



- R -

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE E  
REALIZZAZIONE DELLA**

**DEPURAZIONE**

*(revisione 04)*

**INDICE**

<b>PARTE R</b>	Pag.	<b>DEPURAZIONE</b>
R.1	3	INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE
R.2	3	SPECIFICHE TECNICHE
R.3	4	SCELTA DELLA TECNOLOGIA DI DEPURAZIONE
R.4	6	NORME DI RIFERIMENTO

## **R.1 INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE**

Il progetto deve essere redatto secondo quanto prescritto dalla normativa nazionale e regionale vigente, in particolare per quanto riguarda la scelta dell'ubicazione del nuovo impianto farà riferimento la buona norma progettuale di collocarlo in un punto favorevole al naturale deflusso delle reti, inoltre dovranno essere presi in considerazione i riferimenti urbanistici vigenti e la Delibera CITAI del 4 febbraio 1977 (la quale tiene conto anche di impatto ambientale, impatto acustico distanze di rispetto da insediamenti esistenti, ecc.).

Il progetto dovrà essere firmato da tecnici abilitati; si cita pertanto il **R.D. del 23 Ottobre 1925 n° 2537 (art. 51, 52, 54) e la sentenza n° 2938 del 22 Maggio 2000 del Consiglio di Stato.**

È necessario contattare preventivamente il Gestore per conoscere lo sviluppo della area circostante e progettare in un'ottica più ampia della zona in oggetto.

L'impresa si assume la responsabilità della perfetta conservazione delle opere realizzate fino al giorno della presa in consegna da parte dell'Amministrazione Comunale.

Il progetto deve essere composto dai seguenti elaborati:

- Relazione tecnica e idraulica: relazione in cui siano indicati i riferimenti di legge, i metodi di calcolo e i valori dei parametri con cui sono stati dimensionati gli impianti.
- Elaborati Grafici: disegni di planimetrie, profili, sezioni e particolari costruttivi degli impianti, ecc.
- Capitolati tecnici contenenti le indicazioni sui materiali che verranno impiegati.

## **R.2 SPECIFICHE TECNICHE**

Tutti gli impianti di nuova realizzazione dovranno seguire le norme vigenti; in particolare per quanto riguarda gli scarichi dovranno essere rispettati tutti i limiti previsti dal D. Lgs. 11-50-1999 n. 152 (allegato 5).

La tipologia impiantistica dovrà **essere discussa preventivamente assieme al Gestore**; gli impianti comunemente utilizzati sono quelli a fanghi attivi con pre-denitrificazione, mentre si esclude la possibilità di realizzare impianti con letti percolatori, con fitodepurazione e con membrane filtranti.

Il Gestore avrà cura di fornire al progettista tutti i dati essenziali alla progettazione, quali:

**A.E. residenti.**

**A.E. da attività produttive.**

**Tipo di fognatura afferente all'impianto (unitaria, separata, ..)**

**BOD kg/gg.**

**COD kg/gg.**

**SST kg/gg.**

**Portate affluenti (medie e di picco) (mc/gg e mc/h)**

**Ecc.**

Per zone servite da fognature separate o con alti carichi medi giornalieri di COD (ad esempio > 500 mg/l) andrà prevista una sedimentazione primaria.

Dovranno essere previsti, trattamenti specifici per zone contenenti reflui provenienti da insediamenti produttivi, al fine di rispettare i limiti previsti da legge.

**Per la parte elettrica si richiede di utilizzare macchinari con un sistema a basso consumo energetico e rendimenti elevati. In genere si chiede l'installazione di macchinari elettrici con punto di lavoro mirato che possa essere il più coincidente ai punti di miglior rendimento idraulico ed elettrico delle curve caratteristiche delle macchine stesse.**

### **R.3 SCELTA DELLA TECNOLOGIA DI DEPURAZIONE**

La scelta della tecnologia di depurazione dovrà dipendere in primo luogo da fattori inerenti alla programmazione. In ogni caso, la scelta deve essere orientata nei confronti di sistemi che consentano di giungere alla migliore efficacia ambientale dell'opera, operando con efficienza ed economicità.

Come già ricordato, la progettazione degli impianti per il trattamento delle acque dovrà inoltre essere informata ai principi generali indicati per tutti gli interventi pubblici (art.15, comma 1, Regolamento di attuazione della L. 109/94 e successive modifiche e integrazioni) con riferimento alla ottimizzazione degli impieghi di risorse rinnovabili e non, della manutenibilità, durabilità e compatibilità dei materiali e dei componenti, sostituibilità degli elementi e controllabilità delle prestazioni nel tempo.

La tecnologia da adottare deve essere individuata operando un confronto tra l'applicazione delle "migliori tecniche disponibili" e l'applicazione di tecniche adeguate al caso specifico. In particolare la scelta preliminare della tecnologia depurativa deve essere effettuata a partire da un'analisi delle alternative possibili, sulla base dei principi generali suddetti, dei vincoli e delle indicazioni provenienti dalla programmazione e dei dati a base di progetto. Tale scelta preliminare andrà poi verificata ai diversi livelli di sviluppo del progetto. Pertanto, il progetto si svilupperà tipicamente per assestamenti successivi, prevedendo anche la possibilità di modifiche ed aggiustamenti rispetto alla scelta originaria (ad es. cambiamento di tipologia di una o più unità operative dell'impianto).

