



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	202006901474309
Data Deposito	07/12/2006
Data Pubblicazione	07/06/2008

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	02	F		

Titolo

PERFEZIONAMENTI AI DEPURATORI DI ACQUE REFLUE CIVILI ED INDUSTRIALI A REATTORE VERTICALE

RM 2006 U 000224

Euroeco Srl

a Roma

Perfezionamenti ai depuratori di acque reflue civili ed industriali a
reattore verticale

Oggetto della presente invenzione sono dei perfezionamenti ai depuratori di acque reflue civili ed industriali la cui funzione è quella di rendere le acque risultanti dal trattamento conformi a quanto previsto dalla normative in vigore.

Da diversi anni sono note nel campo dei trattamenti delle acque industriali delle apparecchiature che permettono il trattamento delle acque reflue civili ed industriali .

Alcune di queste apparecchiature si basano sulla tipologia così detta a pozzo profondo.

Esempi di tali apparecchiature o di metodologie simili sono descritte nei brevetti DE 9304698 , EP 0 552 134 e PCT IT 03 00630.

In particolare le installazioni eseguite seguendo gli insegnamenti del PCT IT 03 0063 hanno portato a notevoli progressi nel campo ma hanno messo in evidenza alcuni problemi che verranno brevemente descritti qui di seguito .

Si è potuto verificare che negli impianti con potenzialità per 20.000 e 30.000 abitanti nei quali vengono fatte confluire le acque meteoriche e i reflui industriali particolarmente dannosi allo sviluppo e

mantenimento della flora batterica proposta alla depurazione è molto problematica la regolazione dei ricircoli del fango flottato nel dissipatore alla vasca di bilanciamento omogenizzazione. La regolazione manuale realizzata negli impianti piccoli fino a 5.000 abitanti richiede pochi minuti al giorno mentre la stessa operazione di regolazione degli impianti di dimensioni maggiori deve essere effettuata più volte al giorno e richiede un tempo maggiore con il conseguente impiego di personale impegnato in semplici operazioni di routine.

Un secondo problema evidenziato da questi impianti è che per portate rilevanti il flottato fluisce in modo irregolare dal basso all'alto ostacolando il travaso dei solidi dal dissipatore al bilanciamento.

Inoltre la grande variabilità del refluo fatto confluire agli impianti comporta difficoltà di regolazione nella quantità di aria immessa all'interno del reattore verticale in quanto i letti di fango attivo preposti all'abbattimento delle sostanze biodegradabili e dei solidi sospesi cambiano consistenza e localizzazione all'interno del reattore stesso.

Il sistema a pozzo profondo si è dimostrato particolarmente efficiente nell'abbattimento del BOD ovvero quando le sostanze inquinanti sono ricche di carbonio C. Viceversa nell'abbattimento dell'azoto N ha richiesto uno studio approfondito nel quale è emerso che i batteri (nitosomonas e nitrobacter) preposti allo scopo mal sopportano lo stress dovuto alla rapida diminuzione di pressione che avviene nell'air lift di reattore durante l'estrazione dal fondo del reattore al dissipatore.

In occasione della realizzazione di un impianto a pozzo profondo per il trattamento dei reflui di una industria dolciaria con concentrazioni di BOD in ingresso anche superiori a 10.000 Mg/1, si è riscontrata la difficoltà di ottenere uno scambio di O_2 tra l'aria introdotta ed il liquame. Questo comportava una difficoltà di crescita del fango attivo e una cattiva qualità dello stesso con conseguenti risultati poco soddisfacenti e comunque tali da non consentire il rispetto dei parametri in uscita previsti dalla normativa vigente per cui dopo accurate verifiche si è deciso di insufflare all'interno del reattore, gas differenti dall'aria o comunque più ricchi di sostanze ossidanti.

Nel corso di alcune realizzazioni si è constatata la possibilità di semplificare e diminuire il numero o comunque la potenza delle pompe proposte al ricircolo del fango sedimentato. La particolare geometria di alcuni impianti consente di svolgere tale funzione per gravità.

I problemi a cui si è brevemente accennato in precedenza hanno portato a studiare delle innovazioni oggetto del presente trovato che assicurano la loro risoluzione.

Il funzionamento del impianto viene descritto qui di seguito per grandi linee così da poter meglio comprendere le migliorie apportate :

Il liquame perviene alla stazione di sollevamento nella quale sono installate le elettropompe che lo inviano alla grigliatura fine a tamburo rotante che impedisce a qualsiasi solido grossolano di pervenire alle fasi successive e di creare possibili intasamento e conseguenti fermi dell'impianto ; il materiale sgrigliato è inviato in un cassonetto dopo la

eventuale compattazione mentre il liquame arriva ai trattamenti di dissabatura e disoleazione per poi pervenire alla denitrificazione biologica e omogenizzazione, in questa vasca sono presenti una serie di diffusori di aria ad ossigeno in dipendenza ed altri variabili a seconda del tipo di liquame da trattare, alimentati da soffianti a bassa prevalenza. L'immissione provoca rimescolamento della massa, la sua ossidazione chimica e biologica e lo scioglimento degli altri eventuali gas addittivati.

Nella vasca sono presenti anche una serie di rilevatori elettronici collegati a strumenti indicatori che regolano automaticamente i tempi di funzionamento nelle soffianti mediante timer o una serie di valvole.

Nel fondo della vasca di ossidazione / omogenizzazione in posizione planimetrica variabile a seconda delle caratteristiche del liquame da trattare è realizzato il reattore verticale nel quale il liquame perviene per gravità con moto dall'alto al basso per tutta la lunghezza del reattore stesso.

All'interno del reattore è installata una pompa ad aria (air lift) ed una serie di diffusori di aria od ossigeno gassoso microporosi posizionati a vari livelli ed alimentati da compressori ad alta prevalenza

- Un secondo air lift è posizionato nella vasca in ausilio del primo

Gli air lift inviano la miscela acqua -gas -fango nel flottatore a geometria modificata che è provvisto di paratie motorizzate regolabili per la effettuazione del ricircolo e di paratie mobili motorizzate per la fuoriuscita del liquame chiarificato

Nella vasca del flottatore , separata da apposite paratie motorizzate regolabili , è realizzata la sedimentazione finale dell'impianto servita da pacchi lamellari opportunamente dimensionati e studiati e da una serie di tramogge che facilitano il deflusso del fango nella zona di ripresa per il successivo ricircolo con elettropompa sommergibile. Il ricircolo del flottato avviene per gravità .

