

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901912133A1

Publication Date

20120802

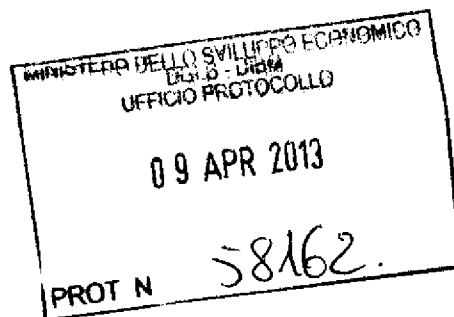
Applicant

PEZONE LUIGI ANTONIO

Title

IMPIANTI DI DEPURAZIONE GLOBALI LOCALI URBANI CON CATTURA E
NEUTRALIZZAZIONE DEL CO₂ E DELLO SMOG

Pezone Luigi Antonio
Parco verde fabbr. 2
via Caserta, 5
81055 Santa Maria C.V. (CE)
tel. 0823796712



**Spett.le Ufficio Brevetti e Marchi
Divisione Undicesima
Via Molise, 19
00187 Roma**

Santa Maria C.V 26/03/2013

Oggetto: Domanda CE2011A000001 Vs. prot. 39742 del 07/03/2013.

Con riferimento alla domanda e al vs. protocollo in oggetto, il sottoscritto con la presente invia la documentazione aggiornata, rispondendo alle giuste critiche espresse dal rapporto di ricerca sulla chiarezza degli elaborati e le rivendicazioni del sistema sottoposto a domanda di brevetto, nonostante il sostanziale parere favorevole alla brevettabilità ricevuto.

Con osservanza

Pezone Luigi Antonio

Allegati:

Descrizione: 10 pag.

Riassunto: 1 pag.

Rivendicazioni in lingua italiana: 3 pag.

Disegni: 2 pag.

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE INDUSTRIALE AVENTE PER TITOLO:

IMPIANTI DI DEPURAZIONE GLOBALI LOCALI URBANI CON CATTURA E NEUTRALIZZAZIONE DEL CO₂ E DELLO SMOG.

a nome di Pezone Luigi Antonio residente in Santa Maria Capua Vetere (CE), Via Caserta n. 5 Parco Verde, fabbr. 2, di nazionalità Italiana.

DESCRIZIONE.

La depurazione globale delle città, che si propone in questo deposito di brevetto, prende spunto da una serie di precedenti invenzioni del sottoscritto riguardanti alcune migliorie impiantistiche al sistema fognario (CE2009A000008: sistema combinato di sedimentazione, disidratazione e stabilizzazione chimica dei fanghi con polveri di calcio; e CE2009A0000010: autobotte per espurghi con disidratazione e stabilizzazione chimica dei fanghi con polveri di calcio) nelle quali si proponeva di creare gli strumenti per migliorare i trattamenti locali attraverso l'estrazione locale dei fanghi che attualmente costituiscono il maggiore problema dei sistemi depurativi: la materia organica anziché essere decomposta nei depuratori si decompone nei percorsi fognari, generando sostanze tossiche e gas serra, che potrebbero essere evitate separando subito il materiale putrescibile, digerendo ed estraendone i fanghi, senza trasportarli per chilometri nelle fogne degenerando anche le acque piovane. In un'altra invenzione (CE2010A000012: alcalinizzatori depuratori marini con consumo di CO₂), il sottoscritto ha proposto nuovi sistemi depurativi, costituiti da moduli deputativi verticali che abbinino alla depurazione delle acque anche la neutralizzazione del CO₂ contenuto nell'aria attraverso la fotosintesi superficiale e l'alcalinizzazione delle stesse acque dosando nell'acqua acqua ossido di calcio.