Lo schema di trattamento sarà articolato nella sequenza delle diverse unità operative, in reciproca connessione funzionale, sia per la linea acque che per la linea fanghi.

A seguire vengono indicate le più tipiche strategie di depurazione adottabili in relazione alle dimensioni dell'utenza, inquadrare essenzialmente in quattro tipologie riferite ai seguenti campi di potenzialità :

- < 2.000 A.E.
- 2.000 - 10.000 A.E.
- 10.000 - 50.000 A.E.
- > 50.000 A.E.

Tali indicazioni, relative alle corrispondenti articolazioni degli impianti in unità operative, dovranno comunque essere verificate all'atto della progettazione delle opere, fermo restando il principio che le acque di scarico debbono essere trattate al livello delle migliori tecnologie disponibili al fine di garantire la compatibilità ambientale delle attività depurative.

**Tipologia 1 (< 2.000 A.E.):** come stabilito dall'art. 31, comma 2 del D.Lgs. 152/99 e successive modifiche e integrazioni, gli scarichi di acque reflue urbane che confluiscono nelle reti fognarie, provenienti da agglomerati con meno di 2.000 A.E. e recapitanti in acque dolci ed in acque di transizione marino-costiere devono essere sottoposti ad un trattamento appropriato, in conformità con le indicazioni dell' Allegato 5 dello stesso Decreto. I trattamenti appropriati includono sia tecnologie di tipo naturale (quali fitodepurazione e lagunaggio) sia altre tecnologie a gestione semplice (quali i filtri percolatori o gli impianti ad ossidazione totale).

Nel caso in cui si recapitino le acque depurate in un corpo idrico superficiale, occorre tenere conto dell'obiettivo di qualità ambientale.

Nel caso in cui la eccessiva distanza da corpi idrici superficiali porti a recapitare le acque depurate sul suolo, la strategia di depurazione deve tener conto del rischio di inquinamento delle acque sotterranee e potenziare il trattamento qualora le falde siano poco profonde.

Per scarichi di insediamenti civili provenienti da agglomerati con meno di 50 A.E. (o anche nel caso di 50 vani) possono essere considerati come trattamenti appropriati i sistemi di smaltimento già indicati nella Delibera del Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque (CITAI) del 4 Febbraio 1977 (fossa settica + subirrigazione) ed i sistemi ad evapotraspirazione vegetale.

**Tipologia 2 (2.000 - 10.000 A.E.):** per scarichi provenienti da agglomerati compresi tra 2.000 e 10.000 A.E., sono utilizzati in genere sistemi di trattamento biologico con gestione semplificata della linea fanghi (ad es. aerazione prolungata, ossidazione totale, filtri percolatori, ecc.).

**Tipologia 3 (10.000 - 50.000 A.E.):** per questo campo di potenzialità occorrerà innanzitutto prendere in considerazione se il recapito finale avvenga in **area dichiarata sensibile o meno**.(articolo 18 del D.Lgs. 11-5-1999 n. 152).

Per aree non dichiarate sensibili, la linea acque dovrà tipicamente prevedere una sezione di pretrattamenti, il trattamento secondario e la disinfezione. La linea fanghi rappresenterà una parte rilevante dell'intero processo depurativo. Particolare cura dovrà essere dedicata alla scelta del sistema di stabilizzazione dei fanghi, anche in funzione del sistema di smaltimento finale.

Per aree sensibili, la linea acque dovrà prevedere uno stadio di affinamento terziario per la rimozione dell'azoto e/o del fosforo a seconda di quale sia il fattore limitante. La scelta del sistema (biologico o chimico-fisico) dovrà tenere anche conto della differente produzione dei fanghi e quindi delle scelte relative al sistema di smaltimento di questi.

In particolare, la strategia di depurazione dovrà quindi prevedere, **per aree non dichiarate sensibili:**

- linea acque: pretrattamenti (grigliatura, dissabbiatura, disoleatura ed eventuale sedimentazione primaria); ossidazione biologica del substrato carbonioso e dell'azoto, adottando una età del fango compatibile con la nitrificazione dell'azoto e schemi di processo che attuino la denitrificazione nei limiti delle prestazioni richieste. Tra questi ultimi possono essere scelti la nitrificazione con predenitrificazione, anche senza il ricircolo della miscela areata (in base alle prestazioni richieste), o processi a cicli alternati; disinfezione;
- linea fanghi: stabilizzazione dei fanghi per via aerobica o eventualmente per via anaerobica per schemi di processo che prevedono la sedimentazione primaria. In questo caso, la scelta dovrà essere supportata da idonei calcoli che dimostrino l'economicità della soluzione prescelta; disidratazione meccanica;

**per aree dichiarate sensibili:**

- aggiunta di uno stadio di defosfatazione e di uno stadio di pre-denitrificazione con ricircolo della miscela ricca in nitrati. Per favorire l'abbattimento dell'azoto per via biologica le scelte tecnologiche dovranno essere definite in modo da minimizzare il raffreddamento dei liquami e la presenza di ossigeno disciolto nei ricircoli della miscela aerata. Nel caso si adotti un processo a cicli alternati spaziali o temporali si dovranno fornire le garanzie del controllo del processo e delle prestazioni nella rimozione dell'azoto rispetto ai valori in ingresso all'impianto. La rimozione del fosforo privilegerà la soluzione con minor produzione di fango e quindi, ove possibile, il ricorso ai trattamenti biologici, senza escludere di considerare i trattamenti chimico-fisici che per questa taglia di impianti possono rappresentare una soluzione gestionale semplificata.