L'impianto ed in particolare le parti che hanno beneficiato delle migliorie sono illustrate nei disegni allegati in cui:

La fig. 1 mostra una vista in sezione dell' air lift ausiliario

La fig. 2 mostra una vista in sezione della motorizzazione della paratoia

La fig. 3 mostra una vista in sezione del dissipatore

La fig. 4 mostra una vista in sezione della vasca di bilanciamento

La fig. 5 mostra una vista in sezione della vasca di bilanciamento e di alimentazione di O₂ nel reattore

La fig. 6 mostra una vista in sezione della vasca di bilanciamento e della vasca di sedimentazione

La fig. 7 mostra una vista in pianta della vasca di bilanciamento e di sedimentazione.

La fig. 8 mostra una vista schematica di insieme dell'impianto

L'impianto che ha le caratteristiche di funzionamento descritte in precedenza presenta le modifiche a cui si è già almeno in parte accennato e che sono puntualizzate qui di seguito

Nella figura 1 è mostrato il posizionamento dell'air lift ausiliario posizionato ad una profondità di 20 -30 metri a fianco del reattore che permette di effettuare il ricircolo del fango sospeso e del liquame presente " pescandolo " ad una profondità inferiore a quella massima del reattore . Questa operazione permette di utilizzare fango con caratteristiche di ossidazione e di concentrazione più flessibili risolvendo contemporaneamente problemi di flottabilità e di concentrazione di ceppi batterici poco resistenti allo stress subito nel sollevamento dovuto all'air lift di reattore . L'estrazione avviene per gravità grazie al battente idraulico di 5m circa che è sempre presente nella vasca di sedimentazione .

Nella fig. 2 è mostrata la motorizzazione delle paratie di ricircolo del flottato che consente di manovrare le paratie di ricircolo e pulizia attraverso un apposito software anche in modo completamente automatico o in modo semiautomatico a seconda delle esigenze permettendo in tal modo un considerevole risparmio della manodopera

Nella figura 3 è mostrata in sezione la modifica apportata alla geometria del dissipatore flottatore che favorisce la circolazione del flottato che si forma sulla superficie del dissipatore , impedendo la formazione di crostoni superficiali di difficile rimozione . La geometria del dissipatore viene adattata a seconda delle esigenze operative : L'effetto che si ottiene è una sostanziale deviazione del flusso ascendente nella zona superficiale lontana dalla paratoia di ricircolo creando una turbolenza che favorisce il deflusso del flottato ; la nuova

geometria permette di risolvere , insieme alla motorizzazione delle paratie di ricircolo , il problema della pulizia delle superfici libere del dissipatore , evitando l'intervento di un operatore

La fig. 4 mostra il sistema di verifica e di controllo dei letti fluidi sospesi nel reattore e la conseguente variazione di insufflazione di aria nello stesso . La realizzazione di tale controllo che richiede l'installazione di apposite tubazioni di diametro $\frac{1}{2}$ - 1 " insieme con l'air lift di estrazione e i idonee pompe di sollevamento, nonché di sistemi di lavaggio delle apparecchiature destinate all'uso .

Secondo le modifiche di cui al presente trovato è prevista l'introduzione di corpi in sospensione che permettono l'aumento della flora adesa .I corpi sospesi costituiscono l'ambiente ideale per supportare batteri di ogni tipologia ivi compresi quelli preposti alla nitrificazione (nitrosomonas, nitrobacter) .La loro introduzione può semplificare l'esecuzione dell' impianto e non richiede alcuna modifica strutturale se non semplificativa. La loro introduzione è dipendente dalla tipologia del refluo da trattare . In alcuni casi sarà necessaria la realizzazione di idonee trappole che impediscono ai corpi di sfuggire dall'impianto dato il loro peso specifico inferiore a quello del liquame.

Una ulteriore possibilità di ottimizzare la resa dell'impianto in particolare per quanto riguarda i costi è data dalla possibilità di variare la profondità del reattore in funzione della tipologia del refluo da trattare che nei casi favorevoli permette una perforazione inferiore

Nella figura 5 è illustrato l'impianto che permette l'introduzione di O₂ nel reattore . Questa operazione dipende dalla tipologia del liquame da trattare . E' indicata per liquami particolarmente ricchi di C e comunque con concentrazioni di BOD superiori a 500-1000 ppm. Tale applicazione consente la semplificazione della distribuzione dell'aria di fondo nella vasca di bilanciamento e la diminuzione del fango di supero.

Nella figura 6 è illustrato il ricircolo del fango per gravità in particolare è illustrato come sfruttare la situazione di livello più alto in sedimentazione e in ossidazione- bilanciamento per eliminare le pompe di ricircolo e di ridurre sensibilmente l'uso con i conseguenti risparmi energetici e di conduzione . E' evidente che in un impianto tradizionale la situazione è capovolta per cui è impossibile eliminare l'utilizzo delle pompe di ricircolo.



Rivendicazioni

1. Perfezionamenti ai depuratori di acque reflue civili ed industriali a reattore verticale costituiti da:

una stazione di sollevamento del liquame ; una grigliatura fine a tamburo rotante; vasche di dissabatura, disoleazione e denitrificazione; vasca di ossidazione deinitrificazione; vasca di ossidazione deinitrificazione biologica , omogenizzazione, diffusori di aria ad ossigeno, reattore verticale , pompa ad aria all'interno del reattore; diffusori di aria ossigeno gassoso all'interno del reattore posizionati a vari livelli ; compressori ad altra prvalenza che alimentano i diffusori di aria; tubazioni atte a prelevare campioni di miscela a differenti profondità;; vasca di flottazione ; aperture regolabili per il ricircolo del flottato ; aperture regolabili per la fuoriuscita del liquame chiarificato; pacchi lamellari nella vasca di flottazione; serie di tramogge nella vasca di flottazione ; pompa sommersa per il ricircolo del fango ; pozzetto di raccolta del fango flottato ;; pompe di ricircolo del fango in ossidazione alla denitrificazione o alla disidratazione ; **caratterizzati** dal fatto che è presente un secondo air lift che permette il ricircolo del fango sospeso e del liquame pescandolo ad una profondità inferiore a quella massima del reattore

2. Perfezionamenti ai depuratori di acque reflue civili ed industriali a reattore verticale secondo la rivendicazione 1 **caratterizzati** dal fatto che le paratoie di ricircolo del flottato sono motorizzate per mezzo di motori comandati da software dedicato.

