBATTIMENTO COMPLESSIVO E CARICHI SVERSATI				
	<i>BOD</i>	<i>COD</i>	<i>SS</i>	<i>N</i>	<i>P</i>
Soluzione 1					
Soluzione n					

## 2.9 Flessibilità dell'impianto

Una maggiore flessibilità dell'impianto potrà assicurare sia una migliore risposta alla variabilità stagionale dei carichi, sia una maggiore semplicità gestionale.

Per ciascuna soluzione potranno essere considerati i seguenti elementi:

- suddivisione del trattamento su più linee
- presenza di interconnessioni tra le linee che evitino la necessità di fermo impianto in caso di interventi manutentivi "ordinari"

Allegato L

- presenza di by-pass su alcune fasi di trattamento, che evitino la necessità di fermo impianto in caso di interventi manutentivi sulla fase

Tabella 9 – Analisi comparativa della flessibilità

FLESSIBILITA'	PRESENZA di più LINEE		PRESENZA INTERCONNESSIONI		PRESENZA BY-PASS	
	<i>si</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>no</i>
	Soluzione 1					
Soluzione n						

## 2.10 Aspetti funzionali

L'analisi comparativa degli aspetti funzionali valuta quegli elementi che agevolano sia la fase realizzativa che quella gestionale dell'opera, con riferimento agli allacciamenti necessari (elettricità, acqua potabile, telefono, ecc.), alla viabilità e alla disponibilità di aree destinate ad una adeguata gestione dell'impianto (stoccaggio reagenti e materiali di consumo, gestione fanghi, spazi agevoli per le movimentazioni e le operazioni manutentive) oltre che a futuri ampliamenti.

Per ciascuna soluzione potranno essere considerati i seguenti elementi:

- buona viabilità di accesso e collegamento alla viabilità principale
- agevole collegamento alle principali opere di urbanizzazione primaria (alimentazione elettrica e idrica, ...)
- disponibilità di aree limitrofe per ulteriori ampliamenti futuri o eventuali opere di mitigazione

Per ciascuno degli elementi considerati potrà essere fornito un giudizio relativamente all'adeguatezza: buona, sufficiente, carente.

Tabella 10 – Analisi comparativa degli aspetti funzionali

ASPETTI FUNZIONALI	VIABILITA' di accesso e collegamento (*)	COLLEGA-MENTO alla RETE ELETTRICA (*)	COLLEGA-MENTO alla RETE IDRICA (*)	COLLEGA-MENTO al RICETTORE (*)	DISPONIBILITA di AREE (*)
Soluzione 1					
Soluzione n					

(\*) Buona / sufficiente / carente



## **Contenuti della modulistica per le istanze di autorizzazione allo scarico**

## INDICE

Premessa.....	3
Modello e contenuti dell'istanza di autorizzazione provvisoria / rinnovo dell'autorizzazione allo scarico degli impianti di trattamento di acque reflue urbane .....	4
Modello di autocertificazione per rinnovo dell'autorizzazione allo scarico proveniente da insediamento isolato.....	27
Modello di scheda di registrazione delle operazioni di manutenzione delle vasche Imhoff ..	30
Contenuti della domanda di autorizzazione allo scarico per gli insediamenti isolati.....	33

## Premessa

Il presente allegato indica i contenuti minimi della modulistica che le Province e Città Metropolitana devono rendere disponibile ai fini della presentazione delle istanze di autorizzazione allo scarico di acque reflue derivanti da insediamenti isolati e agglomerati.

Si compone di tre documenti:

- fac simile e contenuti dell'istanza di autorizzazione provvisoria / rinnovo dell'autorizzazione allo scarico degli impianti di trattamento di acque reflue urbane;
- fac simile di modulo di autocertificazione per rinnovo dell'autorizzazione allo scarico proveniente da insediamento isolato;
- modello di scheda di registrazione delle operazioni di manutenzione delle vasche Imhoff

Sono inoltre indicati i contenuti minimi della domanda di autorizzazione per nuovi scarichi o modifiche di scarichi esistenti provenienti da insediamenti isolati.



Allegato M

- n. .... scarichi terminali provenienti da impianti di depurazione;
- n. .... scarichi by-pass provenienti da impianti di depurazione;
- n. .... scarichi di emergenza provenienti da stazioni di sollevamento;
- n. .... scarichi provenienti da sfioratori di piena;
- n. .... scarichi terminali provenienti da reti di raccolta delle acque meteoriche;

predisponendo, per ciascuno scarico, la relativa scheda tecnica<sup>2</sup>.

Allo scopo, dichiarando di essere a conoscenza delle normative di cui al D.Lgs 152/2006, della Legge Regionale 26/2003 e del Regolamento Regionale xxxxxx, oltre a quelle normative non specificate, sostitutive, integrative e collaterali, allega la documentazione di rito necessaria costituita da:

Allegato 1 - Dati di identificazione degli scarichi

Allegato 2 - Elaborati cartografici

Allegato 3 - Relazione tecnica corredata di:

- n. .... schede tecniche "RS"<sup>3</sup>;
- n. .... schede tecniche "D";
- n. .... schede tecniche "B";
- n. .... schede tecniche "E";
- n. .... schede tecniche "P";
- n. .... schede tecniche "T".
- Modello 1 "Scarichi di acque reflue industriali afferenti alla rete"

Allegato 4 - Descrizione del sistema di raccolta, convogliamento, trattamento e scarico esistenti e in rapporto alle previsioni del Piano d'Ambito vigente.

Allegato 5 - Concessione idraulica per lo scarico nei corpi idrici superficiali ricettori o copia della domanda di concessione corredata di n. .... Documenti allegati.

Qualora la documentazione richiesta sia già in possesso dell'Amministrazione Provinciale, dovrà essere compilato ed allegato il modello di cui all'Appendice A.

**Si specifica che tutte le relazioni e gli elaborati tecnici e cartografici, anche parziali, sono datati e firmati da professionisti abilitati nelle specifiche materie.**

Data \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

<sup>2</sup> Tipo di scheda tecnica in base alla tipologia di scarico presente nell'istanza

Tipo di scarico	Scheda tecnica da compilare
Scarico di by-pass proveniente da impianto di trattamento delle acque reflue urbane	B
Scarico terminale proveniente da impianto di trattamento delle acque reflue urbane	D
Scarico di emergenza proveniente da stazione di sollevamento	E
Scarico di sfioratore di piena	P
Scarico terminale proveniente da rete di acque meteoriche	T

<sup>3</sup> Descrittiva delle reti di smaltimento.

Allegato M

REFERENTE DELLA PRATICA	
Nome .....	Cognome.....
Qualifica <sup>4</sup> .....	
tel. .... / .....	Fax..... / ..... e-mail ..... @ .....
Data.....	Firma.....

**TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI**

Il/La sottoscritto/a dichiara di essere informato/a che, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 13 del D.Lgs. 30 giugno 2003 n. 196 (Codice in materia di protezione dei dati personali), i dati personali contenuti nella presente comunicazione sono di natura obbligatoria e potranno essere trattati da parte della Pubblica Amministrazione procedente e da altri soggetti coinvolti nell'ambito del procedimento per il quale sono stati richiesti, con i limiti stabiliti dal predetto Codice, dalla legge e dai regolamenti, fermo restando i diritti previsti dall'art. 7 del Codice medesimo.

**Il Titolare del trattamento è la Provincia di xxx, con sede in xxxx, nella persona di.....**

Data \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

<sup>4</sup> Specificare se trattasi di consulente esterno, o di tecnico interno al soggetto che presenta la domanda. In quest'ultimo caso, dettagliare il ruolo ricoperto.

Allegato M

**ALLEGATO 1 – Dati identificativi degli scarichi**

N° identificativo rete di smaltimento	Denominazione rete di smaltimento	Codice SIRE Acque rete di smaltimento <sup>5</sup>	N° identificativo scarico <sup>6</sup>	ISTAT e nome Comune di ubicazione scarico	Coordinate scarico UTM – WGS84 – Fuso 32N <sup>7</sup>		Tipo manufatto che origina lo scarico <sup>8</sup>	Tipo recapito scarico <sup>9</sup>	Codice SIRE Acque impianto di trattamento <sup>10</sup>	Codice Manufatto SIRE Acque <sup>11</sup>	Codice Scarico SIRE Acque <sup>12</sup>
					X	Y					
Numero	Testo	Stringa	Numerio	Numero[6]	Numero [6,4]	Numero [7,4]	Testo [1]	Testo [1]	Stringa [10]	Stringa [12]	Stringa [16]

Data \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

<sup>5</sup> Da compilare solo se noto<sup>6</sup> Numero progressivo che va riportato nella cartografia dell'Allegato 2 e nelle schede tecniche dell'Allegato 3. Il conteggio del progressivo è indipendente dalla rete di appartenenza.<sup>7</sup> Le coordinate si possono ricavare utilizzando il servizio "Viewer geografico" al link <http://www.geoportale.regione.lombardia.it>. Individuando col mouse sulla cartografia il punto di scarico le coordinate metriche sono leggibili sulla cornice in basso a sinistra, accanto all'indicazione della scala di riferimento.<sup>8</sup> "P" = sfioratore di piena; "E" = stazione di sollevamento; "D" = impianto di trattamento acque reflue urbane; "B" = by pass impianto di trattamento acque reflue urbane; "T" = fognatura bianca.<sup>9</sup> "C.I." = corpo idrico superficiale; "RS" = altra rete; "S" = suolo o strati superficiali del sottosuolo.<sup>10</sup> Nel caso in cui il manufatto che origina lo scarico sia di tipo "D" o "B" specificare in questa colonna il codice regionale SIRE Acque dell'impianto (stringa alfanumerica di 10 caratteri). Il codice può essere individuato consultando lo strato informativo "Trattamento acque reflue urbane" nel "Viewer geografico" al link <http://www.geoportale.regione.lombardia.it>.<sup>11</sup> Da compilare solo se già noto da autorizzazioni precedenti.<sup>12</sup> Da compilare solo se già noto da autorizzazioni precedenti.

---

**ALLEGATO 2 – Elaborati cartografici**

Planimetria in scala adeguata, aggiornata al reale stato di fatto, sulla quale siano individuati in modo chiaro ed immediato:

- il tracciato di tutte le reti di smaltimento con numerazione come riportata nell'Allegato 1. Vanno riportati eventuali collettori intercomunali. A seconda della tipologia di acque convogliate (miste, nere, bianche), le reti dovranno avere colorazione o tratteggio differente. Deve essere evidenziata la direzione di flusso dei liquami lungo le reti;
- i nodi caratteristici delle reti quali le stazioni di sollevamento, gli sfioratori di piena, i by-pass degli impianti di trattamento e gli impianti di trattamento coi relativi scarichi. Gli scarichi oggetto dell'istanza devono essere individuati con numero identificativo riportato nella tabella dell'Allegato 1. Sono da indicare, inoltre, i punti di ubicazione dei manufatti predisposti o da predisporre per l'esecuzione dei controlli;
- i corpi idrici superficiali ricettori degli scarichi con codifica ove presente (strato informativo "Reticolo idrografico unificato" - <http://www.geoportale.regione.lombardia.it>) ed i punti di scarico con numerazione riportata in Allegato 1;
- i punti o i tratti delle reti fognarie e dei sistemi di collettamento nei quali si immettono o si infiltrano acque parassite o si registrino perdite di acque reflue.