**Tipologia 4 (> 50.000 A.E.):** la strategia di depurazione deve di solito prevedere, **per aree non dichiarate sensibili:**

- come la tipologia 3 per le aree non dichiarate sensibili, con inserimento di norma della sedimentazione primaria; in tal caso e' di solito preferibile la stabilizzazione anaerobica dei fanghi. E' comunque opportuno che le due alternative (stabilizzazione per via anaerobica o aerobica) vengano poste a confronto adottando quella più conveniente sotto i profili tecnico-economico e dell'impatto ambientale. In caso di stabilizzazione anaerobica, il recupero energetico potrà essere limitato, per le potenzialità minori, al riscaldamento dei digestori. Negli impianti a potenzialità maggiore, è opportuno prendere in considerazione la co-digestione di rifiuti a matrice organica;

**per aree dichiarate sensibili:**

- come la tipologia 3 per aree sensibili, con inserimento di norma della sedimentazione primaria e della digestione anaerobica dei fanghi. Per la rimozione del fosforo valgono le considerazioni esposte, non essendoci in questo caso limitazioni di taglia dell'impianto. Per la stabilizzazione dei fanghi valgono le indicazioni già fornite per la tipologia 4 per le aree non dichiarate sensibili.

Le indicazioni delle tipologie d'impianto sopra riportate non includono le scelte da effettuare caso per caso, dandone adeguata motivazione, sulla base delle specifiche esigenze e di una comparazione tecnico-economica che tenga conto anche degli aspetti gestionali. In modo analogo, caso per caso dovranno essere valutate le esigenze connesse alla realizzazione di vasche di omogeneizzazione-equalizzazione (per limitare le fluttuazioni dei carichi idraulici e organici in tempo secco) e di vasche di accumulo delle acque in tempo di pioggia (per limitare lo scarico di reflui non trattati). Al crescere della potenzialità degli impianti dovrà essere

potenziato corrispondentemente il sistema di controllo e regolazione on-line al fine di ottimizzare il processo (massimizzazione delle efficienze depurative e minimizzazione dei consumi di energia e di reattivi chimici).

In contesti di particolare pregio naturalistico e paesaggistico, per i quali sussistano maggiori esigenze di contenimento dei potenziali impatti ambientali negativi collegabili alla presenza di un impianto di depurazione, sarà di norma necessario prevedere la copertura almeno delle aree d'impianto destinate ai pretrattamenti, alla eventuale sedimentazione primaria e alla disidratazione meccanica dei fanghi, a integrazione delle opere normalmente previste per un accettabile inserimento ambientale (sistemazione a verde, insonorizzazione, ecc.); alle opere di copertura vanno associati gli interventi per il ricambio d'aria (ventilazione) e per la deodorizzazione.

Per la tipologia 4, soprattutto per potenzialità superiori a 100.000 A.E., oltre alla digestione anaerobica dei fanghi con recupero energetico completo con produzione di energia meccanica o elettrica potrà essere preso in considerazione anche il trattamento termico.

Le descritte tipologie d'impianto dovranno essere integrate da una sezione finale di affinamento nel caso di riutilizzo delle acque di scarico (in genere proponibile per potenzialità dell'impianto di depurazione superiori a 10.000 A.E.). Per livelli qualitativi stringenti le sezioni di affinamento dovranno prevedere un trattamento di coagulazione-flocculazione-sedimentazione terziaria, seguito da filtrazione su mezzo granulare e disinfezione, oppure un trattamento di coagulazione-flocculazione in linea con la filtrazione su mezzo granulare, seguito da disinfezione. In taluni casi il trattamento di affinamento dovrà comprendere anche la riduzione del colore, dei tensioattivi e del COD non biodegradabile tramite filtrazione in letti di carbone attivo o ossidazione chimica (con ozono, ecc.). Si dovrà altresì valutare l'uso di trattamenti a membrana (microfiltrazione e ultrafiltrazione).

Tutte le categorie d'impianto dovranno prevedere in relazione alla dimensione, luoghi di ricovero dei materiali, pezzi di ricambio, laboratori a piè di impianto, servizi per il personale, spogliatoi, adeguata viabilità, ecc..

#### **R.4 NORME DI RIFERIMENTO**

- D. Lgs. 11-05-1999 n. 152;
- Delibera CITAI 4 febbraio 1977;
- L. 10-5-1976 n. 319;