3. Perfezionamenti ai depuratori di acque reflue civili ed industriali a reattore verticale secondo la rivendicazione 1 **caratterizzati** dal fatto che il flottatore dissipatore ha una geometria modificata e tale da provocare una sostanziale deviazione del flusso ascendente nella zona superficiale lontana dalla paratoia di ricircolo creando una turbolenza che favorisce il deflusso del flottato.
4. Perfezionamenti ai depuratori di acque reflue civili ed industriali a reattore verticale secondo la rivendicazione 1 **caratterizzati** dal fatto che apposite tubazioni di diametro $\frac{1}{2}$ - 1 " unitamente all'air lift di estrazione , di pompe di sollevamento e di sistemi di lavaggio delle apparecchiature destinate all'uso permettono la verifica ed il controllo dei letti fluidi all'interno del reattore.
5. Perfezionamenti ai depuratori di acque reflue civili ed industriali a reattore verticale secondo la rivendicazione 1 **caratterizzati** son presenti corpi in sospensione che permettono l'aumento della flora adesa.
6. Perfezionamenti ai depuratori di acque reflue civili ed industriali a reattore verticale secondo la rivendicazione 1 **caratterizzati** dal fatto che la profondità del reattore varia in funzione della tipologia del refluo da trattare
7. Perfezionamenti ai depuratori di acque reflue civili ed industriali a reattore verticale secondo la rivendicazione 1 **caratterizzati** dal fatto che è prevista l'introduzione di O₂ nel reattore nel caso di liquami

particolarmente ricchi di C e /o con concentrazioni di BOD superiori a 500-1000 ppm.

8. Perfezionamenti ai depuratori di acque reflue civili ed industriali a reattore verticale secondo la rivendicazione 1 **caratterizzati** dal fatto che è previsto il ricircolo dei fanghi sedimentato per gravità.



7 DIC. 2006
Studio Tecnico LENZI
ORDINE NAZIONALE DEI
CONSULENTI IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Dr. Arch. Massimo Snider
Iscrizione n. 273

RM 2006 U 000227

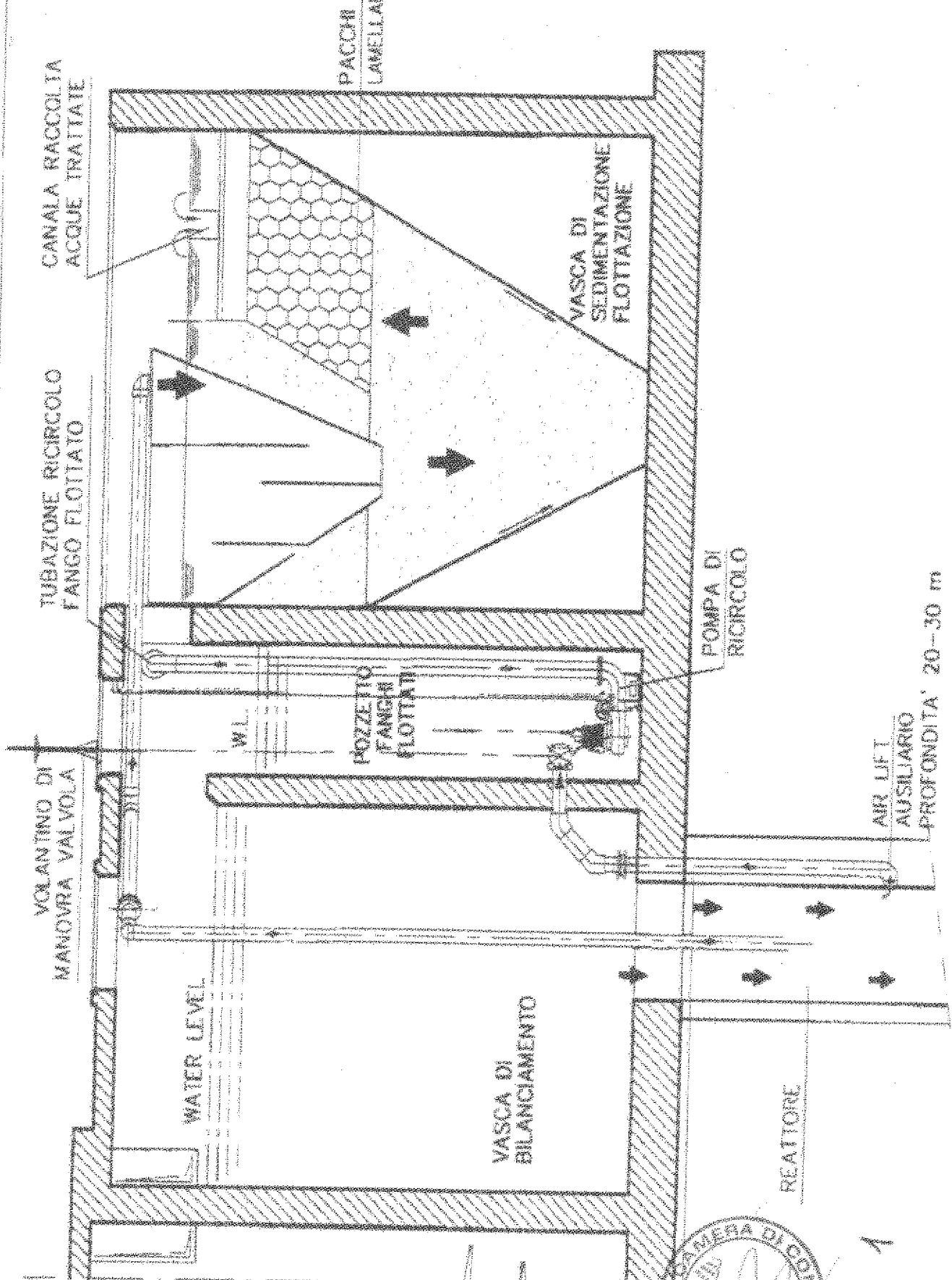
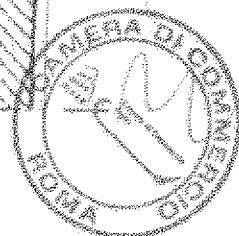


