

DEPURAZIONE DELLE ACQUE DI SCARICO DEI RISTORANTI

Sempre più spesso le attività di ristorazione (in particolare quelle isolate e non servite dalla pubblica fognatura, come ad esempio gli agriturismi situati in piena campagna) si trovano ad affrontare il problema degli scarichi, sia si tratti di strutture di nuova costruzione che di strutture più datate che si devono adeguare alle nuove normative (solitamente in questo caso sono presenti delle semplici e spesso poco efficienti fosse settiche di vecchia concezione). Trattandosi spesso di contesti inseriti in spazi ampi e verdi risulta più agevole e scontata l'adozione della *fitodepurazione*, un sistema naturale di abbattimento degli inquinanti delle acque basato sul principio della "autodepurazione" che avviene in ambienti acquatici e umidi. Questo sistema, conosciuto sin dall'antichità, si sta diffondendo molto negli ultimi anni grazie ai bassi costi di costruzione e manutenzione e alla sua grande affidabilità. Il suo principale inconveniente consiste nella necessità di elevate superfici per letto di fitodepurazione al fine di eseguire i processi di rimozione delle sostanze inquinanti dalle acque.

Recentemente si è pertanto diffusa la tendenza all'uso della fitodepurazione per il "trattamento terziario" di affinamento dell'effluente proveniente da un trattamento secondario biologico in quanto quest'ultimo, operando una prima rimozione degli inquinanti, riduce l'esigenza di superficie. Esaminiamo qui le possibilità di applicazione per la depurazione delle acque di scarico dei ristoranti e attività simili.

Caratteristiche delle acque di scarico

Le acque reflue delle attività di ristorazione sono composte dagli scarichi dei servizi igienici e da quelli della cucina. Queste due sono solitamente avviati allo scarico da linee fognarie e condotte separate. Tale separazione è sempre indicata per evitare il ristagno di solidi di natura fecale all'interno del degrassatore, cosa che porta ad originare cattivi odori.

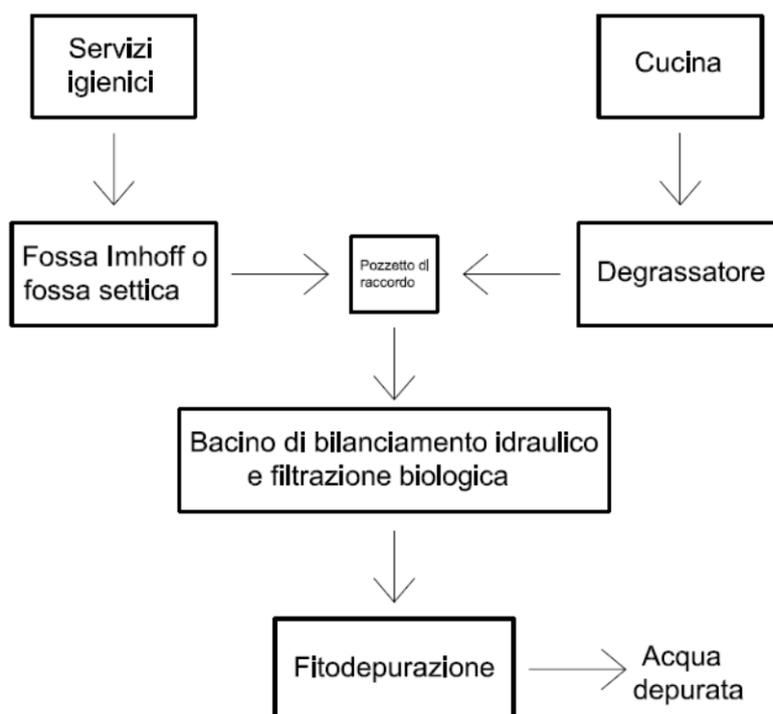
I valori del carico idraulico e organico delle acque di scarico dei servizi igienici vengono solitamente espressi in termini di abitanti equivalenti (AE), mediante valutazioni empiriche effettuate sulla base di dati disponibili in letteratura o forniti dalle norme regionali (per esempio la Direttiva Tecnica della Regione Umbria stabilisce che per ristoranti e trattorie bisogna assumere

1 AE per ogni 3 posti serviti). L'inquinamento degli scarichi dei servizi igienici è quello tipico delle acque reflue domestiche.