Allegato M

**ALLEGATO 3 - Relazione e schede tecniche**

- Illustrare le caratteristiche tecniche e dimensionali degli elementi da cui deriva lo scarico da autorizzare, desunte dai progetti in base ai quali essi sono stati realizzati, evidenziando le conformità, le inadeguatezze e le carenze riscontrate rispetto ai requisiti dal D.Lgs. 152/2006, dei Regolamenti Regionali e del Programma di Tutela ed Uso delle Acque.

Compilare altresì le seguenti schede tecniche allegando i rispettivi elaborati tecnici:

- Scheda "RS" rete di smaltimento
  - Scheda "B" scarichi by-pass impianti di trattamento delle acque reflue urbane;
  - Scheda "D" scarichi terminali di impianti di trattamento delle acque reflue urbane;
  - Scheda "E" scarichi stazioni di sollevamento;
  - Scheda "P" scarichi sfioratori di piena;
  - Scheda "T" scarichi fognatura bianca.
- Precisare i punti in cui sono stati predisposti o si intendono predisporre i manufatti per il prelievo dei campioni necessari per l'esecuzione dei controlli e degli autocontrolli di routine e, con riferimento ai requisiti prescritti dalla normativa, le inerenti caratteristiche e dotazioni, con particolare riguardo alla presenza di campionatori automatici e di misuratori di portata.

Allegato M

**SCHEDA "RS"**  
**Rete di smaltimento**

N° identificativo rete di smaltimento (da Allegato 1) \_\_\_\_\_

Tipologia di rete in base alle acque smaltite:

- mista
- nera
- bianca

Tipologia delle acque reflue in ingresso:

- domestiche / assimilate alle domestiche
- industriali (compilare in tal caso anche TAB. A)
- di prima pioggia
- meteoriche di dilavamento
- sorgive/d'infiltrazione
- altro \_\_\_\_\_

Elenco dei comuni allacciati alla rete in oggetto:

Codice ISTAT Numero [6]	Denominazione Testo

Il carico inquinante immesso nella rete fognaria composto da:

Abitanti equivalenti di origine civile	
Abitanti equivalenti di origine industriale <sup>13</sup>	
Abitanti equivalenti totali	

<sup>13</sup> Riferito alle sole acque di processo - art. 74, c.1, lettera h) D.Lgs. 152/2006.

Allegato M

TAB.A - DATI SPECIFICI SCARICHI DI ACQUE REFLUE INDUSTRIALI IN FOGNATURA			
N.	Sostanze pericolose presenti nella rete <sup>14</sup>	Valori limite previsti dalla norma	Eventuali valori limite più restrittivi indicati nell'autorizzazione allo scarico
TOTALE			

<sup>14</sup> Sostanze di cui alla Tab.5 Allegato 5, parte terza, D.Lgs 152/06 presenti nello scarico ai sensi dell'art.108 c.1 del DLg 152/06.

Allegato M

**SCHEDA "B"**  
**Scarichi by-pass impianti di trattamento delle acque reflue urbane**

N° identificativo scarico (da tabella Allegato 1) \_\_\_\_\_

Localizzazione del manufatto:

- Coordinate UTM – WGS84 – Fuso 32N – X \_\_\_\_\_ - Y \_\_\_\_\_
- Codice e denominazione SIRE Acque dell'impianto di trattamento<sup>15</sup> \_\_\_\_\_

Il by-pass coincide con un manufatto di sfioro acque di pioggia?  Sì  No

Tipologia di trattamento prima dello scarico del by-pass:

- Nessuno
- Preliminare (specificare)<sup>16</sup> \_\_\_\_\_
- Primario (specificare)<sup>18</sup> \_\_\_\_\_
- Secondario (specificare)<sup>18</sup> \_\_\_\_\_
- Più spinto (specificare)<sup>18</sup> \_\_\_\_\_

Pulizia sistema di trattamento:

- automatica
- manuale

Presenza di vasca di accumulo prima del manufatto:  Sì  No

Il punto di scarico del by-pass rispetto allo scarico finale dell'impianto di trattamento è:

- coincidente
- separato

Presenza pozzetto d'ispezione:  Sì  No

Le acque scaricate sono recapitate in:

- Corpo idrico superficiale (CIS):  
Denominazione CIS \_\_\_\_\_  
Codice PTUA del CIS (qualora il recapito avvenga direttamente in un CIS individuato nel PTUA) \_\_\_\_\_  
Codice PTUA del primo corpo idrico superficiale in cui confluisce il corpo idrico recettore dello scarico (qualora il recapito avvenga in un CIS non individuato nel PTUA) \_\_\_\_\_

Soggetto ad asciutta:  No  Sì, per n. \_\_\_\_\_ giorni/anno

In sponda:  destra (dx)  sinistra (sx) \_\_\_\_\_

immerso:  No  Sì

<sup>15</sup> Il codice regionale SIRE Acque dell'impianto (stringa alfanumerica di 10 caratteri) può essere individuato consultando lo strato informativo "Trattamento acque reflue urbane" nel "Viewer geografico" al link <http://www.geoportale.regione.lombardia.it>.

<sup>16</sup> Specificare, utilizzando le stesse tipologie presenti nella scheda "D" – Fasi di trattamento – Liea acque

Allegato M

---

In caso di scarico già autorizzato

Autorizzazione idraulica allo scarico

Ente preposto al rilascio: \_\_\_\_\_

Estremi autorizzazione: \_\_\_\_\_

Data scadenza autorizzazione [gg/mm/aaaa]: \_\_\_\_\_

Suolo / strati superficiali del sottosuolo

Quota del livello della falda freatica rispetto al piano campagna \_\_\_\_\_ [m]

Distanza dal più vicino corpo idrico superficiale idoneo a ricevere lo scarico \_\_\_\_ [m]

Lo scarico è esterno all'area di rispetto delle fonti di approvvigionamento destinate al consumo umano (art. 94 del D.Lgs. 152/2006 ):     No             Sì

Allegato M

**SCHEDA "D"**  
**Scarichi terminali di impianti di trattamento delle acque reflue urbane**

N° identificativo scarico (da tabella Allegato 1) \_\_\_\_\_

**Allegare la relazione tecnica, la planimetria e lo schema di funzionamento dell'impianto di trattamento, certificato di collaudo di funzionalità e/o tecnico-amministrativo.**

Codice e denominazione SIRE Acque dell'impianto di trattamento<sup>17</sup> \_\_\_\_\_

N° identificativo rete/i di smaltimento allacciata/e (da Allegato 1) \_\_\_\_\_

Localizzazione del manufatto:

• Coordinate UTM – WGS84 – Fuso 32N – X \_\_\_\_\_ - Y \_\_\_\_\_

• Indirizzo completo:

Comune (codice ISTAT e nome) \_\_\_\_\_

Località/Frazione \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ n° civico \_\_\_\_\_

Condizione dell'impianto:

- in attività  
 in attesa di avvio  
 altro \_\_\_\_\_

In presenza di acque reflue industriali in ingresso specificare:

- carico espresso in AE come somma degli AE industriali recapitati dalla rete in ingresso
- % COD provenienti dai reflui industriali trattati rispetto al COD del refluo complessivo: \_\_%
- % di volume di reflui industriali trattati rispetto al volume complessivo: \_\_%
- se sono stati adottati valori limite di emissione meno restrittivi di quelli previsti dalla Tab. 3 dell'allegato 5 alla parte III del 152/06 e s.m.i.  No  Sì

**Sono presenti sostanze pericolose** nelle acque reflue urbane in ingresso (tabelle 3/A e 5 dell'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/2006)?

- No  
 Sì, le seguenti: \_\_\_\_\_

Potenzialità dell'impianto di trattamento in base al progetto o in seguito ad intervento di ampliamento:

Capacità organica \_\_\_\_\_ [AE]

Portata massima \_\_\_\_\_ [m<sup>3</sup>/h]

N° linee: \_\_\_\_\_

<sup>17</sup> Il codice regionale SIRE Acque dell'impianto (stringa alfanumerica di 10 caratteri) può essere individuato consultando lo strato informativo "Trattamento acque reflue urbane" nel "Viewer geografico" al link <http://www.geoportale.regione.lombardia.it>.

## Tipo di sistema di trattamento:

- Depuratore tradizionale
- Solo Vasca Imhoff
- Vasca Imhoff + altro trattamento
- Altro sistema da dettagliare \_\_\_\_\_

**Fasi di trattamento****Linea acque:**

## Preliminare

- Grigliatura Grossolana
- Grigliatura Fine
- Microgrigliatura
- Staccatura
- Dissabbiatura
- Disoleatura
- Equalizzazione/omogeneizzazione
- Altro \_\_\_\_\_

## Primario

- Sedimentazione primaria
- Dispersione nel terreno
- Chiariflocculazione
- Sistemi a membrana
- Altro \_\_\_\_\_

## Secondario

- Ossidazione biologica a biomassa sospesa
  - o Fanghi attivi (con aria)
  - o Fanghi attivi (con ossigeno puro)
  - o Reattore biologico in sequenza (SBR)
  - o Altro \_\_\_\_\_
- Ossidazione biologica a biomassa adesa
  - o Biodischi
  - o Letti percolatori
  - o Biofiltri
  - o Altro \_\_\_\_\_
- Ossidazione biologica ibrida. Dettaglio \_\_\_\_\_

- Lagunaggio

- Altro \_\_\_\_\_

## Più spinto

- Rimozione biologica dell'azoto
  - o Pre-denitrificazione + nitrificazione
  - o Nitrificazione + post-denitrificazione
  - o Nitrificazione/denitrificazione in unico comparto
  - o Altro \_\_\_\_\_
- Rimozione biologica del fosforo
- Rimozione chimica del fosforo
- Ultrafiltrazione (sistemi MBR)
- Disinfezione
  - o Clorazione
  - o Disinfezione con acido peracetico
  - o Ozonizzazione
  - o Disinfezione raggi UV
  - o Altro \_\_\_\_\_
- Filtrazione
  - o Filtri a sabbia
  - o Filtri a tela
  - o Microfiltrazione
  - o Altro \_\_\_\_\_
- Fitodepurazione. Tipologia \_\_\_\_\_
- Ulteriori trattamenti di affinamento. Dettaglio \_\_\_\_\_

**Riuso delle acque reflue trattate**

Rispetto al volume totale trattato \_\_\_\_\_%

## Tipo di riuso:

- in agricoltura

Allegato M

- in industria  
 altro \_\_\_\_\_

Osservazioni sul riuso \_\_\_\_\_

**Linea fanghi:**

- Inceneritore  
 Pre-ispessimento di tipo \_\_\_\_\_  
 Stabilizzazione biologica di tipo \_\_\_\_\_  
 Post-ispessimento di tipo \_\_\_\_\_  
 Disidratazione meccanica di tipo \_\_\_\_\_  
 Essiccamento termico  
 Trattamento del surnatante che avviene \_\_\_\_\_  
 Altro \_\_\_\_\_

**Fanghi prodotti:**

Totale \_\_\_\_\_ [t secco/anno]

Modalità di smaltimento:

- discarica \_\_\_\_\_ [t secco/anno]  
 incenerimento \_\_\_\_\_ [t secco/anno]  
 altro Smaltimento Fanghi \_\_\_\_\_ [t secco/anno]

Riuso:

- nessuno  
 suolo/agricoltura \_\_\_\_\_ [t secco/anno]  
 altro riuso \_\_\_\_\_ [t secco/anno]

Anno riferimento dati: \_\_\_\_\_

**Trattamento rifiuti liquidi ai sensi dell'art. 101 del D.Lgs. 152/06**  Sì  No

Se sì, per ogni tipologia indicare:

CODICE CER \_\_\_\_\_ Descrizione \_\_\_\_\_ tonn/anno trattate \_\_\_\_\_

**Sistemi di controllo:**

- misuratore di portata in ingresso  
 telecontrollo  
 campionatore automatico in ingresso di tipo refrigerato a postazione:
  - o fissa;
    - a vuoto;
    - a pompa peristaltica;
    - ponderato alla portata;
    - autosvuotante;
  - o mobile;
    - a pompa peristaltica.