In quest'applicazione si propone la trasformazione dell'attuale sistema fognario in un potente mezzo di protezione ambientale globale, tramite l'integrazione con i moduli depurativi verticali del deposito CE2010A000012, che andrebbero a sostituire le vecchie fosse Imhof,

Pezone Luigi Antonio

prima dell'ingresso dei liquami nella fogna, l'inserimento nella stessa fogna dei sedimentatori fognari, sopra citati; e l'affiancamento a alla stessa, nelle zone ad alto traffico, di un collettore interrato (A) di grande dimensione, nel quale possa avvenire il convogliamento dei fumi delle caldaie a ventilazione forzata e dello smog urbano, come schematizzato in due disegni allegati. In questo collettore, interrato, in assenza di correnti d'aria, la concentrazione di CO₂ aumenta a causa del maggior peso specifico rispetto all'azoto e l'ossigeno contenuti nell'aria. Non è necessaria una separazione capillare dei gas, in quanto la miscela di aria arricchita di CO₂ viene utilizzata al posto dell'aria atmosferica nei processi di ossidazione e carbonatazione dei bacini acquatici con maggiori rendimenti rispetto all'aria atmosferica, costituita per circa il 79% da azoto, notoriamente, inerte. Infatti, la miscela di aria e CO₂ è aspirata dai ventilatori (10), compressa tramite gli elettrocompressori (12.1), e trasferita nel collettore (A1) e accumulata, sotto pressione, in serbatoi fuori terra (A1.2), opportunamente distribuiti sul territorio urbano. Tramite quadri di controllo stradali (C3-34), questa miscela si distribuisce ai moduli depurativi verticali, ai sedimentatori fognari, ai depuratori coperti, e ad altri impianti che, in futuro, potranno contribuire a consumare il CO₂ e a depurare l'aria urbana, tramite la produzione di biomasse energetiche acquatiche e terrestri, la depurazione e l'alcalinizzazione delle acque. L'uso dell'aria inquinata comporta automaticamente un trattamento a umido della stessa per l'abbattimento delle polveri sottili e uno scambio ionico con i sali contenute nelle acque alcalinizzate dei bacini di trattamento.

Nel disegno allegato, "1" è riportata, una planimetria urbana con dettagli delle sezioni C - D - E - F; mentre nel disegno "2" è riportato uno schema di collegamento aeraulico e idraulico delle varie sezioni affinché si possa comprenderne il funzionamento.

Partiamo dai piccoli moduli depurativi verticali di depurazione coperta "C" (CE2010A000012), installati singolarmente per ogni scarico o gruppi di scarichi prima del collegamento alla fognatura. In questi moduli si scaricano le acque usate, anticipando il

Stefano Lupatone

processo depurativo fino al completamento delle fasi essenziali, con la sedimentazione e digestione anaerobica nella zona inferiore e la ossi-nitrificazione-fotosintesi (onf), nella zona superiore, che ci consente di recuperare e neutralizzare anche i gas prodotti nel digestore (dg) senza emettere cattivi odori e gas nell'atmosfera. Nei moduli depurativi verticali, come si vede dai disegni "1" e "2" ci sono i vecchi settori delle fosse Imhoff (dg) digestione anaerobica; (se) sedimentazione; (sb) setti biologici in materiali termoplastici (23) e ci sono nuovi settori inseriti dal sottoscritto che completano il trattamento depurativo: (C1) sezione di ossidazione, nitrificazione, fotosintesi; (C2) serra di accumulo CO₂; (C 3) Quadro di comando e dissolutore di calce.

