

CENNI SULLE NANO BOLLE

A seguito delle esperienze maturate nella realizzazione di emulsionatori per acqua-carburanti WiFNE (Water in Fuel Nano Emulsion) e in ambito delle bioremediation, abbiamo realizzato un generatore industriale di nano bolle di qualsiasi gas o aria in acqua.

I risultati ottenibili sono riscontrabili direttamente sui corpi ricettori o mediante specifici strumenti che determinano la grandezza e quantità delle nano bolle, questo perché non è possibile determinare l'Ossigeno disciolto nel fluido in uscita dal generatore, in quanto è racchiuso nelle nano bolle, che si aprono solo quando l'ossigeno disciolto nel corpo ricettore è inferiore a quello contenuto nelle nano bolle.

AVKEM ha fatto testare le performance dei generatori di nano bolle dall'istituto di Nano Tecnologie dell'Università di Trieste, riscontrando che il 90% delle bolle hanno dimensioni nanometriche.

Le nano bolle hanno alcune importanti proprietà:

- sono caricate negativamente mantenendosi separate, rallentando o annullando così la risalita in superficie (potenziale zeta);
- sono sottoposte ai Movimenti Browniani;
- hanno una pressione interna molto elevata, circa 30 bar, quindi una superficie molto piccola rispetto al volume del gas contenuto;
- hanno una lunga permanenza nei liquidi, si aprono quando l'O₂ contenuto nel corpo ricettore è inferiore a quello contenuto nelle nano bolle;
- hanno una grande solubilità dei gas contenuti, favorita dalla maggiore pressione interna che agevola il discioglimento degli stessi nel corpo ricettore, rendendoli immediatamente disponibili.

Grazie a ciò è possibile inserire quantitativi di ossigeno superiori alla saturazione naturale, che si discioglie nel corpo ricettore, garantendo un ambiente adatto allo sviluppo ed al lavoro dei batteri aerobici che sono più attivi ed inodore degli anaerobici.

Le nano bolle permanendo nel liquido per un periodo anche prolungato, alcune settimane.

Ovviamente in situazioni di forte attività batterica l'ossigeno disciolto viene utilizzato riducendo

progressivamente la saturazione che, le nanobolle reintegrano ripristinando una situazione ottimale.

I vantaggi del trattamento con nanobolle d'aria, rispetto alla tradizionale ossigenazione forzata, non generano solamente un minor costo, ma anche una maggior efficacia in quanto l'ossigenazione può essere prolungata nel tempo e nello spazio, interessando un maggior volume d'acqua, anche distante dal punto di rilascio.

Ovviamente nel processo abbiamo anche produzione di micro e milli-bolle che risalgono in superficie, e qualora richiesto possono essere eliminate per strippaggio mediante un concentratore di nano bolle.

APPLICAZIONI

La versatilità dell'impianto consente di ottenere un sistema integrato in grado di raggiungere gli obiettivi richiesti, in un periodo di tempo variabile in funzione dello stato di contaminazione dei suoli, dell'acquifero e delle tecnologie utilizzate, che prevede la stimolazione della flora microbica.

Il generatore di nano bolle trova grande impiego:

- nelle Bioremediation:
 - delle acque e sedimenti, marini e lacustri
 - acque di falda
- nella piscicoltura
- diverse applicazioni industriali e nell'Oil & Gas
- In agricoltura e idroponica, come fertirrigazione

BIOREMEDIATION di SPECCHI ACQUEI

Gli specchi acquei sia marini che lacustri sono ecosistemi complessi nei quali un aumento del carico organico e delle temperature genera squilibri, innescando l'insorgenza di fenomeni eutrofici, nonché putrefattivi e riduttivi nei sedimenti organici con formazione di gas maleodoranti e torbidità delle acque.

L'ossigenazione con il NabReLife System è un metodo di bioremediation naturale, economico, veloce ed a basso impatto anche con le attività presenti.

Gli obiettivi sono:

- l'ossigenazione delle acque per contrastare i fenomeni eutrofici
- la rivitalizzazione della matrice autoctona dei sedimenti favorendo l'incremento dei

microrganismi degradatori con conseguente regressione degli inquinanti e dei sedimenti organici.

L'aspirazione dell'acqua avviene mediante una pompa a terra o immersa, ed il rilascio della stessa, caricata delle nano bolle, avviene a profondità variabile.

Il trattamento dei sedimenti può anche essere associato o implementato mediante l'applicazione di carbonato di calcio Naturale di origine fossile (Coccolite) ad alta porosità finemente macinato, **BioStim**. Questo, sparso sulla superficie dell'acqua, sedimentando ha una iniziale azione meccanica portando con sé i solidi sospesi e, raggiunto il sedimento innesca un'azione di bioremediation stimolando la crescita dei microrganismi degradatori autoctoni, favorendo il riequilibrio biologico.

TRATTAMENTO ACQUE DI FALDA

Questo trattamento può essere attuato in fasi consecuzionali in funzione dello stato di contaminazione dell'acquifero e del suolo mediante:

- Ossigenazione
- Immissione di nutrienti
- Bilanciamento del rapporto CNP mediante apporto di Carbonio
- Inoculo di ceppi batterici autoctoni o alloctoni

Il sistema viene applicato captando l'acqua di falda da uno o più pozzi a valle e immessa in uno o più pozzi a monte, dopo essere stata arricchita con le Nano bolle e quant'altro necessario.

Questo consente di rendere disponibile l'ossigeno presente nelle nano bolle che verrà rilasciato in presenza degli inquinanti. Il trattamento continua anche fuori dell'area circoscritta garantendone l'efficacia nel tempo.

PISCICOLTURA

L'applicazione delle nano bolle in impianti di piscicoltura a terra, sia lagunari che in vasca, genera molteplici vantaggi:

- Miglioramento della qualità delle acque mediante aumento dell'ossigeno disciolto
- Crescita più rapida
- Riduzione dei costi di esercizio del trattamento
- Riduzione dei costi per l'acquisto dell'Ossigeno, sia che questo venga sostituito

NAB ReLife System

dall'Aria sia che venga disciolto in acqua tramite il NAB ReLife System.

Il trattamento con aria è indicato per le specie adulte, in quanto il contenuto di Azoto risulterebbe nocivo per gli avannotti e pesci nelle fasi di crescita intermedie.

Il sistema può essere impiegato con successo nella diffusione di ossigeno gassoso nelle vasche, in quanto ne annulla la dispersione nell'aria, generando un risparmio riscontrato fino oltre il 78%, riducendo notevolmente il costo di esercizio.

FERTIRRIGAZIONE E IDROPONICA

In questo caso molteplici studi hanno dimostrato una maggiore efficacia nel processo di germinazione ed un aumento della crescita significativo (intorno al