Allegato M

**Dati di funzionamento dell'impianto di trattamento:**

- Abitanti Equivalenti serviti \_\_\_\_\_ [AE]
- Dati misurati in ingresso:
  - ~ portata media giornaliera \_\_\_\_\_ [mc/d]
  - ~ volume totale annuo trattato \_\_\_\_\_ [mc]
  - ~ carico organico giornaliero \_\_\_\_\_ [Kg BOD5/d]
  - ~ carico organico giornaliero massimo<sup>18</sup> \_\_\_\_\_ [Kg BOD5/d]. In allegato riportare la certificazione del gestore attestante il valore riportato.

Anno di riferimento \_\_\_\_\_

Le acque scaricate sono recapitate in:

- Corso d'acqua superficiale:

Codice e denominazione cis \_\_\_\_\_

Soggetto ad asciutta:  No  Sì, per n. \_\_\_\_\_ giorni/annoIn sponda:  destra (dx)  sinistra (sx) \_\_\_\_\_immerso:  No  Sì

In caso di scarico già autorizzato

Autorizzazione idraulica allo scarico

Ente preposto al rilascio: \_\_\_\_\_

Estremi autorizzazione: \_\_\_\_\_

Data scadenza autorizzazione [gg/mm/aaaa]: \_\_\_\_\_

- Suolo / strati superficiali del sottosuolo

Quota del livello della falda freatica rispetto al piano campagna \_\_\_\_\_ [m]

Distanza dal più vicino corpo idrico superficiale idoneo a ricevere lo scarico \_\_\_\_\_ [m]

Lo scarico è esterno all'area di rispetto delle fonti di approvvigionamento destinate al consumo umano (art. 94 del D.Lgs. 152/2006 ):  No  Sì

<sup>18</sup> Calcolato come media della settimana di massimo carico durante l'anno.

Allegato M

**SCHEDA "E"**  
**Scarichi stazioni di sollevamento**

N° identificativo scarico (da tabella Allegato 1) \_\_\_\_\_

**Allegare la relazione tecnica e lo schema di funzionamento della stazione di sollevamento.**

Localizzazione del manufatto:

- Coordinate UTM – WGS84 – Fuso 32N – X \_\_\_\_\_ - Y \_\_\_\_\_
- Indirizzo completo:  
Comune (codice ISTAT e nome) \_\_\_\_\_  
Località/Frazione \_\_\_\_\_  
Via \_\_\_\_\_ n° civico \_\_\_\_\_

**DATI TECNICI DEL MANUFATTO**

Numero pompe installate: \_\_\_\_\_  
Q totale pompe installate \_\_\_\_\_ [mc/h]  
Numero pompe di riserva: \_\_\_\_\_  
Q totale pompe di riserva \_\_\_\_\_ [mc/h]

Volume residuo fra soglia attacco dell'ultima pompa e il livello di entrata in funzione dello scaricatore di emergenza \_\_\_\_\_ [mc]

Capacità temporale di accumulo del liquame \_\_\_\_\_ [h]

Volume vasca di accumulo \_\_\_\_\_ [mc]

Portata industriale convogliata nella rete a monte della stazione di sollevamento \_\_\_\_\_ [mc/h]

Presenza di gruppo energetico autonomo:  No  Sì

Tipologia del sistema di controllo:

- telecontrollo
- allarme ottico
- allarme acustico
- allarme ottico-acustico
- altro \_\_\_\_\_

**DATI TECNICI DELLO SCARICATORE DI EMERGENZA**

Tipologia delle acque scaricate:

- miste
- nere

Allegato M

 meteoriche

 Ha funzione di scaricatore di piena:  No  Sì

Portata massima scaricabile \_\_\_\_\_ [mc/h]

Tipologia di pretrattamento:

- nessuno
- grigliatura
- stacciatura
- disoleatura
- altro

Pulizia sistema di pre-trattamento:

- automatica
- manuale

 Presenza pozzetto d'ispezione:  No  Sì

Le acque scaricate sono recapitate in:

- Corso d'acqua superficiale:

Codice e denominazione cis \_\_\_\_\_

 Soggetto ad asciutta:  No  Sì, per n. \_\_\_\_\_ giorni/anno

 In sponda:  destra (dx)  sinistra (sx) \_\_\_\_\_

 immerso:  No  Sì

In caso di scarico già autorizzato

Autorizzazione idraulica allo scarico

Ente preposto al rilascio: \_\_\_\_\_

Estremi autorizzazione: \_\_\_\_\_

Data scadenza autorizzazione [gg/mm/aaaa]: \_\_\_\_\_

- Suolo / strati superficiali del sottosuolo

Quota del livello della falda freatica rispetto al piano campagna \_\_\_\_\_ [m]

Distanza dal più vicino corpo idrico superficiale idoneo a ricevere lo scarico \_\_\_\_\_ [m]

 Lo scarico è esterno all'area di rispetto delle fonti di approvvigionamento destinate al consumo umano (art. 94 del D.Lgs. 152/2006 ):  No  Sì

**SCHEDA "P"**  
**Scarichi sfioratori di piena**

N° identificativo scarico (da tabella Allegato 1) \_\_\_\_\_

**Allegare lo schema e la relazione tecnica descrittivi del funzionamento dello sfioratore di piena**

Localizzazione del manufatto:

- Coordinate UTM – WGS84 – Fuso 32N – X \_\_\_\_\_ - Y \_\_\_\_\_
- Indirizzo completo:  
Comune (codice ISTAT e nome) \_\_\_\_\_  
Località/Frazione \_\_\_\_\_  
Via \_\_\_\_\_ n° civico \_\_\_\_\_
- Posizione dello sfioratore:
  - in rete
  - in testa ad impianto di trattamento con codice SIRE Acque<sup>19</sup> \_\_\_\_\_

**DATI TECNICI**

Portata di inizio sfioro \_\_\_\_\_ [mc/s]

Portata massima autorizzata per lo scarico nel recettore finale (in caso di scarico già autorizzato)  
\_\_\_\_\_ [mc/s]

Portata massima scaricata al recettore finale, calcolata per eventi con Tempo di ritorno 10 anni, \_\_\_\_\_ [mc/s]

Portata industriale media sulle 12 ore convogliata nella rete a monte dello sfioratore \_\_\_\_\_ [mc/s]

Portata media giornaliera per gli apporti civili convogliata nella rete a monte \_\_\_\_\_ [mc/s]

AE industriali allacciati alla rete a monte dello scaricatore \_\_\_\_\_

AE civili allacciati alla rete a monte dello scaricatore \_\_\_\_\_

Conforme al vigente regolamento regionale scarichi:  No  Sì

Tipologia delle acque scaricate:

- miste
- meteoriche

<sup>19</sup> Il codice regionale SIRE Acque dell'impianto (stringa alfanumerica di 10 caratteri) può essere individuato consultando lo strato informativo "Trattamento acque reflue urbane" nel "Viewer geografico" al link <http://www.geoportale.regione.lombardia.it>.

Allegato M

## Tipologia di pretrattamento:

- nessuno
- grigliatura
- staccatura
- disoleatura
- altro

## Pulizia sistema di pre-trattamento:

- automatica
- manuale

## Presenza di:

- vasca di accumulo/prima pioggia:  No  Sì, con un volume di \_\_\_\_\_ mc
- Presidio/trattamento in loco  No  Sì
- Vasca volano a valle di vasca accumulo (prima pioggia/presidio/trattamento in loco)  No  Sì con un volume di \_\_\_\_\_ mc

Presenza pozzetto d'ispezione:  No  Sì

Il recapito finale, a valle di ogni sistema o presidio di accumulo/trattamento/volano sono recapitate in:

- Rete di smaltimento n° (da Allegato 1) \_\_\_\_\_  
Allegare stralcio della rete indicando il punto di scarico in questione

- Corso d'acqua superficiale:

Codice e denominazione cis \_\_\_\_\_

In sponda:  destra (dx)  sinistra (sx) \_\_\_\_\_

In caso di scarico già autorizzato:

Autorizzazione idraulica allo scarico

Ente preposto al rilascio: \_\_\_\_\_

Estremi autorizzazione: \_\_\_\_\_

Data scadenza autorizzazione [gg/mm/aaaa]: \_\_\_\_\_

- Suolo / strati superficiali del sottosuolo

Quota del livello della falda freatica rispetto al piano campagna \_\_\_\_\_ [m]

Distanza dal più vicino corpo idrico superficiale idoneo a ricevere lo scarico \_\_\_\_\_ [m]

Lo scarico è esterno all'area di rispetto delle fonti di approvvigionamento destinate al consumo umano (art. 94 del D.Lgs. 152/2006 ):  No  Sì

Allegato M

---

**SCHEDA "T"**  
**Scarichi di fognatura bianca**

N° identificativo scarico (da tabella Allegato 1) \_\_\_\_\_

Tipologia acque immesse:

- meteoriche di dilavamento;
- fontane pubbliche;
- superi dell'acquedotto comunale;
- scarico dello sfioratore di piena n. identificativo (da tabella Allegato 1) \_\_\_\_\_
- altro \_\_\_\_\_

Presenza pozzetto d'ispezione:     No             Sì

Le acque scaricate sono recapitate in:

- Corso d'acqua superficiale:

Codice e denominazione cis  
\_\_\_\_\_Soggetto ad asciutta:     No             Sì, per n. \_\_\_\_\_ giorni/annoIn sponda:                 destra (dx)     sinistra (sx) \_\_\_\_\_immerso:                  No             Sì