La portata media di scarico della cucina viene calcolata in base al numero giornaliero di pasti prodotti assumendo un valore medio del volume di acqua utilizzato per pasto (che comunque varia in base alla natura del servizio offerto: mensa, ristorante, ecc..). L'inquinamento degli scarichi della cucina è dovuto soprattutto all'alta quantità di grassi contenuti nelle acque risultanti dai lavaggi dei lavelli, delle lavastoviglie, ecc...

Il trattamento

Il trattamento degli scarichi delle attività di ristorazione proposto opera in base allo schema riportato di seguito.



Come detto, le acque derivanti dai servizi igienici e dalla cucina sono indirizzate su due reti fognarie separate e conferite ai rispettivi impianti di trattamento primario. Le acque di scarico dei servizi igienici devono essere sottoposte a sedimentazione primaria in una *fossa Imhoff* (o una fossa settica) che provvede all'accumulo, l'ispessimento e la digestione anaerobica dei fanghi sedimentati. Le acque della cucina vengono degrassate in un separatore che rimuove oltre ai grassi e gli olii anche la fanghiglia. Le acque pretrattate possono quindi essere entrambe conferite al *bacino di bilanciamento idraulico e filtrazione biologica*. Questo elemento equalizza il flusso idraulico e contestualmente opera un trattamento depurativo di tipo biologico a biomassa

adesa. Se necessario poi l'acqua biofiltrata e equalizzata viene inviata ad un letto di fitodepurazione per un trattamento di "finitura" prima dello scarico nel corpo recettore.

La fossa Imhoff, il separatore di grassi e il bacino di bilanciamento idraulico e filtrazione biologica sono confinati in strutture in cemento armato generalmente interrate, realizzate con l'impiego di vasche monoblocco prefabbricate in cemento armato vibrato. Nelle vasche interrate, viene assicurata un'agevole ispezionabilità e manutenzione degli ambienti e per questo sono dotate di solai di copertura (carrabile o pedonale) con aperture munite di chiusini in ghisa o cemento. Essendo realizzate a getto in soluzione monoblocco le vasche garantiscono la tenuta idraulica e la resistenza strutturale a protezione di eventuali falde.

Fossa Imhoff

La fossa Imhoff provvede alla sedimentazione delle acque di scarico dei servizi igienici e alla digestione anaerobica del fango sedimentato. A differenza della classica vasca settica consta di un comparto di sedimentazione separato da quello di digestione per cui l'acqua decantata in uscita è priva dei gas generati dal fango in fase di fermentazione anossica.

Le nostre fosse Imhoff sono costruite e dimensionate secondo le disposizioni delle norme tecniche generali sulla natura e consistenza degli impianti di smaltimento sul suolo di insediamenti civili di consistenza inferiore a 50 vani o a 5000 mc di cui all'allegato 5 della delibera 4 febbraio 1977 del Comitato interministeriale per la tutela delle acque e rimuovono tutti i solidi sospesi sedimentabili (circa il 70% di quelli totali) e una parte del carico organico (circa il 30% del BOD₅). Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica sezione.

Degrassatore

La rimozione dei grassi delle acque di scarico della cucina è indispensabile poiché queste sostanze disturbano notevolmente l'attività batterica nel filtro biologico: a tale scopo si adotta un separatore di grassi progettato e realizzato secondo le norme UNI EN 1825-1 e UNI EN 1825-2.

Il dimensionamento va eseguito sulla base dei seguenti fondamentali dati di progetto:

- numero di pasti giornalieri;
- durata delle lavorazioni giornaliere.

Da questi, seguendo i dettami delle suddette normative si determina la "*dimensione nominale*" (NS) del degrassatore da adottare nel caso in esame.

I degrassatori di dimensioni minori sono realizzati con l'impiego di una singola vasca recante un setto interno, mentre quelli di dimensioni maggiori da due vasche collegate fra di loro. I due comparti separati provvedono il primo ("*sifone per fanghi*") alla separazione e all'accumulo dei solidi sedimentabili e il secondo ("*camera di separazione dei grassi*") a trattenere e accumulare le sospensioni leggere. I comparti sono generalmente attrezzati con deflettori di flusso in acciaio inossidabile.

Se ben dimensionato e realizzato il degrassatore è in grado di ridurre le concentrazioni residue di grassi e oli naturali nell'acqua trattata al di sotto di 25 mg/l. Per maggiori dettagli su questi impianti si rimanda comunque alla specifica sezione.

Bacino di bilanciamento idraulico e filtrazione biologica

Il bacino di bilanciamento idraulico e filtrazione biologica provvede sia ad equalizzare la portata di alimentazione idraulica del letto di fitodepurazione che ad effettuare il primo stadio di depurazione dell'acqua proveniente dalla fossa Imhoff e dal degrassatore. Anche questo elemento è realizzato con vasche monoblocco prefabbricate in cemento armato vibrato.