L'acqua di scarico viene immessa attraverso la tubazione di ingresso (26) e rilasciata nel "sedimentatore". Attraverso le feritoie degli scivoli (22) arriva nel "digestore" dove le particelle sedimentabili iniziano subito il processo di degradazione anaerobica e se non si innescano processi di acidificazione produce nel tempo di 10-12 giorni notevoli quantità di fango che fermentando sviluppa CO₂, NH₃, CH₄, H₂S: le particelle sospese leggere, che insieme ai gas tendono a risalire verso l'alto, trovano prima lo sbarramento delle lamiere di chiusura del sedimentatore, poi l'espansione del sedimentatore, poi i filtri biologici a pacchi lamellari nei cui alveoli potranno depositarsi per precipitare successivamente nel sedimentatore quando in seguito all'aggregazione avranno acquisito una massa tale da provocarne la caduta. Pertanto, saranno trattenute all'interno della camera del sedimentatore dove si disgregano, Solo una insignificante percentuale riuscirà a raggiungere il nuovo bacino di ossi-nitrificazione e fotosintesi (C2), dove si svolgeranno i seguenti processi biologici: Il metano, prodotto dalla digestione, dovendo attraversare una zona ossidata verrà trasformato in CO₂ (CH₄ + 2 O₂ = CO₂ + 2 H₂O). L'idrogeno solforato, trasformato in anidrite solforosa potrà subire tutti i processi successivi, fino ad arrivare alla neutralizzazione come solfato di calcio: SO₂ + H₂O → H₂SO₃ (acido solforoso); CaCO₃ + H₂SO₃ → CaSO₃ + CO₂·H₂O

Flavio Inghidducci

$\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_3$ (solfito di calcio) + $2\text{H}_2\text{O}$. In presenza di ossigeno ed acqua nei gas, il solfito di calcio reagisce in parte con essi producendo solfato di calcio idrato (cioè gesso): $\text{CaSO}_3 + (1/2)\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;

Il processo di ossidazione si basa sulla respirazione aerobica, che consuma l'ossigeno immesso sul fondo e produce CO_2 . I carboidrati vengono decomposti mediante l'ossigeno contenuto nell'aria che immetteremo tramite i diffusori e quello prodotto dalla fotosintesi per ottenere energia. L'equazione chimica che riassume il processo è la seguente: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} +$ circa 38 molecole di ATP. I fanghi prodotti in questo bacino (compresi quelli dovuti al plancton, prodotto in superficie) precipiteranno nel sedimentatore sottostante e da questi al digestore. Il CO_2 che si accumula nella serra "C2" si trasferisce automaticamente per gravità nel collettore "A" tenuto in depressione dall'aria aspirate dai ventilatori (10).

Il processo di nitrificazione, contemporaneo all'ossidazione, consentirà l'ossidazione dell'azoto ammoniacale (proveniente dal basso e dall'aria inquinata) a nitrico ad opera dei batteri nitrosomonas che può essere riassunto dalla formula: $5\text{NH}_4 + 5\text{CO}_2 + 76\text{O}_2 \rightarrow \text{C}_5\text{H}_7\text{NO}_2 + 54\text{NO}_2 + 52\text{H}_2\text{O} + 109\text{H}$ e dalla ossidazione del nitrito a nitrato ad opera di batteri nitrobacter: $400\text{NO}_2 + 5\text{CO}_2 + \text{NH}_4 + 195\text{O}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_5\text{H}_7\text{NO}_2 + 400\text{NO}_3 + \text{H}$.

Nella zona superiore del bacino di ossi-nitrificazione si coltiva il fitoplancton agevolato dalla lunga permanenza dello strato superficiale dell'acqua nel bacino a causa del tubo di separazione della valvola telescopica (29) che eviterà l'uscita dell'acqua di superficie per un'altezza di circa 1,5 - 2 m per garantire la sopravvivenza di tutti i microrganismi che garantiscono la vita del plancton, che è l'insieme degli organismi autotrofi fotosintetizzanti, ovvero quegli organismi in grado di sintetizzare sostanza organica a partire dalle sostanze inorganiche disciolte, utilizzando la luce come fonte di energia. Nell'ambiente creato nei bacini (ossi-nitrificazione) e la serra illuminata (C2), consumiamo parte del CO_2 presente nell'ambiente della serra e parte dalla miscela di CO_2 e aria compressi nella rete "A1" immessi

Stefano Luigi Sestano

nell'acqua attraverso i diffusori (21). Il quadro di comando (C3 - 34), controlla e gestisce le condizioni ottimali del processo, aumentando, o diminuendo la quantità di miscela CO₂-aria e dosando ossido di calcio secondo la rilevazione delle sonde posizionate nell'acqua (34.2 – 34.3), e nella serra (34.1).