In caso di scarico già autorizzato

Autorizzazione idraulica allo scarico

Ente preposto al rilascio:  
\_\_\_\_\_Estremi autorizzazione:  
\_\_\_\_\_Data scadenza autorizzazione [gg/mm/aaaa]:  
\_\_\_\_\_

- Suolo / strati superficiali del sottosuolo

Quota del livello della falda freatica rispetto al piano campagna \_\_\_\_\_ [m]

Distanza dal più vicino corpo idrico superficiale idoneo a ricevere lo scarico \_\_\_\_\_ [m]

Allegato M

Lo scarico è esterno all'area di rispetto delle fonti di approvvigionamento destinate al consumo umano (art. 94 del D.Lgs. 152/2006 ):  No  Sì

#### ALLEGATO 4

##### Descrizione del sistema di raccolta, convogliamento, trattamento e scarico esistenti

- Sintetica descrizione del sistema di raccolta, convogliamento, trattamento e scarico esistente illustrando:
  - la rete fognaria comunale o il sistema di collettamento consortile individuando nel caso specifico le diverse immissioni delle fognature comunali presenti lungo il collettore;
  - gli scarichi confluenti in corpo d'acqua superficiale/suolo (terminali di fognatura, terminali di acqua bianche, sfioratori di piena, scarichi derivanti dagli impianti di trattamento).
- Gli eventuali interventi occorrenti a normalizzare le situazioni in atto e a dare compiuta attuazione alle previsioni del piano d'ambito, ovvero lo stato delle iniziative intese a realizzare gli interventi stessi (eventualmente allegare progetto costituito dalla relazione generale e tavole esplicative). Specificare i tempi necessari per la realizzazione degli interventi di cui sopra.
- Individuazione di eventuali punti o tratti delle reti di smaltimento e dei sistemi di collettamento in cui si immettono o si infiltrano acque parassite, illustrando i motivi e precisando se le portate eccedenti sono sfiorate anche in tempo asciutto e il relativo recapito, o in cui si registrano perdite di acque reflue, specificando gli accertamenti compiuti e gli esiti e le iniziative intraprese o che si intendono intraprendere, e in quali tempi, per eliminare gli inconvenienti.
- Iniziative e cautele assunte o che si intendono assumere in attesa della realizzazione degli interventi stessi (specificare ad esempio se in attesa del collettamento dei vari scarichi sono stati realizzati o si intendono realizzare interventi per il trattamento delle acque reflue, se in attesa della verifica puntuale dei tratti fognari interessati da infiltrazione di acque parassite o da sottoporre a manutenzione/sostituzione si intendono adottare sistemi di tutela dei recettori).
- Risultanze verifiche di funzionalità dell'impianto eseguire ai sensi dell'art. 27 comma 5 del Regolamento regionale n.....

Allegato M

---

**ALLEGATO 5****COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI RICETTORI**

Concessione idraulica o copia della domanda presentata al gestore idraulico del corpo idrico superficiale ricettore dello/gli scarico/hi, specificando i giorni all'anno di portata naturale nulla a monte dello/gli scarico/hi.



Allegato M

**APPENDICE A****DOCUMENTAZIONE GIA' IN POSSESSO DELL'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE****IL SOTTOSCRITTO**

Cognome \_\_\_\_\_ nome \_\_\_\_\_  
 nato a \_\_\_\_\_ prov. \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ residente a \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ prov. \_\_\_\_\_ Località/frazione  
 \_\_\_\_\_ via \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_

in relazione all'istanza di autorizzazione allo scarico di acque reflue

**DICHIARA**

ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 18, comma 2, della Legge n. 241 del 1990 e dell'art. 43 del D.P.R. 28.12.00 n. 445, che la seguente documentazione<sup>20</sup>, necessaria al fine di dare seguito al procedimento medesimo, è già in possesso dell'Amministrazione Provinciale:

Indicare la documentazione	Indicare l'Ufficio dell'Amministrazione Provinciale in possesso della documentazione a fianco descritta

Luogo e data: \_\_\_\_\_

Il dichiarante \_\_\_\_\_

<sup>20</sup> Potranno essere elencati documenti costituiti sia da relazioni, materiale cartografico già presentati ad Uffici o Servizi dell'Amministrazione Provinciale per la presentazione di altre istanze.

**NOTE INFORMATIVE**

*Ai sensi dell'art. 38 del DPR 445 del 28.12.2000, l'istanza e/o le dichiarazioni rese ai sensi degli artt. 46 e 47 del medesimo DPR 445/00 sono sottoscritte dall'interessato alla presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritte e presentate o inviate anche per fax o via telematica unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento d'identità del sottoscrittore. L'istanza inviata per via telematica è valida se sottoscritta mediante la firma digitale o quando il sottoscrittore è identificato dal sistema informatico con l'uso della carta d'identità elettronica.*

*Ai sensi degli artt. 18 e 19 del DPR 445/00, l'autenticazione di copie di documenti può essere fatta:*

- *dal responsabile del procedimento o da qualsiasi altro dipendente competente a ricevere la documentazione, su presentazione dell'originale;*
- *dietro presentazione di dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'art. 47 del DPR 445/00 attestante il fatto che la copia prodotta è conforme all'originale (solo per copie di atti o documenti conservati o rilasciati da una pubblica amministrazione o per copie di pubblicazioni).*

*Le dichiarazioni sostitutive rese ai sensi degli artt. 46 e 47 del DPR 445/00 sono considerate come fatte a pubblico ufficiale e pertanto, qualora dai controlli effettuati ai sensi degli artt. 71 e segg. del DPR 445/00, emerga la non veridicità del contenuto delle dichiarazioni:*

- *il dichiarante decade dai benefici eventualmente conseguenti al provvedimento emanato sulla base delle dichiarazioni non veritiere, previa adozione di apposito provvedimento;*
- *il nominativo del dichiarante, poiché il rilascio di dichiarazioni mendaci o false è punito ai sensi del codice penale e delle leggi speciali in materia, sarà segnalato - unitamente agli atti - alla competente Procura della Repubblica.*

Allegato M

## Modello di autocertificazione per rinnovo dell'autorizzazione allo scarico proveniente da insediamento isolato

All'ufficio \_\_\_\_\_

della Provincia di \_\_\_\_\_

Oggetto: **Autocertificazione per la richiesta di rinnovo dell'autorizzazione allo scarico di acque reflue domestiche o assimilabili provenienti da insediamenti isolati** (ai sensi dell'art. 23 comma 6 del regolamento regionale n.....)

Il/la sottoscritto/a (cognome e nome) \_\_\_\_\_

Nato/a in \_\_\_\_\_ (prov. \_\_\_\_\_) il \_\_/\_\_/\_\_\_\_ residente in  
\_\_\_\_\_ (Prov. \_\_\_\_\_)

Via/piazza \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_

Carta d'Identità n° \_\_\_\_\_

titolare dell'autorizzazione allo scarico rilasciata dalla Provincia di \_\_\_\_\_ con  
atto n° \_\_\_\_\_ del \_\_/\_\_/\_\_\_\_ con scadenza il \_\_/\_\_/\_\_\_\_

in qualità di:

- proprietario dell'insediamento ad uso residenziale da cui si origina lo scarico
- titolare dell'impresa da cui si origina lo scarico, avente ragione sociale \_\_\_\_\_

P. IVA \_\_\_\_\_ CF \_\_\_\_\_

con sede legale nel Comune di \_\_\_\_\_ (Prov. \_\_\_\_\_)

Località/frazione \_\_\_\_\_

Via/piazza \_\_\_\_\_ n° \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_

N° Registro Imprese \_\_\_\_\_ CCIAA di \_\_\_\_\_

N° Albo della Imprese Artigiane \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ Commis-  
sione Provinciale dell'Artigianato di \_\_\_\_\_

- legale rappresentante dell'impresa con ragione sociale \_\_\_\_\_

P. IVA \_\_\_\_\_ CF \_\_\_\_\_

Allegato M

con sede legale nel Comune di \_\_\_\_\_ (Prov. \_\_\_\_\_)

Località/frazione \_\_\_\_\_

Via/piazza \_\_\_\_\_ n° \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_

N° Registro Imprese \_\_\_\_\_ CCIAA di \_\_\_\_\_

N° Albo della Imprese Artigiane \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ Commissione Provinciale dell'Artigianato di \_\_\_\_\_

 altro (specificare ) \_\_\_\_\_

per lo scarico di acque reflue domestiche e/o assimilate derivanti dall'inseadimento ubicato nel comune di \_\_\_\_\_ (Prov. \_\_\_\_\_) Località/frazione \_\_\_\_\_

In via\piazza \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_

Codice regionale identificativo dello scarico \_\_\_\_\_

**DICHIARA**

Ai sensi degli articoli 46 e 47 del Decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n°445, consapevole delle conseguenze amministrative e penali previste dagli articoli 75 e 76 del D.P.R. n°445/2000, in caso di false attestazioni o dichiarazioni, ivi compresa la decadenza dai benefici eventualmente conseguenti al provvedimento emanato sulla base della dichiarazione non veritiera:

- **che le caratteristiche dell'impianto/sistema di trattamento ed i carichi trattati non sono variati dalla data dell'ultimo rinnovo dell'autorizzazione/di rilascio dell'autorizzazione allo scarico**
- **che nel corso dell'ultimo periodo di validità dell'autorizzazione, in scadenza il \_\_/\_\_/\_\_\_\_, sono state regolarmente eseguite le operazioni di manutenzione previste per il sistema di trattamento in conformità a quanto previsto dall'art. 7 comma 7 del regolamento regionale n..... (svuotamento annuale della vasca Imhoff)**

oppure

- **che nel corso dell'ultimo periodo di validità dell'autorizzazione, in scadenza il \_\_/\_\_/\_\_\_\_, sono state regolarmente eseguite le operazioni di manutenzione previste per il sistema di trattamento in conformità a quanto previsto dall'autorizzazione allo scarico rilasciata in data \_\_/\_\_/\_\_\_\_ e sono stati ottemperate le altre prescrizioni disposte con l'autorizzazione**

Allegato M

in conformità a quanto previsto dall'art. 23, comma 6 del regolamento regionale n.....

**E CHIEDE PERTANTO IL RINNOVO DELL'AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO**

Si allega copia della registrazione delle operazioni di manutenzione di cui all'art. 7, c. 7 del regolamento regionale n .....

Luogo e data \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Allegare copia del documento d'identità del proprietario/titolare/legale rappresentante

## Modello di scheda di registrazione delle operazioni di manutenzione delle vasche Imhoff

### SCHEDA IDENTIFICATIVA DEL SISTEMA DI TRATTAMENTO

#### ANAGRAFICA SISTEMA DI TRATTAMENTO

Codice regionale identificativo dello scarico.....  
Produttore ..... Modello ..... Matricola .....  
Data installazione ...../...../..... Potenzialità di progetto ..... [AE]..... Codice agglomerate.....  
A servizio di:  singolo edificio  più edifici funzionalmente collegati  rete fognaria

#### UBICAZIONE

Coordinate del sistema di trattamento UTM – WGS 84 – Fuso 32N: X .....; Y.....  
Indirizzo ..... N. ....  
Località ..... Comune .....  
Provincia .....