La vasca è dotata di un troppo pieno di emergenza che determina il livello massimo di accumulo. Al suo interno è installato il corpo di riempimento di un filtro biologico realizzato con moduli plastici a canali incrociati (pacchi di riempimento) ad elevata superficie specifica e alta frazione di vuoto. I moduli vengono accatastati a formare uno o più filtri a base rettangolare tamponati lungo le facce laterali e sopraelevati dal fondo da strutture realizzate in acciaio inossidabile e/o cemento.

Sul fondo del bacino sono posti degli aeratori di profondità che ossigenano i pacchi filtranti (generando al loro interno un flusso d'aria ascensionale) e delle pompe sommerse di cui due con la funzione di rilancio dell'acqua biofiltrata all'impianto di fitodepurazione ed altre (solitamente una per ciascun filtro) di ricircolo dell'acqua percolata. Tutte le pompe sono del tipo centrifughe con girante a vortice specifiche per la movimentazione di acque contenenti corpi solidi in sospensione.

Le pompe di svuotamento sono comandate da una serie di interruttori di livello che determinano i livelli di minimo e massimo (e quindi il volume di accumulo dell'impianto). Le linee di rilancio sono costituite da tubazioni munite di valvola di regolazione della portata.

La linea di ricircolo è costituita da una tubazione di sollevamento con uno o più distributori di flusso metallici di tipo "splash-plate" che consentono una irrigazione uniforme dei filtri.

La capacità di accumulo del bacino di bilanciamento idraulico e filtrazione biologica deve essere sufficiente ad assorbire gli eccessi di scarico nelle 24 ore giornaliere (o anche di più giornate).

Come detto, l'acqua viene convogliata in testa alle due catoste che compongono il filtro biologico e da qui percola in senso contrario all'aria insufflata dagli aeratori di profondità. Essa viene continuamente ricircolata ed in parte rilanciata all'impianto di fitodepurazione, con una portata di ricircolo di molto superiore a quella di svuotamento.

Di conseguenza l'altezza del pelo libero dell'acqua varia dal livello di stacco delle pompe di rilancio (minimo) al livello di attacco (massimo). Con acqua al livello minimo il filtro biologico è completamente emerso e opera come *filtro percolatore a ventilazione forzata* mentre al livello massimo è interamente sommerso e opera pertanto come *biofiltro sommerso aerato*. Nella situazione intermedia (la più frequente) opera in entrambe le modalità.

Gli inquinanti contenuti nell'acqua (per lo più costituite da materie organiche carboniose) sono biodegradati durante il percolamento da una flora batterica che si organizza in una pellicola adesa alle superfici esposte dei pacchi ("film biologico") a spese dell'ossigeno.

Effettuare il bilanciamento idraulico in un impianto di depurazione biologica è indispensabile nel caso di scarichi limitati all'intervallo di lavorazione giornaliera. L'inserimento del filtro biologico all'interno del bacino di bilanciamento rende superflua la vasca appositamente dedicata al bilanciamento, con conseguente riduzione dei costi di realizzazione dell'impianto.

A questo vantaggio economico si affianca quello derivante dalle prestazioni del filtro biologico, il quale, operando sia da filtro percolatore a ventilazione forzata che da biofiltro sommerso aerato, ha i pregi ma non i difetti di entrambe le tecniche, infatti:

- 1) L'efficienza di rimozione degli inquinanti è paragonabile a quella dei biofiltri sommersi aerati che è una delle più elevate fra i depuratori a biomassa adesa;
- 2) L'aerazione e il consistente ricircolo favoriscono lo strippaggio degli inquinanti di natura volatile (come l'azoto ammoniacale);
- 3) L'acqua percolante esercita un'efficace azione di autopulizia del filtro allontanando il film biologico in eccesso;
- 4) La produzione di fango di supero è piuttosto contenuta.

A questi vanno aggiunti i vantaggi derivanti dall'abbinamento con l'impianto di fitodepurazione, la cui esigenza di spazio si riduce notevolmente grazie a questo primo stadio di trattamento biologico. Contemporaneamente il bacino smorza i picchi di scarico equalizzando la portata di adduzione al letto di fitodepurazione alimentandolo lungo tutto il lato di ingresso. Inoltre (grazie all'aerazione e al continuo ricircolo) l'acqua immessa nel fitodepuratore è ben ossigenata e tale da favorire le colonie batteriche aerobiche.