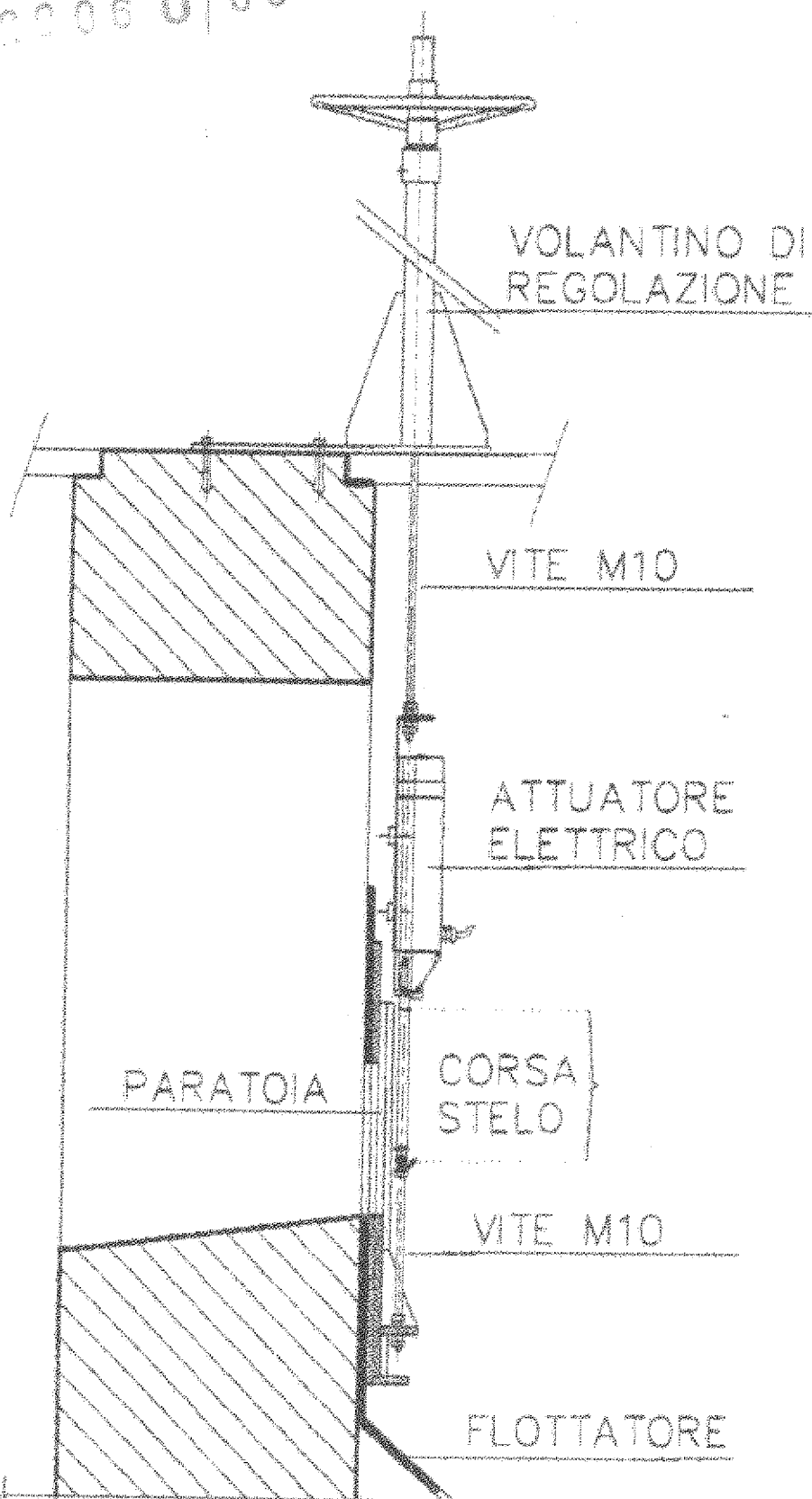
Fig 1

7 DIC. 2006

Studio Tecnico LENZI
ORDINE NAZIONALE DEI
CONSULENTI IN PROGETTAZIONE INDUSTRIALE
Dr. Arch. Massimo Lenzi
Iscrizione n. 273