#### AUTORIZZAZIONE

Rilasciata dalla provincia di .....  
N° atto ..... Data di notifica ...../...../..... Data di scadenza ...../...../.....  
Potenzialità ..... [AE]

#### PROPRIETA' DELL'IMPIANTO

Cognome ..... Nome ..... CF .....  
Ragione Sociale ..... P.IVA .....  
Responsabile del sistema di trattamento in qualità di:  proprietario  amministratore  gestore del servizio idrico

Firma del responsabile  
(Legale Rappresentante in caso di persona giuridica)



Allegato M

ANNOTAZIONI:



Allegato M

## Contenuti della domanda di autorizzazione allo scarico per gli insediamenti isolati

La domanda di autorizzazione per nuovo scarico / modifica di scarico esistente proveniente da un insediamento isolato deve contenere le generalità e il domicilio del titolare dello scarico, l'ubicazione dell'insediamento da cui lo scarico stesso si origina e l'ubicazione dello scarico (coordinate WGS84), il relativo volume e una descrizione sommaria del medesimo, precisando in particolare il numero delle unità immobiliari che lo compongono, il numero di persone che si prevede possano risiedere nell'insediamento e gli abitanti equivalenti stimati per le acque reflue provenienti dalle eventuali unità immobiliari adibite a servizi, la natura del recapito nonché gli ulteriori elementi che l'autorità competente ritenga occorrenti.

Alla domanda è allegata una relazione tecnica descrittiva della rete di raccolta delle acque reflue e di quelle meteoriche, dei sistemi di trattamento e degli eventuali sistemi di smaltimento, supportata da elaborati cartografici riportanti la rappresentazione dell'insediamento e delle pertinenti superfici impermeabili serviti dalla rete di raccolta, la planimetria della rete stessa, l'ubicazione dei sistemi di trattamento, il punto di scarico e le eventuali opere di smaltimento.

## **Procedura semplificata per il calcolo della potenzialità degli impianti a fanghi attivi**

---

Allegato N

## INDICE

PREMESSA .....	3
CAPITOLO 1 - I limiti di applicabilità della procedura .....	4
CAPITOLO 2 - La procedura di calcolo.....	5
CAPITOLO 3 - Dati necessari per l'applicazione della procedura.....	15

## PREMESSA

La capacità effettiva di trattamento di un impianto di depurazione, ovvero la sua potenzialità, è un dato di riferimento molto importante. Essa è funzione della dimensione dell'impianto stesso e della tecnologia impiegata, dell'età della struttura, ma anche delle caratteristiche del liquame alimentato, delle procedure gestionali adottate, dei limiti da rispettare allo scarico ecc..

Conoscere la capacità di trattamento di un impianto, o, meglio, delle singole fasi di trattamento di un impianto e per le diverse sostanze (oltre che per la portata) significa poter sfruttare al meglio la potenzialità del sistema senza rischiare di eccedere i limiti di emissione o di creare scompensi ai processi depurativi.

La conoscenza della potenzialità massima, in rapporto al carico effettivo entrante, permette inoltre di valutare la capacità residua di trattamento, quindi la possibilità di incrementare il carico da trattare (nuovi allacciamenti fognari o rifiuti liquidi). E' inoltre un'informazione molto utile quando si vogliono interpretare i dati prestazionali di un impianto o, insieme a eventuali ulteriori verifiche più approfondite, quando si vogliono valutare le necessità di interventi migliorativi gestionali o strutturali. Infine, per gli altri Enti a vario titolo coinvolti, costituisce uno strumento che permette di avere indicazioni sulle principali criticità degli impianti, essendo queste individuate con un criterio di valutazione oggettivo, condiviso e omogeneo su tutto il territorio di competenza.

Gli impianti di depurazione sono però sistemi molto complessi, che lavorano in condizioni dinamiche (si pensi anche solo al continuo variare delle caratteristiche quali-quantitative del liquame), che includono almeno un processo biologico (con tutte le incertezze nel prevederne il comportamento) e che sono costituiti da più unità in serie e apparecchiature ausiliarie (sistemi di pompaggio, sistemi per fornitura dell'aria ecc.), ciascuna delle quali ha una propria capacità. Inoltre gli impianti non ricevono solo sostanza organica e nutrienti, ma molteplici altre sostanze, per diverse delle quali sono anche tenuti a rispettare determinati limiti di emissione (e nei fanghi).

E' evidente, quindi, come il calcolo della potenzialità di un impianto sia altrettanto complesso, poiché in linea di principio si tratterebbe di ripercorrere e rivedere l'intero progetto dell'impianto utilizzando i dati reali (dimensioni e proprietà delle strutture ed apparecchiature, caratteristiche del liquame influente, limiti allo scarico e nei fanghi, condizioni ambientali al contorno ecc.), con un dispendio di risorse assolutamente ingiustificato e improponibile su larga scala.

Il criterio di valutazione proposto in queste linee guida risponde al contempo a esigenze di semplificazione (così da poter essere utilizzato con un impegno di risorse ragionevole) e rigore scientifico (pur ammettendo, ovviamente, un accettabile grado di incertezza del risultato).

Esso costituisce una metodologia semplificata di supporto alla verifica della potenzialità; il Gestore può pertanto applicare altri modelli, a condizione che siano almeno altrettanto accurati. E' da notare peraltro che la metodologia proposta è applicabile a impianti a fanghi attivi; per impianti caratterizzati da differenti tecnologie di depurazione il Gestore dovrà utilizzare la metodologia

maggiormente idonea in funzione della tipologia di processo depurativo e del rapporto tra accuratezza del risultato e complessità della metodologia stessa. L'attendibilità dei dati da inserire nelle formule di calcolo è un elemento cruciale (probabilmente il più critico) da cui dipende la veridicità del risultato. Diversi fattori rendono difficile la determinazione dei "dati di riferimento" da utilizzare: variabilità a breve termine (oraria, giornaliera), variabilità a lungo termine (stagionale), disponibilità dei dati e loro affidabilità (flussi monitorati, frequenza e tipologia dei campionamenti). Per questo motivo, nel presente documento vengono indicati anche i criteri con cui raccogliere ed elaborare i dati derivanti dal monitoraggio. Rimane comunque compito del Gestore, unico a conoscere approfonditamente il proprio impianto, garantire che i dati forniti siano veramente rappresentativi delle condizioni di funzionamento "tipiche" dell'impianto.

È opportuno inoltre richiamare che la ridefinizione, a partire da basi tecniche adeguate, della potenzialità degli impianti richiede la condivisione delle valutazioni ad essa propedeutiche tra Provincia, Ufficio d'ambito e Gestore, eventualmente previa consultazione con ARPA. Le conclusioni che ne scaturiranno saranno inoltre oggetto di valutazioni tra Ufficio d'ambito e Gestore per le evidenti ripercussioni sui programmi di investimento. Nella successiva esposizione si richiamerà la possibilità di applicare la procedura con riferimento sia a condizioni reali (misurate) delle concentrazioni dei principali parametri caratterizzanti il refluo in ingresso all'impianto sia a concentrazioni "standard" (per un refluo urbano). Si ritiene indispensabile che vengano svolte simulazioni per entrambe le suddette condizioni in quanto, al fine di supportare la definizione della potenzialità da recepire nell'autorizzazione allo scarico, l'utilizzo delle condizioni standard può garantire una maggiore omogeneità di applicazione (anche in relazione ai criteri adottati per la definizione del carico nominale generato dagli agglomerati) mentre, per valutare le eventuali criticità di un impianto e supportare valutazioni e scelte in ambito di programmazione di interventi sul sistema rete-impianto, la simulazione con dati reali è in grado di fornire elementi più specifici e mirati ai soggetti decisori.

## CAPITOLO 1 - I limiti di applicabilità della procedura

La metodologia qui descritta è applicabile a impianti a fanghi attivi, anche di tipo MBR, con o senza comparto di pre-denitrificazione.

Il risultato del calcolo potrebbe discostarsi sensibilmente dalla realtà nei seguenti casi:

- contributo di scarichi industriali in fognatura tale (per qualità e/o quantità) da alterare fortemente le cinetiche di nitrificazione e denitrificazione o il contenuto di COD biorefrattario;
- caratteristiche del liquame e condizioni di processo (OD, T, MLSS) variate rispetto alle ipotesi iniziali;
- presenza di fattori inibenti per la biomassa;
- carenza di BOD per i fabbisogni della denitrificazione;

- schema idrodinamico marcatamente diverso dal CM (Complete Mixing): si può considerare critico uno schema equivalente a una serie di 5-6 (o più) reattori CM;
- presenza di anomalie che riducono le volumetrie utili (spazi morti, bypass, portate non equamente distribuite su linee parallele ecc.);
- fornitura d'aria e ricircoli insufficienti rispetto a quanto ricavato dalla procedura di calcolo;
- fango attivo con evidenti problemi di sedimentabilità ( $DSVI > 140-150$  mL/gSST);
- presenza di vincoli strutturali dei sedimentatori finali (per esempio altezza insufficiente).

E' pertanto indispensabile verificare l'eventuale occorrenza delle condizioni sopra riportate in modo da garantire la significatività dei risultati.

Per quanto riguarda i dati di input, si evidenzia che qualora i dati disponibili e derivanti dal programma di monitoraggio routinario dell'impianto fossero inadeguati (es. per numero insufficiente, carenza di dati relativi al flusso in ingresso al comparto biologico ecc.), potrà essere necessario procedere a un monitoraggio intensivo dedicato.

Se le formule proposte vengono applicate con dati attendibili, si è verificato, sulla base di verifiche svolte su casi di studio (costituiti da impianti differenti per dimensione, configurazione impiantistica - con e senza sedimentazione primaria - e caratteristiche del liquame fognario - esclusivamente civile o con contributi industriali anche molto rilevanti), che la procedura porta al calcolo della potenzialità di un impianto con un errore inferiore al 10%, rispetto al risultato ottenibile applicando una procedura più complessa.

## CAPITOLO 2 - La procedura di calcolo

Come precisato sopra, la procedura è applicabile a impianti a fanghi attivi con schema di pre-denitrificazione oppure non provvisti di comparto di denitrificazione.

Per il dimensionamento del comparto biologico di un impianto a fanghi attivi sono disponibili molte procedure. Gli studi più approfonditi hanno portato allo sviluppo di modelli estremamente sofisticati (quali, per esempio, quelli messi a punto dalla task force dell'IWA, i cosiddetti modelli ASM: Henze et al., 2000), il cui utilizzo comporta necessariamente la conoscenza di decine di parametri (cinetici e stechiometrici) e l'uso di software per la risoluzione (numerica) delle equazioni cinetiche da applicare alla configurazione idrodinamica dei reattori. Invero, in letteratura sono disponibili anche molte procedure che, non richiedendo la soluzione di equazioni differenziali complesse, permettono comunque il dimensionamento degli impianti. Negli studi di progettazione ancora oggi si ricorre a questo approccio nella maggior parte dei casi (fanno eccezione i progetti di grandi impianti dove l'onere aggiuntivo derivante dall'uso di procedure complesse è compensato dal risparmio nella costruzione e

gestione dell'impianto che può derivare da un dimensionamento più accurato). Tali procedure si avvalgono di semplificazioni e si riferiscono a condizioni di stato stazionario e reattori di tipo "complete mixing" (CM). Vengono poi adottate una serie di altre ipotesi semplificative e si attribuiscono valori numerici di riferimento ai pochi parametri che entrano nelle equazioni di calcolo.