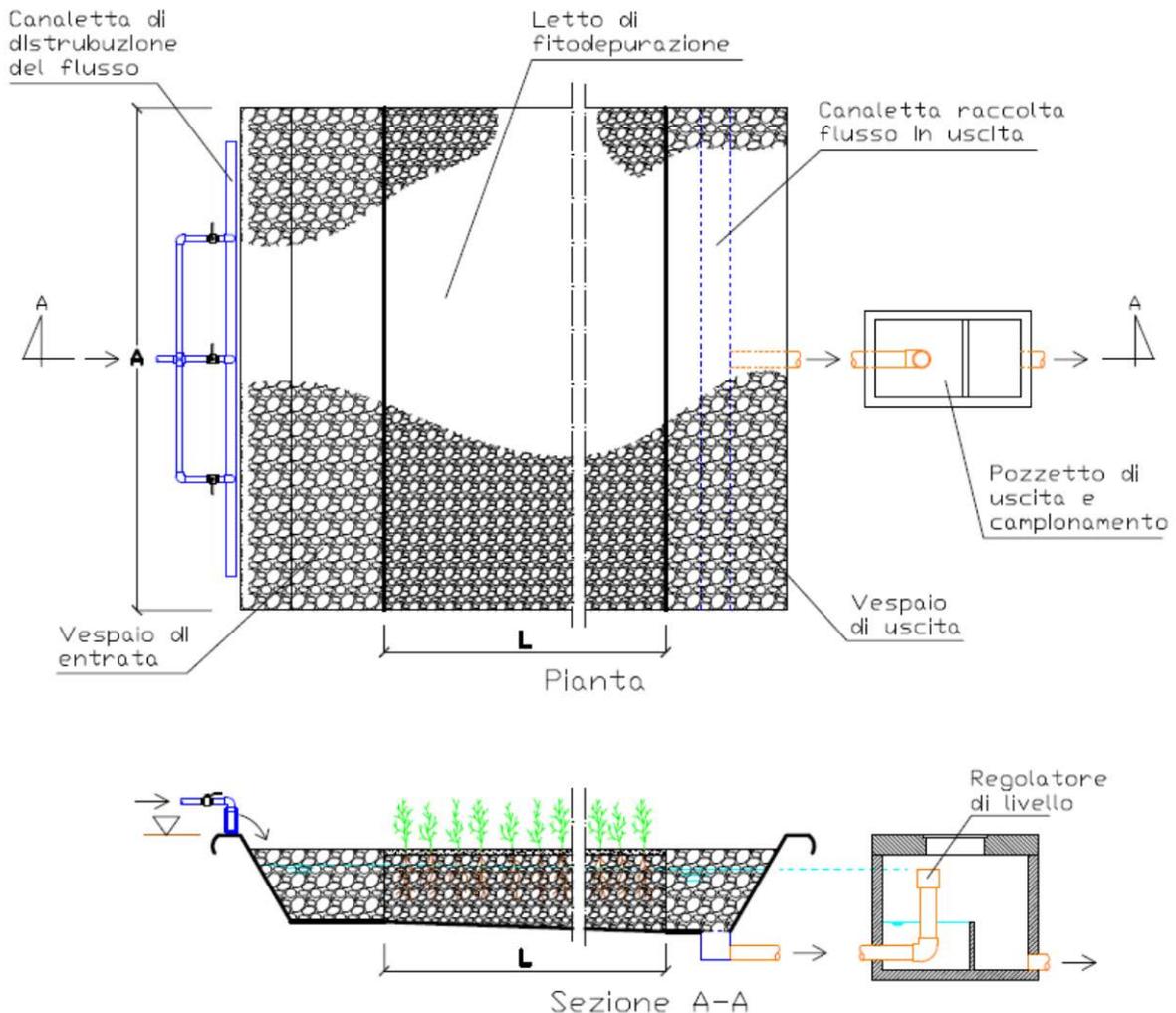
Fitodepurazione

Il trattamento terziario viene operato da un impianto di fitodepurazione a flusso sommerso orizzontale, generalmente realizzato in un vaso ricavato sul terreno. Al suo interno viene posato un letto di materiali inerti che costituisce il mezzo filtrante e il supporto idoneo alla crescita di piante idrofite.

L'impianto presenta un'entrata conformata in modo da distribuire uniformemente l'acqua e un collettore di fondo per la raccolta del refluo fitodepurato. Questo collettore immette in un pozzetto equipaggiato con un regolatore di livello nel letto a monte (livello che va mantenuto al di sotto di 10 cm dalla superficie libera del letto) con la condotta di scarico dell'acqua al corpo recettore terminale.