RM 2206 U/000224



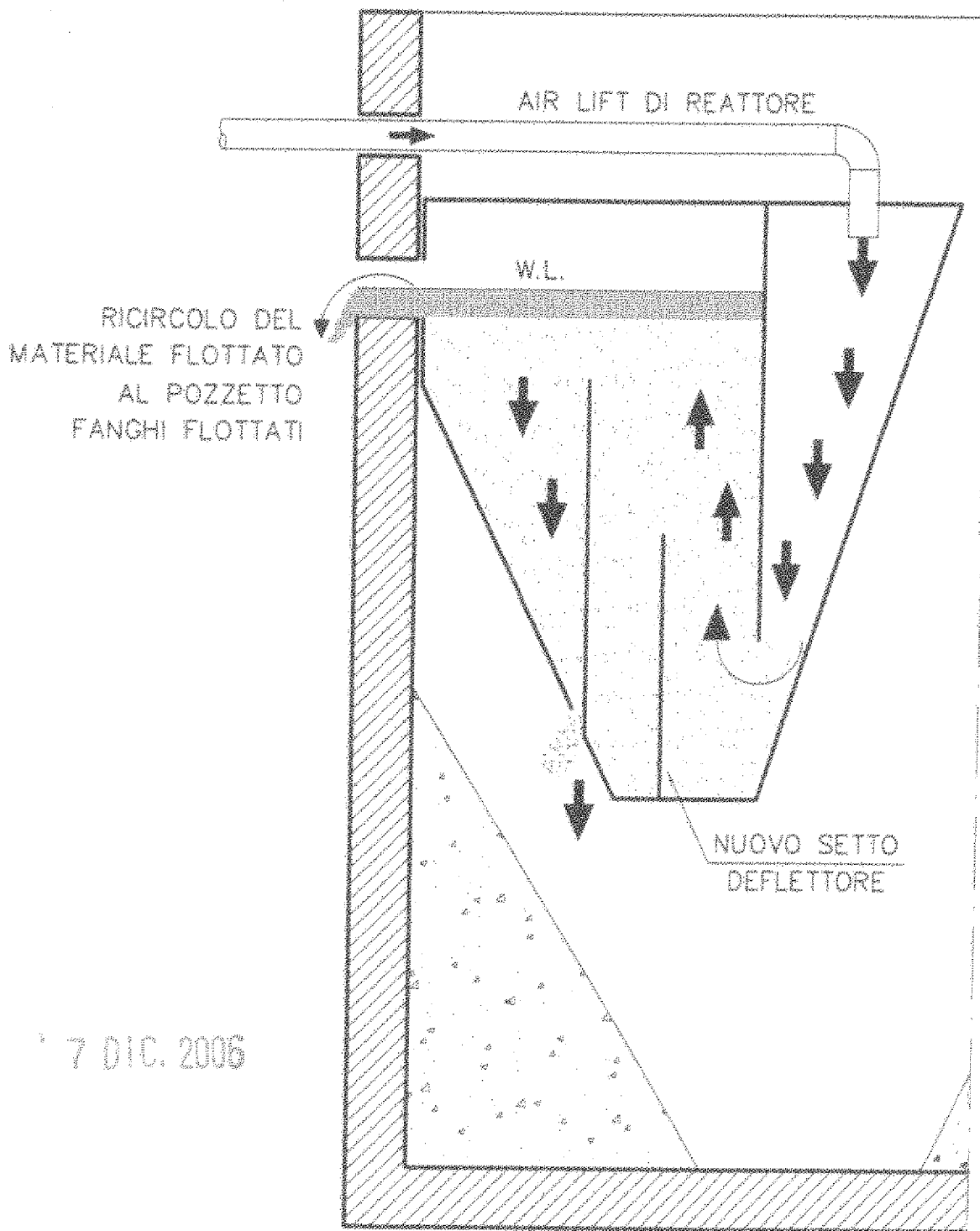
7 DIC. 2006

Studio Tecnico L. L. S. S.
ORDINE NAZIONALE DEI
CONSULENTI IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Dr. Arch. Massimo Sneider
Iscritto al n. 270



FIG 2

RM 2006 U 000224



7 DIC. 2006

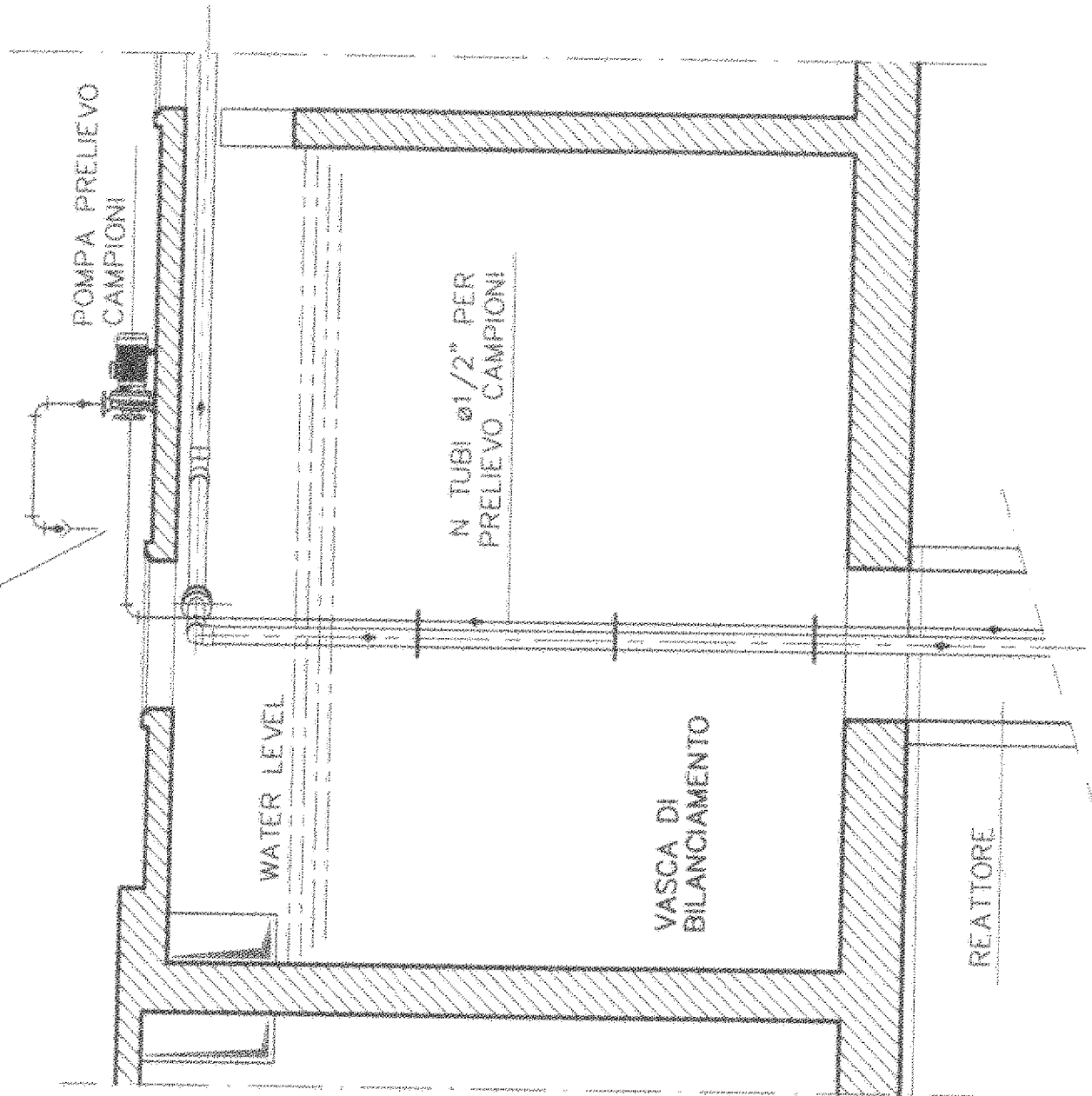
FIG 3

Studio Tecnico LENZI
ORDINE NAZIONALE DEI
CONSULENTI IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Dr. Arch. Massimo Smerieri
Iscrizione n. 279