Dallo schema "2" si può notare che l'alimentazione dei diffusori di ossidazione (21) avviene dallo stesso quadro di comando (C3 - 34) tramite una elettrovalvola e un gruppo regolatore di pressione. Inoltre, come si può notare, dalla serra C2 partono due sfiati per l'aria, uno per il CO₂ (30), va verso il basso ed entra nel collettore A; un altro va verso l'alto (31) per sfiatare l'aria sopra i fabbricati. L'alcalinità sarà invece alimentata da un piccolo circuito che tramite una piccola pompetta sommersa (31), solleverà in continuo una piccola portata di acqua depurata al dissolutore di calce (33.4) che una volta alcalinizzata la scaricherà al troppo pieno (33.8) nella tubazione di alimentazione (26).

Come si evince dai due disegni allegati 1 – 2, possiamo andare molto oltre la depurazione dell'acqua se nelle città del futuro creeremo una via di fuga dei gas inquinanti e del CO₂ attraverso una nuova rete di tubazioni interrata (A), nella quale immetteremo i fumi delle caldaie domestiche, industriali e lo smog dei punti nevralgici del traffico. Questi gas, ad eccezione dell'ossido di carbonio, presente in particelle insignificanti, sono più pesanti dell'aria. Pertanto, potremmo procedere nelle stesse tubazioni (A) a separare i gas: quelli più leggeri, principalmente l'azoto (1,165 kg/m³) che è neutro, risaliranno verso l'atmosfera attraverso degli sfiati incorporati nelle strutture dei palazzi, mentre nel collettore si addenserà una miscela di ossigeno (1,31 kg/m³) e CO₂ (1,842 kg/m³) con particelle di SO_x e varie che può essere aspirata e compressa nel collettore (A1) e in serbatoi (A1.2) per occupare meno spazio, ed essere utilizzata nell'arco delle ventiquattro ore nei processi depurative suddetti, che all'occorrenza, possono essere incrementati appositamente per produrre biomasse acquatiche energetiche , depurando e ricircolando la stessa acqua, integrata dall'acqua

Federico Luigi Antonino

piovana. Oggi i centri urbani non hanno nessuna via di fuga dei gas inquinanti che ristagnano al suolo. La via di fuga attraverso il sottosuolo è la via più logica perché sfrutta la legge di gravità, ma consente anche la cattura e la neutralizzazione dei gas inquinanti, iniettandoli nelle acque e sfruttando sia la legge di Henry che ne aumenta la solubilità in funzione della pressione specifica, sia fenomeni biologici (fotosintesi e nitrificazione), sia fenomeni chimici (alcalinizzazione) che consumano il CO₂. Questi impianti coperti che trattengono i gas pesanti e lasciano risalire nell'atmosfera quelli leggeri, anche senza carichi organici e senza rinnovo di acqua, in regime di ossidazione endogena, attraverso la fotosintesi, la nitrificazione e l'alcalizzazione consumerebbero CO₂ e depurerebbero l'aria. Come si può notare nel disegno (2) i fumi delle caldaie possono essere immessi nei collettori interrati direttamente, usufruendo della ventilazione forzata delle caldaie (3) oppure captandoli all'uscita dei camini (2) con appositi ventilatori (5) adatti alle temperature di esercizio (che con le caldaie attuali normalmente non superano i 100 °C; le nuove caldaie a condensazione, sia domestiche che industriali, hanno temperature dei fumi dai 40 ai 70 °C), messi automaticamente in funzione con sonde di rilevazione della temperatura. Lo smog può essere aspirato nei punti nevralgici del traffico cittadino (4-5-6). La separazione del CO₂ avviene nella fase di risalita dell'aria verso l'atmosfera: i gas più pesanti, in particolare il CO₂, si concentreranno nei collettori creando numerose risalite verso l'atmosfera di ampia sezione (B). La bassa velocità ascensionale e la pressione atmosferica, consentirà una migliore stratificazione. Il CO₂ nei collettori, previo la rilevazione della concentrazione con sonde (34.1), sarà aspirato da piccoli ventilatori centrifughi intubati (10) e immesso in una serie di pozzetti carrabili (12) sotto il piano stradale, all'interno dei quali si troverà un filtro rigenerabile, una batteria di raffreddamento e un piccolo elettrocompressore che pressurizza la miscela di CO₂ con la minima percentuale di aria possibile nella rete parallela (A1). Si potrà aspirare e pressurizzare anche il CO₂ presente in adiacenti pozzetti di ispezione della linea fognaria (37). Il CO₂ in