I valori numerici da attribuire ai parametri differiscono tra loro, a seconda della procedura utilizzata, proprio in funzione delle ipotesi iniziali, del livello di semplificazione dell'approccio e dei parametri in cui l'autore ritiene di ricomprendere i coefficienti di sicurezza. In genere, infatti, proprio perché semplificate, tali procedure devono condurre a un dimensionamento cautelativo, adottando coefficienti di sicurezza che sono esplicitati oppure "incorporati" nei parametri cinetici o stechiometrici.

Vari criteri di questo tipo sono disponibili anche nella letteratura tecnico-scientifica italiana; si citano, a titolo meramente esemplificativo, senza pretesa di completezza, i seguenti riferimenti: Beccari et al. (1993), Vismara (1998), Tomei e Ramadori (2002), Sigmud (2005), Metcalf & Eddy (2006), Bonomo (2008), AA.VV (2012a), AA.VV (2012b).

### *Indicazioni per l'utilizzo della procedura di calcolo*

#### 1. ESPRESSIONE DEL RISULTATO

Le formule sotto riportate forniscono il risultato in termini di portata giornaliera trattabile dall'impianto ( $Q_d$ ) in  $m^3/d$ . Successivamente, si può calcolare la potenzialità in abitanti equivalenti (AE), moltiplicando la portata giornaliera calcolata ( $Q_d$ ) per la concentrazione di BOD in ingresso ( $BOD_{in}$ , mg/L), utilizzata nei calcoli, e dividendola per la produzione pro-capite di BOD (assunta pari a 60 g/AE/d): Potenzialità (AE) =  $(Q_d \cdot BOD_{in}) / 60$

#### 2. COLLO DI BOTTIGLIA

La procedura definisce la capacità massima, rispettivamente, dei comparti di denitrificazione, ossidazione biologica-nitrificazione e sedimentazione, portando quindi ad evidenziare, di volta in volta, la fase più critica ("collo di bottiglia"). Naturalmente, la capacità dell'impianto si ottiene, come indicato al punto precedente, utilizzando il minore tra i tre valori ottenuti per  $Q_d$ , per le tre fasi di trattamento (denitrificazione, ossidazione biologica-nitrificazione e sedimentazione).

#### 3. OTTIMIZZAZIONE DEI VOLUMI DI NITRIFICAZIONE E DENITRIFICAZIONE

Laddove possibile a livello impiantistico, e comunque sempre nel rispetto dei limiti strutturali, i volumi della nitrificazione e della denitrificazione possono compensarsi a vicenda (mantenendo inalterato il volume totale del comparto biologico) per ottimizzare lo sfruttamento della capacità di trattamento. Infatti, la distribuzione ottimale dei volumi di nitrificazione e

denitrificazione dipende dalle condizioni di carico, temperatura ecc., e quindi, per un medesimo impianto, nel corso dell'anno, possono essere individuati diversi assetti ottimali di funzionamento. In pratica, per tener conto di questo aspetto, nell'utilizzo delle formule proposte, basterà variare conseguentemente i volumi dei due comparti.

#### 4. CONDIZIONI DA VERIFICARE

Le condizioni da inserire per il calcolo della capacità di trattamento di un impianto sono quelle più critiche: in generale, se il carico affluente non varia sensibilmente nell'arco dell'anno, esse corrispondono alla situazione invernale, ovvero, in ottemperanza a quanto stabilito nel D.lgs 152/06, ad una temperatura di 12°C (valore minimo al quale si deve garantire il rispetto dei limiti sull'azoto).

Alcuni impianti richiedono però una doppia verifica (ad esempio in condizioni sia estive sia invernali), quando le fluttuazioni del carico sono significative: questo ad esempio è il caso di tutti gli impianti a servizio di aree a vocazione turistica (invernale e/o estiva). Allo scopo, nell'applicazione delle formule, si dà la possibilità di scegliere anche una temperatura di 20°C.

#### 5. SEZIONE DI RIFERIMENTO PER LE CARATTERISTICHE DEL LIQUAME.

E' importante evidenziare che la procedura di calcolo utilizza come dati di input l'ingresso al comparto biologico e il risultato viene dato negli stessi termini. Il dato pertanto deve poi essere riportato al carico in ingresso all'impianto, tenendo conto dell'efficienza di eventuali trattamenti primari (per esempio la sedimentazione primaria) in base ai dati gestionali. In mancanza di dati gestionali, per la sedimentazione primaria possono essere utilizzati in prima approssimazione i seguenti coefficienti standard di letteratura: 30% per il BOD, 10% per il TKN. Inoltre, il Gestore dovrà tener conto del carico ricircolato con i surnatanti dalla linea fanghi (sempre in base ai dati gestionali) e del carico derivante da un'eventuale stazione di pre-trattamento di rifiuti liquidi. Ulteriori precisazioni sono riportate nella tabella che segue.

#### 6. ALTRI VINCOLI STRUTTURALI DELL'IMPIANTO

Come riportato sopra, la procedura di calcolo prende in considerazione il comparto biologico (denitrificazione e ossidazione-nitrificazione) e la sedimentazione finale, considerando, come limiti strutturali, le dimensioni dei reattori. Si ritiene cioè che le dimensioni delle vasche rappresentino un vincolo alla potenzialità dell'impianto che potrebbe essere modificato solo con interventi (e investimenti) importanti. Invero, l'esperienza mostra che non di rado il carico massimo trattabile da un impianto è limitato da altri fattori, come ad esempio l'insufficienza del sistema di fornitura dell'aria o delle linee di ricircolo. L'adeguamento di questi sistemi (apparecchiature elettro-meccaniche) così come di altre fasi "minoritarie" (come i pre-trattamenti fisico-meccanici), non è stato assunto come fattore vincolante, ritenendolo "scontato" da parte del Gestore, anche in ragione del minore onere di intervento (rispetto, appunto, all'ampliamento



strutturale dei reattori biologici o dei sedimentatori). La procedura di calcolo fornisce, allo scopo di verifica, la portata d'aria minima e i ricircoli necessari per sfruttare la potenzialità massima di trattamento dell'impianto.

## 7. FORMULE PER IL CALCOLO DELLA POTENZIALITÀ

### A. COMPARTO DI NITRIFICAZIONE

$$(Q_d)_N = \frac{V_N \cdot x \cdot [A \cdot \frac{OD}{K_{OD} + OD} \cdot B - C] \cdot D}{(BOD_{in} - BOD_{out})} \cdot E$$

### B. COMPARTO DI DENITRIFICAZIONE

$$(Q_d)_D = \frac{V_D \cdot x \cdot F \cdot B}{TKN_{in} - G - 0,05 \cdot (BOD_{in} - BOD_{out})} \cdot H$$

### C. SEDIMENTAZIONE FINALE

Determinare il valore minimo tra:

$$(Q_d)_{s1} = \frac{F_s \cdot A_s}{x} \cdot \left(1 + \frac{R}{C_c}\right)^{-1} \cdot \frac{24}{C_c}$$

$$(Q_d)_{s2} = \frac{V_s}{HRT} \cdot \frac{24}{C_c}$$

$$(Q_d)_{s3} = C_i \cdot A_s \cdot \frac{24}{C_c}$$

Nella tabella seguente sono riportati i valori numerici da attribuire ai diversi parametri inseriti nelle formule. Essi tengono conto dei limiti allo scarico previsti per le diverse fasce dimensionali degli impianti.

Nelle formule e nelle tabelle che seguono compaiono parametri indicati con lettera maiuscola (dalla A alla H) per i quali non viene specificata l'unità di misura. Essi derivano dall'accorpamento di grandezze fisiche e sono stati introdotti nell'ottica di semplificare le espressioni matematiche. Tuttavia, per maggior chiarezza, a fine capitolo si riporta un box di approfondimento che mostra le corrispondenze tra i parametri letterali inseriti nelle formule e le grandezze fisiche da cui i medesimi derivano.

Il calcolo può essere svolto o utilizzando i valori di default per i diversi coefficienti delle formule o valori più vicini alle condizioni effettive di funzionamento; quest'ultimo adattamento risulta particolarmente importante (e necessario) quando l'analisi dei dati gestionali mostra condizioni di funzionamento specifiche che si discostano sensibilmente da quelle assunte come standard. Gli adeguamenti adottati devono essere illustrati e giustificati, sulla base dei dati di funzionamento rilevati.