RM 2006 U 000224

RECIPIENTI TRASPARENTI (CONO, CILINDRO o ALTRO) CHE
PERMETTANO DI MISURARE LA QUANTITA' DI FANGO PRESENTE



7 DIC. 2006

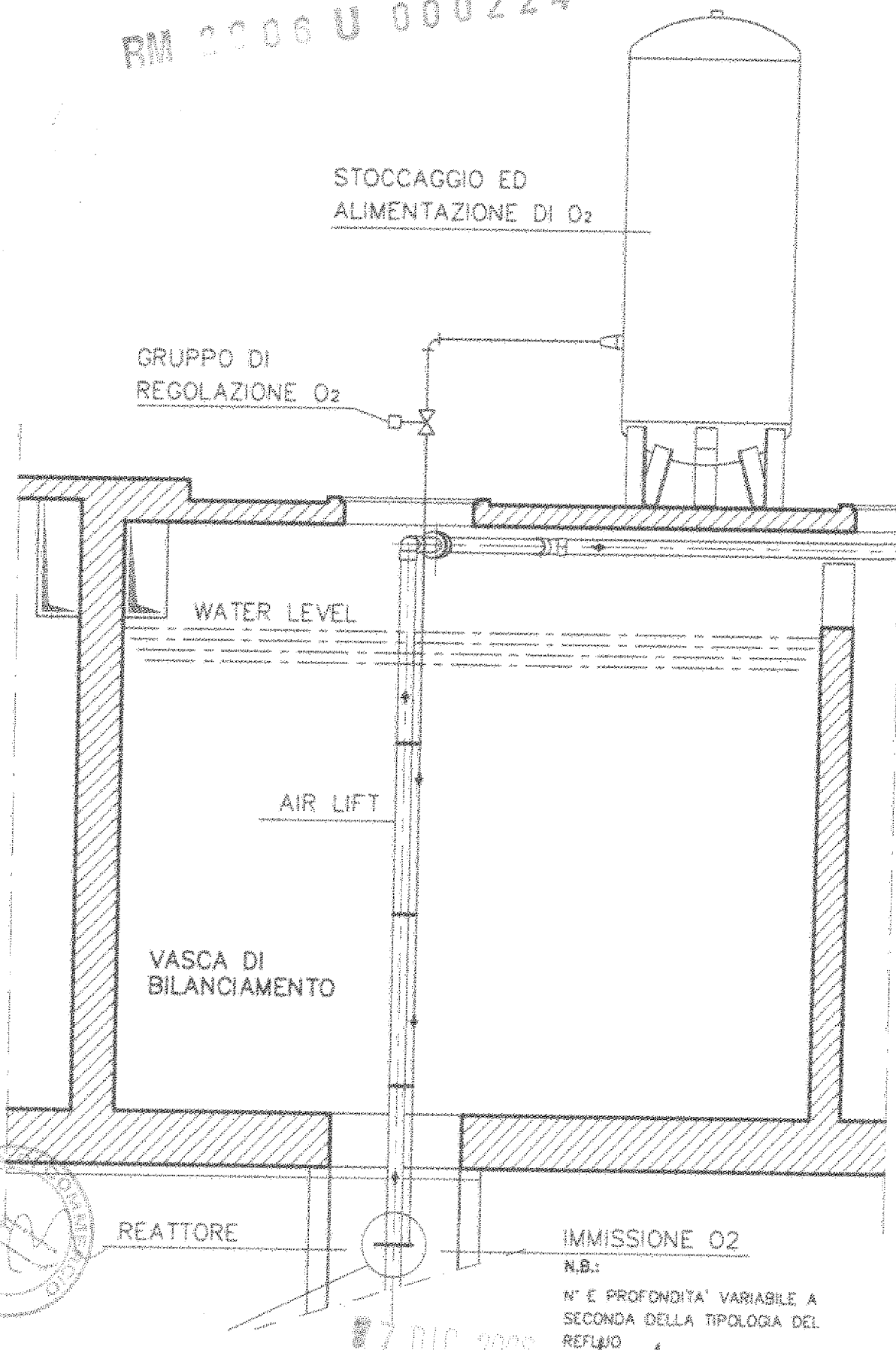
Studio Tecnico LENZI

ORDINE NAZIONALE DEI
CONSULENTI IN PROPRIETA' INDUSTRIALE
Dr. Arch. Massimo Snelder
Iscrizione n. 273



FIG 4

RM 2006 U 000224



IMMISSIONE O₂

N.B.:

N° E PROFONDITA' VARIABILE A
SECONDA DELLA TIPOLOGIA DEL
REFLUIDO

TUBO ø 20x2mm IN ACCIAIO INOX
FORATO SULLA CIRCONFERENZA,
COMPLETO DI MANICOTTO FILETTATO ø 1/2" GAS
PER L'IMMISSIONE DELL'ARIA