Francesco Impeduto

eccesso, non catturato dai compressori, filtrato nei filtri (11), raffreddato dal radiatore ad acqua (11.1) ritornerà nel collettore (A) tramite le tubazioni di scarico (13) dotate superiormente di un battente di apertura antiritorno contrappesato e tarato. Periodicamente, con tempi programmabili si procederà alla pulizia dei filtri con un getto di miscela di aria e CO₂ compresso prelevato a intervalli regolari dal collettore (A1) tramite il collegamento (15), previo arresto del ventilatore (10), dello stesso compressore (12.1). La miscela di aria e CO₂ utilizzata per la pulizia del filtro, sarà scaricata nel canale di trasporto delle polveri (16) tramite un'altra tubazione di scarico (13). L'acqua che circolerà nelle batterie di raffreddamento (11.1) sarà utilizzata anche per la pulizia del pavimento del pozzetto (12) e successivamente, tramite gli scarichi (13) finirà nel canale (16). Dalla rete pressurizzata(A1) si alimenteranno anche i piccoli bacini di ossi-nitrificazione e fotosintesi (onf- C1) dei moduli depurativi coperti (C) (CE2010A000012) e quelli dei più grandi depuratori coperti urbani (F) posti appena fuori città, oppure nelle stesse città.

Come si vede nel dis. "2", l'acqua che circolerà nel canale (16) del collettore, tramite lo scarico (17.1), la paratoia (17.2), il pozzetto di sollevamento (17), sarà immessa nel sedimentatore fognario (D) (CE2009A000008) dal quale partirà l'acqua sedimentata per effettuare il servizio di raffreddamento dei compressori e la rimozione delle polveri tramite un pozzetto (18) che solleverà parte delle acque in uscita, tramite la pompa (18.1), nell'apposito circuito (20) nel quale sarà dosato una soluzione di ipoclorito di sodio come disinfettante (19). Attraverso gli sfiati di larga sezione (B) potremo consentire la lenta risalita dell'aria liberata dal CO₂ nell'atmosfera recuperando quasi il 100% del CO₂ e dei gas più pesanti. Partendo dall'alto avremo nelle tubazioni di sfiato in gr/cm³: N₂ = 1,165 (max78%); CO = 1,165 (max 40 ppm); NO = 1,249; O₂ = 1,331 (max 21%); NO₂ = 1,45 (max 200 ppb); HNO₃ = 1,52 (max 30ppb); CO₂ = 1,842 (max 12 % nei fumi delle caldaie); SO₂ = 2,279 (max 0,15 ppm). Aspirando dal basso con piccoli prelievi il contenuto dei collettori per tutta la

Stefano Augiberto

lunghezza e comprimendolo con i compressori (12.1), potremmo avere una miscela di aria e CO₂ compressa con altissime concentrazioni di CO₂. Sui disegni "1 e 2", oltre ai moduli depurativi (C) e allo schema generale sono riportati i seguenti particolari:

-(C4), modulo depurativo con vasca di accumulo CO₂ che rappresenta la soluzione per consumare il CO₂ dove per ragioni economiche o tecniche non è possibile realizzare il collettore interrato (case isolate, centri storici ecc.). In questo caso, si potranno realizzare delle vasche di accumulo e separazione del CO₂ (C4.1) nelle vicinanze della fossa globale (C), dotate singolarmente di un pozzetto (12) completo di filtro batteria di raffreddamento, compressore, come sopra descritto. In questo caso il CO₂ recuperato sarà pressurizzato in un serbatoio (C4.2) collaudato (P.max 25 bar) e consumato lentamente nei periodi di minore produzione. L'acqua di raffreddamento dei fumi e abbattimento delle polveri sarà prelevata pulita dal bacino di ossidazione (onf), dalla elettropompa (C4.3) e ritornerà sporca nel sedimentatore attraverso la tubazione di scarico (13).

-(D) sedimentatori fognari (deposito di brevetto CE2009A00008) per chiarificare le acque nel percorso fognario e consentirne l'utilizzo per impieghi non potabili, come il raffreddamento dei compressori (12.1) e il trasporto polveri abbinati all'impianto di sollevamento delle acque (18-18.1), la disinfezione (18.2) e un circuito idraulico (20)

-(D1) Autobotti per espurghi con disidratazione e stabilizzazione chimica dei fanghi con polveri di calcio (deposito di brevetto CE2009A000010 che sono indispensabili per asportare i fanghi prodotti sia dai moduli depurativi verticali della rivendicazione 2, sia dai sedimentatori fognari della rivendicazione 3, disidratandoli e stabilizzandoli con calce senza ulteriori trattamenti.

-(E) una composizione in serie di più moduli depurativi verticali (C) che può essere necessaria di fronte a carichi organici troppo elevati. Nella prima fossa globale (C), non

Stesore Inghitani

essendo le acque sufficientemente trasparenti la valvola telescopica (29) sarà chiusa e non si avrà produzione di fitoplancton ma solo ossidazione.

-(F) Depuratore coperto in pianta e sezione che può essere in varie versioni e grandezze per completare le depurazioni dell'acqua e la neutralizzazione del CO₂ (deposito di brevetto CE2010A000012), previsti in varie versioni, in funzione del carico organico e del posto in cui verrà realizzato l'impianto (urbano fluviale marino).

Si riporta di seguito la legenda degli elementi principali riportati negli schemi allegati, "1 – 2": A) Collettore interrato parallelamente alle fogne, realizzabile in acciaio con rivestimento anticorrosivo interno ed esterno, completo di attacchi flangiati e filettati; A1) collettore interrato per CO₂ compresso; A1.2 serbatoio di accumulo miscela di CO₂ compresso; A2) valvole a farfalla di intercettazione collettori (A1); B) sfiati verticali di espulsione dell'aria; C) moduli depurativi verticali; C1) settore di ossi-nitrificazione e fotosintesi (onf); C2) serra di contenimento gas esalati C3) quadro elettropneumatico con tramoggia dissoluzione calce; C4) modulo depurativo con vasca di accumulo CO₂; C4.1) vasca di accumulo e separazione CO₂; C4.3) Elettropompa di sollevamento acqua di raffreddamento fumi e compressore D) sedimentatore fognario; D1) autobotte con disidratazione incorporata; F) Depuratore globale coperto; 1) Camino con ventilazione forzata; 2) camino con ventilazione naturale; 3) caldaia con condensazione dei fumi; 4) bocchette di aspirazione smog cittadino; 5) ventilatore centrifugo ad alta prevalenza; 5.1) sensore di temperatura; 6) valvola antiritorno; 7) tubazione di collegamento; 8) deflettori di rallentamento deflusso CO₂; 9) Copertura anti pioggia; 10) tubazione di aspirazione CO₂ con aspiratore centrifugo intubato e dotati di serranda a gravità; 11) filtro antipolvere metallico pulibile in controcorrente; 11.1 batteria di raffreddamento aria con acqua a perdere; 12) fossa di contenimento elettrocompressore; 12.1) elettrocompressore; 13) scarichi di sovra pressione aria di alimentazione; 14) tubazione di mandata aria compressa; 15) collegamento al