Allegato N

	Dimensione agglomerato (AE)	≥ 2.000 < 10.000	≥ 10.000 < 50.000	≥ 50.000 < 100.000	≥ 100.000
<b>Simbolo</b>	<b>Significato</b>	<b>Valori da utilizzare nelle formule</b>			
$V_N$ (m <sup>3</sup> )	Volume totale del comparto di ossidazione/nitrificazione	Dato reale	Dato reale	Dato reale	Dato reale
$x$ (gSS L <sup>-1</sup> )	Concentrazione di solidi sospesi nella miscela aerata	Valore massimo impostabile nei reattori biologici (es. 5 g/L)	Valore massimo impostabile nei reattori biologici (es. 5 g/L)	Valore massimo impostabile nei reattori biologici (es. 5 g/L)	Valore massimo impostabile nei reattori biologici (es. 5 g/L)
A	-	0,467	0,467	0,467	0,467
OD (mg L <sup>-1</sup> )	Concentrazione di ossigeno disciolto nel reattore di ossidazione/nitrificazione	Valore massimo impostabile (es. 3 mg/L)	Valore massimo impostabile (es. 3 mg/L)	Valore massimo impostabile (es. 3 mg/L)	Valore massimo impostabile (es. 3 mg/L)
$K_{OD}$ (mg L <sup>-1</sup> )	Coefficiente di semisaturazione per la nitrificazione riferito all'ossigeno disciolto	0,75	0,75	0,75	0,75
B	-	0,404 (a 12°C) 1 (a 20°C)	0,404 (a 12°C) 1 (a 20°C)	0,404 (a 12°C) 1 (a 20°C)	0,404 (a 12°C) 1 (a 20°C)
C	-	0,034 (a 12°C) 0,05 (a 20°C)	0,034 (a 12°C) 0,05 (a 20°C)	0,034 (a 12°C) 0,05 (a 20°C)	0,034 (a 12°C) 0,05 (a 20°C)
D	-	1.667 (se c'è sedimentazione primaria) 1.429 (se non c'è sedimentazione primaria)	1.667 (se c'è sedimentazione primaria) 1.429 (se non c'è sedimentazione primaria)	1.667 (se c'è sedimentazione primaria) 1.429 (se non c'è sedimentazione primaria)	1.667 (se c'è sedimentazione primaria) 1.429 (se non c'è sedimentazione primaria)
$BOD_{in}$ (mg L <sup>-1</sup> )	Concentrazione di BOD nel liquame in ingresso al comparto biologico	Ricavato da elaborazione dati gestionali (v. nota 1)	Ricavato da elaborazione dati gestionali (v. nota 1)	Ricavato da elaborazione dati gestionali (v. nota 1)	Ricavato da elaborazione dati gestionali (v. nota 1)
$BOD_{out}$ (mg L <sup>-1</sup> )	Concentrazione di BOD in uscita impianto	20 (v. nota 2)	20 (v. nota 2)	8 (v. nota 2)	8 (v. nota 2)
E	-	0,769 in caso di significativi contributi industriali 0,909 altrimenti	0,556 in caso di significativi contributi industriali 0,667 altrimenti	0,556 in caso di significativi contributi industriali 0,667 altrimenti	0,556 in caso di significativi contributi industriali 0,667 altrimenti
$V_D$ (m <sup>3</sup> )	Volume totale del comparto di denitrificazione	Dato reale	Dato reale	Dato reale	Dato reale
F	-	72	72	72	72
$TKN_{in}$ (mg L <sup>-1</sup> )	Concentrazione di TKN nel liquame in ingresso al comparto biologico	Ricavato da elaborazione dati gestionali (v. nota 1)	Ricavato da elaborazione dati gestionali (v. nota 1)	Ricavato da elaborazione dati gestionali (v. nota 1)	Ricavato da elaborazione dati gestionali (v. nota 1)
G	-	17	13	13	9
H	-	0,667 in caso di significativi contributi industriali poco biodegradabili (>40% del carico) 1 altrimenti	0,667 in caso di significativi contributi industriali poco biodegradabili (>40% del carico) 1 altrimenti	0,667 in caso di significativi contributi industriali poco biodegradabili (>40% del carico) 1 altrimenti	0,667 in caso di significativi contributi industriali poco biodegradabili (>40% del carico) 1 altrimenti
$F_s$ (kgSS m <sup>-2</sup> h <sup>-1</sup> )	Flusso solido limite	5 (v. nota 3)	5 (v. nota 3)	6 (v. nota 3)	6 (v. nota 3)

Allegato N

$A_s$ (m <sup>2</sup> )	Superficie totale del comparto di sedimentazione finale	Dato reale	Dato reale	Dato reale	Dato reale
R (-)	Rapporto di ricircolo (portata di ricircolo dei fanghi/portata media influente)	Dato reale	Dato reale	Dato reale	Dato reale
$C_c$ (-)	Coefficiente di calcolo	2 (v. nota 3)	1,7 (v. nota 3)	1,5 (v. nota 3)	1,5 (v. nota 3)
$V_s$ (m <sup>3</sup> )	Volume totale del comparto di sedimentazione finale	Dato reale	Dato reale	Dato reale	Dato reale
HRT (h)	Tempo di residenza idraulica	3 (v. nota 3)	3 (v. nota 3)	2,8 (v. nota 3)	2,8 (v. nota 3)
$C_i$ (m h <sup>-1</sup> )	Carico idraulico superficiale	0,6 (v. nota 3)	0,6 (v. nota 3)	0,65 (v. nota 3)	0,65 (v. nota 3)

**Note di precisazione:**

1. Nelle simulazioni con dati reali, i valori  $BOD_{in}$  e  $TKN_{in}$  da utilizzare devono derivare da una rielaborazione dei dati ufficiali di concentrazione relativi ad un periodo di almeno un anno; se le condizioni di carico variano molto nell'arco dell'anno occorrerà effettuare una suddivisione in più periodi (es. invernale ed estivo); la serie di dati deve essere "ripulita" togliendo i dati relativi a periodi piovosi e i dati vistosamente anomali; sulla serie "ripulita" si calcola il 75° percentile che sarà il valore da inserire nelle formule; il Gestore, in base alla conoscenza dell'impianto, può decidere di usare, in alternativa al 75° percentile, la media o altro percentile, giustificando la scelta operata. Per ulteriori chiarimenti si veda anche quanto riportato nel Cap. 3 "Dati necessari per l'applicazione della procedura". Nelle simulazioni con dati "standard", dovranno essere utilizzati i dati seguenti, per il liquame fognario:

 $BOD_{in} = 220$  mg/L

 $TKN_{in} = 40$  mg/L

- Nelle formule vanno inserite le concentrazioni in ingresso al reattore biologico**, che possono essere ricavate dalle concentrazioni del liquame fognario tenendo conto (sia per il BOD sia per il TKN) della rimozione nella sedimentazione primaria eventualmente presente e dell'incremento di concentrazione di azoto ricircolato dalla linea fanghi (quest'ultimo va considerato solo in caso di presenza del comparto di stabilizzazione aerobica o anaerobica dei fanghi, in ragione del 10% della concentrazione misurata nel liquame fognario; quindi, ad esempio, assumendo un incremento di 4 mgTKN/L, con riferimento alle concentrazioni "standard").
2. Il valore  $BOD_{out}$  può essere aumentato in caso di presenza di **stadio di filtrazione** (o in caso di adozione di un sistema MBR). Tale concentrazione è infatti da intendersi riferita all'effluente della sedimentazione finale, quindi a monte di una eventuale filtrazione terziaria. Essa è determinata sulla base dei valori limite previsti dalla regolamentazione regionale, adottando un opportuno coefficiente di sicurezza.
  3. Se la capacità della sedimentazione finale pare sottovalutata, **il Gestore può, giustificando la scelta, utilizzare valori diversi per il coefficiente di calcolo ( $C_c$ ), il flusso solido limite ( $F_s$ ), il carico idraulico superficiale ( $C_i$ ) e il tempo di residenza idraulica (HRT)**; ad esempio, in caso di presenza di una vasca di equalizzazione in testa impianto, si può ridurre il coefficiente di calcolo; oppure, se i dati gestionali evidenziano che le prestazioni della sedimentazione finale sono molto buone, nonostante la portata trattata sia in linea o superiore a quella nominale, è lecito adottare un carico idraulico superficiale, un flusso solido e un tempo di residenza idraulica meno cautelativi.

Allegato N

## D. VERIFICA SULLA FORNITURA D'ARIA E SUI RICIRCOLI

Con le seguenti formule si calcolano, rispettivamente, il fabbisogno di ossigeno  $\Delta O_2$  (a una temperatura del liquame di 20°C, intesa a rappresentare le condizioni estive, critiche per la fornitura dell'ossigeno) e la portata di ricircolo totale  $Q_{r\ tot}$  (ricircolo fanghi + ricircolo miscela aerata) che devono essere garantiti affinché l'impianto riesca effettivamente a trattare la portata calcolata ai punti precedenti.

$$\Delta O_2 = I \cdot (BOD_{in} - BOD_{out}) \cdot \frac{Q_d}{1000} + 0,1 \cdot x \cdot V_N$$

$$+ \{4,3 \cdot [TKN_{in} - 1 - 0,05 \cdot (BOD_{in} - BOD_{out})] - 2,86 \cdot N_{gas}\} \cdot \frac{Q_d}{1000}$$

$$N_{gas} = TKN_{in} - G - 0,05 \cdot (BOD_{in} - BOD_{out})$$

$$\eta_{den} = \frac{N_{gas}}{TKN_{in} - 1 - 0,05 \cdot (BOD_{in} - BOD_{out})}$$

$$Q_{r\ tot} = \frac{\eta_{den}}{1 - \eta_{den}} \cdot Q_d \cdot \frac{1}{24}$$

Allegato N

Nella tabella seguente sono riportati i valori numerici da attribuire ai diversi parametri inseriti nelle formule, se non già riportati nella tabella precedente.

	Dimensione agglomerato (AE)	$\geq 2.000$ $< 10.000$	$\geq 10.000$ $< 50.000$	$\geq 50.000$ $< 100.000$	$\geq 100.000$
Simbolo	Significato	Valori da utilizzare nelle formule			
$\Delta O_2$ (kg d <sup>-1</sup> )	Fabbisogno di ossigeno da garantire riferito alle condizioni effettive	Risultato del calcolo	Risultato del calcolo	Risultato del calcolo	Risultato del calcolo
I	-	1 (v. nota 1)	0,9 (v. nota 1)	0,75 (v. nota 1)	0,75 (v. nota 1)
$Q_d$ (m <sup>3</sup> /d)	Portata giornaliera trattabile nelle condizioni di calcolo	Valore ottenuto dalle verifiche precedenti	Valore ottenuto dalle verifiche precedenti	Valore ottenuto dalle verifiche precedenti	Valore ottenuto dalle verifiche precedenti
$N_{gas}$ (mg L <sup>-1</sup> )	Azoto denitrificato	Risultato del calcolo	Risultato del calcolo	Risultato del calcolo	Risultato del calcolo
$\eta_{den}$ (-)	Rendimento di denitrificazione	Risultato del calcolo	Risultato del calcolo	Risultato del calcolo	Risultato del calcolo
$Q_{r,tot}$ (m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> )	Portata di ricircolo totale (ricircolo fanghi + ricircolo miscela aerata)	Risultato del calcolo	Risultato del calcolo	Risultato del calcolo	Risultato del calcolo

**Nota di precisazione:**

- il Gestore può, giustificando la scelta, utilizzare un coefficiente (I) più basso; ciò si può verificare ad esempio in caso di presenza di una vasca di equalizzazione in testa impianto o comunque, nel caso il calcolo si riferisca alle condizioni reali e non a quelle "standard", di modesta variabilità della portata oraria (in condizioni di tempo asciutto). Il parametro I include infatti un coefficiente di punta:  $I = 0,5 \cdot \gamma$ . Dove 0,5 è il consumo specifico di ossigeno (kg O<sub>2</sub>/kgBOD<sub>rim</sub>) e  $\gamma$  il coefficiente di punta (compreso tra 1,5 e 2).

Allegato N

**BOX DI APPROFONDIMENTO: CORRISPONDENZA TRA PARAMETRI LETTERALI E GRANDEZZE FISICHE**

Nelle formule e nelle tabelle riportate in precedenza compaiono parametri indicati con lettera maiuscola (dalla A alla H) per i quali non viene specificata l'unità di misura. Essi derivano dall'accorpamento di grandezze fisiche e sono stati introdotti nell'ottica di semplificare le espressioni matematiche. In questo box di approfondimento viene esplicitata la corrispondenza tra i parametri letterali inseriti nelle formule e le grandezze fisiche da cui i medesimi derivano.