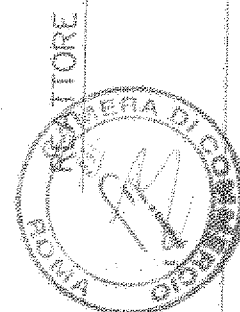
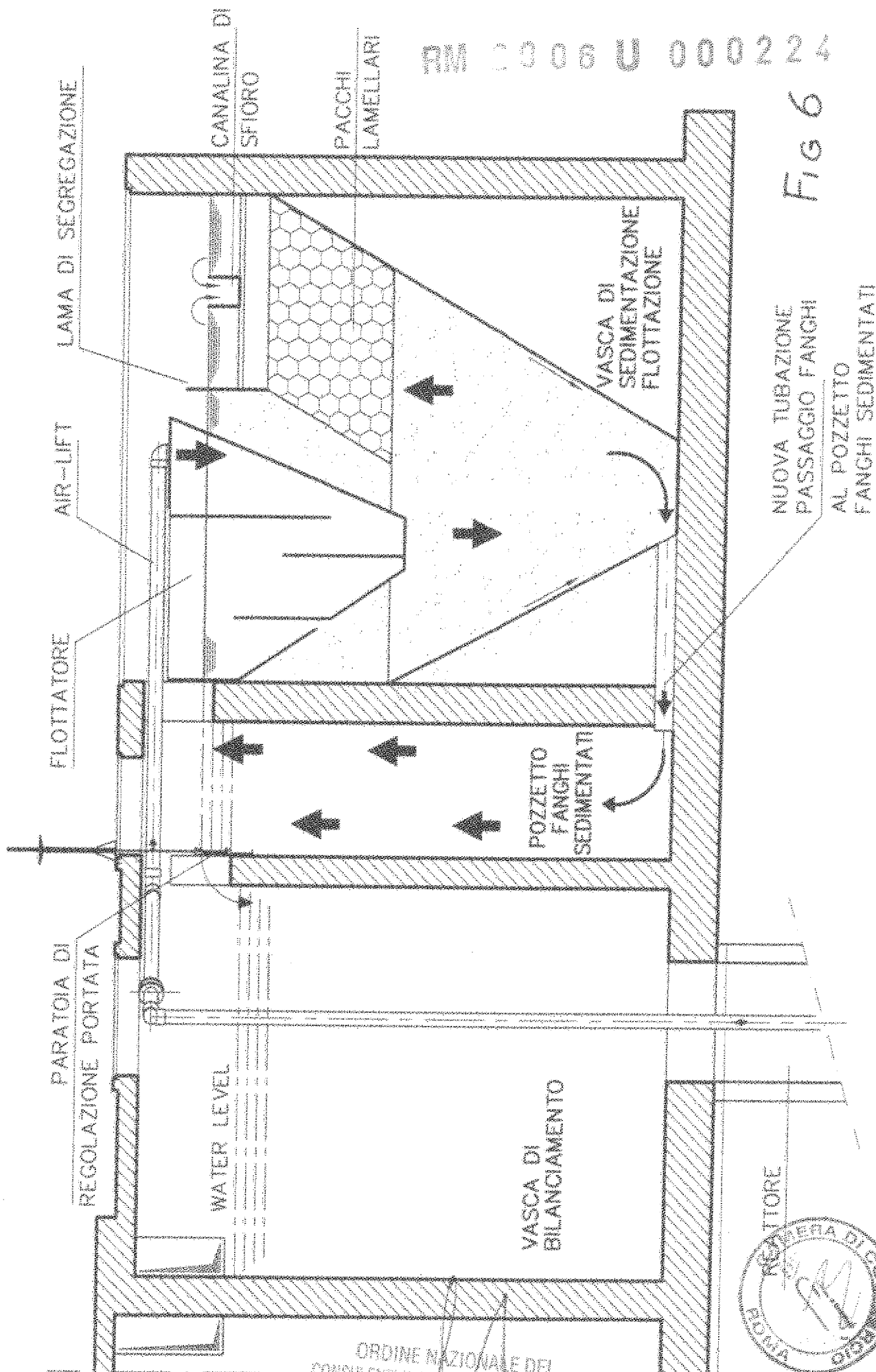
7 DIC. 2008
Studio Tecnico
ORDINE NAZIONALE DEI
CONSULENTI IN PROPRIETA' INDUSTRIALE
Dott. Massimo Sneider
Iscrizione n. 276

FIG 5

SEZIONE

RM 0006 U 000224

Fig 6



ORDINE NAZIONALE DEI
CONSULENTI IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Dr. Arch. Massimo Sneider
Iscrizione n. 273