L'vaso ha dimensioni da determinare sulla base di criteri di dimensionamento ben precisi. Il fondo viene impermeabilizzato con l'uso di teli di plastica resistenti all'azione delle radici e dei raggi ultravioletti. Il mezzo filtrante ha una superficie libera in piano ed una altezza dal fondo di

circa 70 cm in corrispondenza del suo lato frontale di ingresso. Su tale lato è posto il vespaio di entrata, cui segue la zona di trattamento vera e propria e successivamente il vespaio di uscita. I tratti di ingresso e di uscita sono realizzati con ghiaione di grossa pezzatura mentre la zona di trattamento con ghiaia più fine ricoperta con uno strato superficiale di torba. Lunghezza (L) e larghezza (A) devono essere determinate in base alla portata di rilancio dell'acqua biofiltrata e del relativo carico inquinante.



Nella zona di trattamento sono messe a dimora le macrofite acquatiche: tra le varie specie disponibili sul mercato la più utilizzata e idonea è la cannuccia di palude ("phragmites australis") dotata di ottima capacità di trasportare ossigeno atmosferico fino in profondità mediante i suoi lunghi rizomi favorendo così la proliferazione delle colonie di batteri aerobici.

La cannuccia di palude non richiede particolari impegni di manutenzione, è accettabile dal punto di vista estetico e in grado di resistere per periodi anche lunghi senza alimentazione di refluo.

Tra i materiali di riempimento del mezzo filtrante e l'apparato radicale delle piante si insediano colonie batteriche aerobiche e anaerobiche responsabili delle reazioni di biodegradazione degli

inquinanti e pertanto il dimensionamento del mezzo filtrante deve essere mirato a realizzare un ambiente idoneo (oltre che per scongiurare l'affioramento dell'acqua che provocherebbe l'emissione di cattivi odori e la proliferazione di insetti).

Vantaggi e conformità alle norme

Il sistema descritto e proposto presenta delle importanti e vantaggiose peculiarità:

- Bassi costi di realizzazione. Il costo di realizzazione è molto inferiore a quello di un depuratore tradizionale di pari potenzialità (per esempio un impianto a fanghi attivi).
- Affidabilità di funzionamento. La diffusione della fitodepurazione è solitamente ostacolata dal timore che si generino esalazioni sgradevoli e che gli insetti possano proliferare nel letto filtrante. Tutto ciò però si verifica se l'acqua affiora, fenomeno che non avviene se l'impianto è stato dimensionato e realizzato nel modo corretto. Inoltre l'acqua fornita al fitodepuratore è già ampiamente depurata e ossigenata per cui anche nel caso di esondazioni (che comunque non devono verificarsi), non si avrebbero tali inconvenienti.
- Elevate prestazioni. L'acqua depurata è di qualità superiore rispetto a quella trattata da un depuratore tradizionale pertanto può essere riutilizzata o scaricata in corpi recettori per i quali le norme prevedono limiti di emissione particolarmente restrittivi.
- Bassissimi costi di gestione. Non avendo produzione di fango secondario di supero gli unici oneri di smaltimento dei residui sono quelli derivanti dallo spurgo del fango sedimentato nella fossa Imhoff e dei grassi accumulati nel degrassatore.

Le prime applicazioni del sistema hanno dimostrato la capacità del bacino di depurare le acque di scarico dei ristoranti entro i limiti di emissione disposti dalla Direttiva Tecnica emanata dalla Regione Umbria in materia di disciplina degli scarichi. Tale Direttiva assimila i reflui dei ristoranti alle acque reflue domestiche per equivalenza "qualitativa" se la consistenza dello scarico dell'attività è inferiore a 100 AE. Entro questi limiti, la depurazione delle acque deve comportare quanto meno una riduzione fra entrata e uscita del 50 % della concentrazione dei solidi sospesi e del 30 % dei valori di BOD₅ e COD.

Tali limiti però non si riscontrano in altre normative regionali dove sono solitamente imposti i limiti delle tabelle 3 e 4 dell'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. n. 152/2006 ("scarichi delle acque reflue industriali in corsi d'acqua superficiali e sul suolo"): è questo il caso in cui è necessaria la realizzazione di un impianto di fitodepurazione al fine di operare un trattamento di finitura in grado di ricondurre i parametri di inquinamento entro i suddetti limiti di emissione.