E' importante precisare che i valori numerici attribuiti ai diversi parametri fisici dipendono dai criteri di approssimazione introdotti e dai coefficienti di sicurezza assunti. **Non necessariamente, quindi, tali valori numerici corrispondono con quelli desumibili da altre fonti bibliografiche**, e tanto meno con quelli usati nei modelli di simulazione più sofisticati. In altre parole, nell'attribuzione del valore numerico a un determinato parametro, si include, implicitamente, un fattore di sicurezza che a sua volta dipende dalle necessarie approssimazioni che devono essere adottate per semplificare l'applicazione dei modelli cinetici. E ogni autore introduce nella procedura di calcolo approssimazioni diverse a seconda della propria sensibilità ed esperienza: da qui le diversità che si possono riscontrare nei valori numerici attribuiti a parametri che pur nominalmente rappresentano la medesima grandezza.

	Simbolo	Significato	Valore numerico
$A = \mu_{Nmax}(20) \cdot \frac{N - NH_4^+_{out}}{K_{NH_4} + N - NH_4^+_{out}}$	$\mu_{Nmax}(20)$ (d <sup>-1</sup> )	Velocità massima di crescita della biomassa autotrofa a 20°C	0,7
	$K_{NH_4}$ (mg L <sup>-1</sup> )	Coefficiente di semisaturazione per la nitrificazione riferito all'azoto	0,5
	$N-NH_4^+_{out}$ (mg L <sup>-1</sup> )	Concentrazione di azoto ammoniacale in uscita impianto	1
$B = \theta_{nit}^{(T-20)}$	$\theta_{nit}$	Coefficiente di Arrhenius per la nitrificazione	1,12
	T (°C)	Temperatura nei reattori biologici	12 oppure 20
$C = K_{dN}(20) \cdot 1,05^{(T-20)}$	$K_{dN}(20)$ (d <sup>-1</sup> )	Costante di decadimento endogeno della biomassa nitrificante a 20°C	0,05
$D = \frac{1000}{Y_{obs}}$	$Y_{obs}$ (gSS gBOD <sub>lim</sub> <sup>-1</sup> )	Coefficiente di crescita cellulare della biomassa eterotrofa	0,6 se c'è sedimentazione primaria, altrimenti 0,7
$E = \frac{1}{FS_N}$	$FS_N$	Fattore di sicurezza per la nitrificazione	1,1 oppure 1,3 (in caso di significativi contributi industriali)
$F = r_{Dmax}(20) \cdot 24$	$r_{Dmax}(20)$ (mgN-NO <sub>3</sub> gSS <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> )	Velocità massima di denitrificazione a 20°C	3
$G = N - NH_4^+_{out} + N - NO_3^-_{out}$	$N-NO_3^-_{out}$ (mg L <sup>-1</sup> )	Concentrazione di azoto nitrico in uscita impianto	8, 12 o 16 a seconda del limite sull'azoto totale
$H = \frac{r_{Dmax,eff}(20)}{r_{Dmax}(20)}$	$r_{Dmax,eff}(20)$ (mgN-NO <sub>3</sub> gSS <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> )	Velocità massima di denitrificazione a 20°C effettiva	3 oppure 2 (in caso di significativi contributi industriali)

## CAPITOLO 3 - Dati necessari per l'applicazione della procedura

Per l'applicazione delle formule di calcolo, il Gestore deve utilizzare dati dimensionali e dati gestionali.

I dati dimensionali da utilizzare sono riassunti nella seguente tabella.

Simbolo	Significato
$V_N$ (m <sup>3</sup> )	Volume totale del comparto di ossidazione/nitrificazione
$V_D$ (m <sup>3</sup> )	Volume totale del comparto di denitrificazione
$A_s$ (m <sup>2</sup> )	Superficie totale del comparto di sedimentazione finale
R (-)	Rapporto di ricircolo (portata di ricircolo dei fanghi/portata media influente)
$V_s$ (m <sup>3</sup> )	Volume totale del comparto di sedimentazione finale

*Dati dimensionali da utilizzare per l'applicazione della procedura di calcolo*

I dati gestionali necessari sono riassunti nella seguente tabella.

Simbolo	Significato	Valori da utilizzare nelle formule
OD (mg L <sup>-1</sup> )	Concentrazione di ossigeno disciolto nel reattore di ossidazione/nitrificazione	Valore massimo impostabile (es. 3 mg/L)
x (gSS L <sup>-1</sup> )	Concentrazione di solidi sospesi nella miscela aerata	Valore massimo impostabile nei reattori biologici (es. 5 g/L)
BOD <sub>in</sub> (mg L <sup>-1</sup> )	Concentrazione di BOD nel liquame in ingresso <b>al comparto biologico</b>	Ricavato da elaborazione di dati misurati nel caso di simulazione con dati reali; valutato a partire dal valore di riferimento di 220 mg/L nel caso di simulazione con dati standard
TKN <sub>in</sub> (mg L <sup>-1</sup> )	Concentrazione di TKN nel liquame in ingresso <b>al comparto biologico</b>	Ricavato da elaborazione di dati misurati nel caso di simulazione con dati reali; valutato a partire dal valore di riferimento di 40 mg/L nel caso di simulazione con dati standard

*Dati gestionali da acquisire per l'applicazione della procedura di calcolo*

Come sottolineato in premessa, l'attendibilità dei dati da inserire nelle formule di calcolo è probabilmente il fattore che maggiormente influenza la veridicità del risultato.

E' senza dubbio compito e responsabilità del Gestore, che conosce a fondo il proprio impianto, garantire che i dati siano veramente rappresentativi delle condizioni di funzionamento "tipiche" dell'impianto.

Occorre a tal proposito evidenziare i seguenti aspetti:

1. Per condizioni di funzionamento "tipiche" si intendono quelle a cui deve essere riferita la verifica dimensionale; si tratta quindi di dati rappresentativi (es. il 75° percentile, o il valore medio o altro percentile). Si tenga presente che il risultato del calcolo sarà valido esclusivamente per quelle condizioni.



2. Un impianto può essere caratterizzato da condizioni di funzionamento molto variabili nell'arco dell'anno, ad esempio in presenza di forti fluttuazioni della popolazione (aree a vocazione turistica), scarichi industriali in fognatura a periodicità stagionale ecc. Il Gestore, in questo caso dovrà fornire/utilizzare un set di dati "tipici" per ognuna delle situazioni che si verificano nell'arco dell'anno e per ogni condizione effettuare il calcolo della potenzialità. È di particolare rilevanza che la verifica sia svolta (anche) in corrispondenza del periodo in cui si verificano le condizioni di carico più gravose (ovvero il periodo che comprenda la settimana di massimo carico nell'anno).
3. Le caratteristiche qualitative del liquame (BOD e TKN) si riferiscono al flusso in ingresso ai reattori biologici. Non è frequente disporre di tali dati. Più comunemente si misurano le concentrazioni del liquame fognario. La differenza nei valori di concentrazione tra le due sezioni può essere significativa in caso di presenza di sedimentazione primaria e/o stazione di pre-trattamento rifiuti liquidi e/o stabilizzazione biologica dei fanghi (che contribuisce in modo particolare a incrementare il carico di azoto ricircolato in testa con il surnatante) ecc.. In mancanza dei dati, si suggerisce di procedere come indicato nella nota n. 1 in calce alla tabella che riporta i valori numerici dei coefficienti da utilizzare nelle formule per il calcolo della capacità dei reattori biologici. In alternativa è possibile effettuare una idonea campagna di monitoraggio.
4. La concentrazione di ossigeno disciolto nei reattori biologici non è di facile misurazione: spesso gli impianti hanno un numero ridotto di sonde (anche una sola) o non ne hanno affatto; la concentrazione varia poi notevolmente nel tempo (soprattutto quando la fornitura d'aria non è asservita alla misura di tale parametro) e nello spazio (possono riscontrarsi dati assai differenti in diversi punti o sezioni del reattore). Si consiglia pertanto una attenta valutazione nella definizione della concentrazione massima impostabile nei reattori di nitrificazione, ad esempio basandosi su dati affidabili, come quelli ricavabili da mappature dell'ossigeno nei reattori.

Come raccomandazione generale, si ribadisce che, qualora i dati disponibili e derivanti dal programma di monitoraggio routinario dell'impianto fossero inadeguati (es. per frequenza di campionamento troppo bassa, serie temporale di ridotta durata, difficoltà di individuare condizioni tipiche di funzionamento ecc.), potrà essere necessario procedere a un monitoraggio intensivo dedicato. In Pedrazzani et al. (2012), si riportano alcune indicazioni su come procedere in tal senso.

Ulteriori considerazioni sui criteri di elaborazione dei dati gestionali relativi ad un impianto di depurazione sono riportati in Collivignarelli et al. (2009) e AA.VV. (2012c).

## BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (2012a): "Ingegneria sanitaria-ambientale" – A cura di C. Collivignarelli, G. Bertanza, CittàStudi Edizioni, 476 pp. ISBN 978-88-251-7371-0.

AA.VV. (2012b): "Nuovo Colombo, Manuale dell'Ingegnere", 85a edizione, ed. Hoepli, Milano, Vol. 3°, cap. Q-4.6 Trattamenti di terzo stadio, a cura di R. Canziani. ISBN: 978-88-203-4583-9.

AA.VV. (2012c) "Impianti di trattamento acque: verifiche di funzionalità e collaudo - Manuale operativo". A cura di G. Bertanza e C. Collivignarelli. Ed. Hoepli, Milano. ISBN 978-88-203-5200-4.

Beccari M., Passino R., Ramadori R., Vismara R. (1993): "Rimozione di azoto e fosforo dai liquami". Ed. Hoepli, ISBN 88-203-1968-3.

Bertanza G. (2012): "Determinazione della potenzialità massima di un impianto di depurazione". In: AA.VV. (2012) "Impianti di trattamento acque: verifiche di funzionalità e collaudo - Manuale operativo". A cura di G. Bertanza e C. Collivignarelli. Ed. Hoepli, Milano. ISBN 978-88-203-5200-4.

Bonomo L. (2008): "Trattamenti delle acque reflue". McGraw-Hill, ISBN 978-88-386-6518-9.

Collivignarelli C., Bertanza B., Collivignarelli M.C., Zanaboni S., Abbà A. (2009): "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, ISPRA, vol. 93, pp.327.

Henze M., Gujer W., Mino T., van Loosdrecht M. (2000): "Activated sludge models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3". IWA Publishing, ISBN: 1-900222-24-8.

Metcalf e Eddy (2006): "Ingegneria delle acque reflue-Trattamento e riuso" – 4a ed., a cura di Biagio Eramo e Piero Sirini, McGraw-Hill, ISBN: 9788838661884.

Padrazzani R., Carlozzo A., Repice C. (2012): "Piani di monitoraggio - impianti di depurazione". In: AA.VV. (2012) "Impianti di trattamento acque: verifiche di funzionalità e collaudo - Manuale operativo". A cura di G. Bertanza e C. Collivignarelli. Ed. Hoepli, Milano. ISBN 978-88-203-5200-4.

Sigmud C. (2005): "Teoria e pratica della depurazione delle acque reflue, procedure di smaltimento e progettazione". Dario Flaccovio Editore.

Tomei M.C., Ramadori R. (2002): "Software ASCAM (Activated Sludge Computer Aided Modelling)". Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR).

Vismara R. (1998): "Depurazione biologica". Ed. Hoepli, ISBN: 9788820325459.