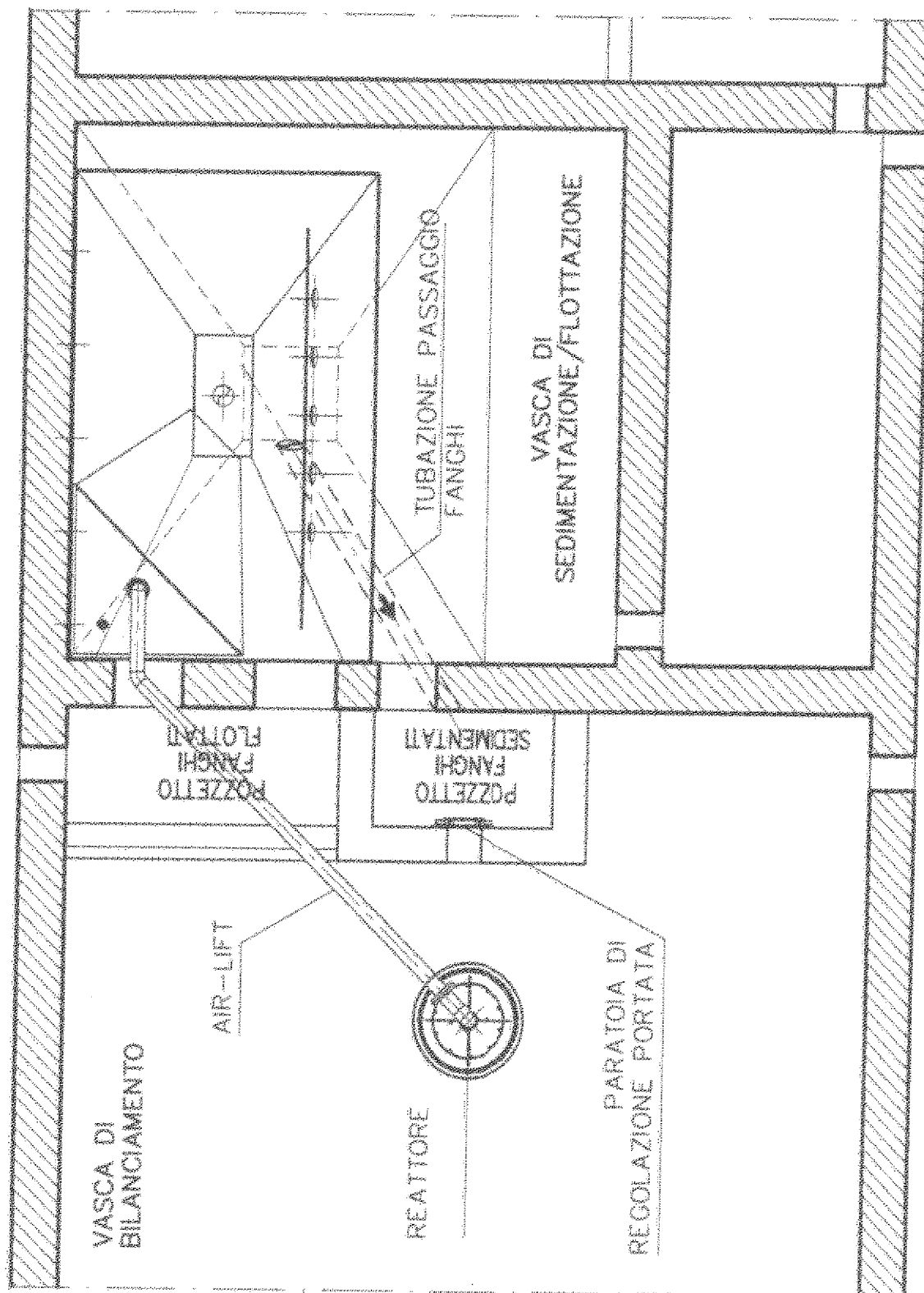
Studio Tecnico LENZI

7 DIC. 2006

RM 2006 U 000224

Fig 7

PIANTA

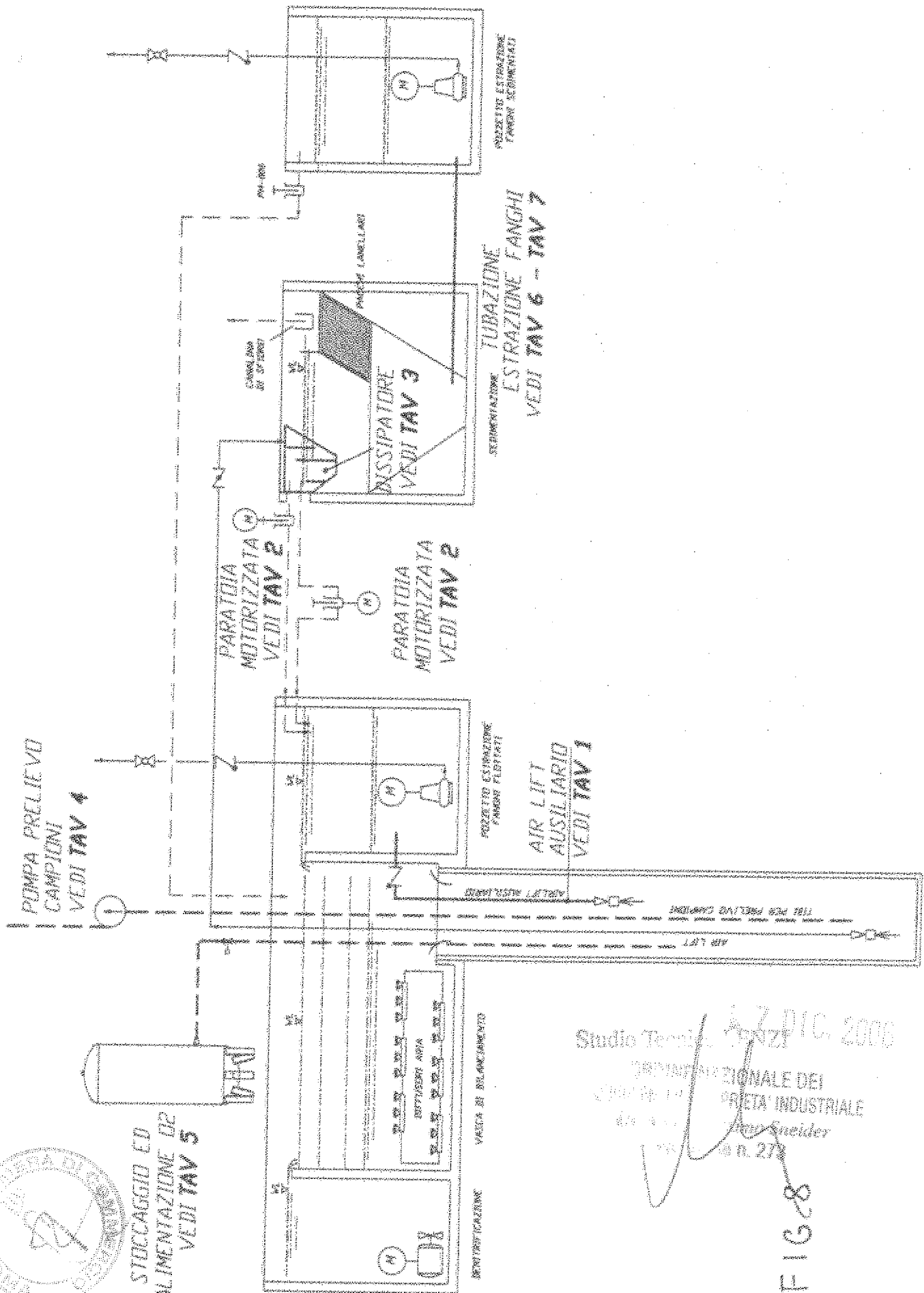


7 DIC. 2006

Studio Tecnico LENZI
ORDINE NAZIONALE DEI
CONSULENTI IN PROPRIETÀ INDUSTRIALI
Dr. Arch. Massimo Sneider
Iscrizione n. 273



RM 2006 U 000224



Studio Tecnico
 SERVIZIO NAZIONALE DEI
 SERVIZI AL CLIENTE
 SOCIETÀ INDUSTRIALE
 di via ...
 n. 272

FIG. 8