Flavio Longi

collettore CO₂ compresso per pulizia filtro con elettrovalvola e gruppo di regolazione della pressione; 15.1) collegamento al collettore CO₂ compresso per alimentazione diffusori con elettrovalvola e gruppo di riduzione della pressione; 16) canale interno al collettore di polveri con recupero dell'acqua di raffreddamento compressori; 17) pozzetto di raccolta e sollevamento acqua di raffreddamento e trasporto polveri 18) pozzetto di sollevamento acqua di raffreddamento compressori e trasporto polveri; 18.1) elettropompa sommersa; 19) serbatoio e pompa di dosaggio ipoclorito di sodio; 20) rete idrica di distribuzione acqua di raffreddamento e trasporto polveri; 21) diffusori di aria a bolle medie; 22) scivoli per sedimenti; 23) filtro biologico a pacco lamellare, 24) elettropompa di sollevamento fanghi; 25 interruttore di minimo livello a galleggiante; 26) tubazione di alimentazione liquami alla fossa; 27) tubazione di estrazione fanghi; 28) tubazione di uscita acqua depurata; 29) tubo separatore con valvola telescopica che impedisce la fuoriuscita del plancton dal bacino costringendo l'acqua in uscita a risalire fino alla quota di sfioro; 30) tubo di sfiato CO₂ verso il collettore; 31) tubo di sfiato aria con valvola tarata; 32) elettropompa di alimentazione dosatore di calce; 33) dosatore di calce; 33.1 coperchio tramoggia di carico calce idrata; 33.2) tramoggia capacità 200 kg; 33.3) vaschetta di dissoluzione calce; 33.4) agitatore per polveri di calcio; 33.5) riduttore con coclea dosatrice di calce; 33.6) agitatore per latte di calce; 33.7) tubo di alimentazione acqua; 33.8) scarico di troppo pieno col latte di calce; 33.9) Scivolo di idratazione latte di calce; 33.10) scarico di fondo; 34) quadro di comando elettropneumatico (contenente anche la regolazione del CO₂ compresso ai diffusori (21) e alla pulizia dei filtri (15.2); 34.1) sonda ambiente CO₂; 34.2) sonda ossigeno disciolto; 34.3) sonda PH; 35) lampade a led (selezionate nel campo dello spettro della clorofilla, con intervallo di lunghezza d'onda 400 - 700 nm e frequenza 450 - 700 THZ). 36) pozzetto di ispezione; 37) linea fognaria.

Stefano Longi

Rivendicazioni

1) Sistema di depurazione globale dei centri urbani finalizzato alla depurazione dell'aria e dell'acqua urbane. Detto sistema di depurazione globale è caratterizzato da un sistema di convogliamento dei fumi delle caldaie a ventilazione forzata e dello smog delle zone ad alto traffico verso un apposito collettore interrato (A), parallelo a quello contenente i liquami (37). Detto sistema di depurazione globale è basato sulla sottrazione di CO₂ atmosferico e al suo trasferimento alle acque presenti in detti collettori in forma di miscela di aria e CO₂. Detta sottrazione è favorita da reazioni chimiche e processi che avvengono in appositi bacini d'acqua coperti (C, E, F), inseriti o no nel percorso fognario, nei quali detta miscela di aria e CO₂ viene diffusa per compressione nella rete (A1).

2) procedimento secondo la rivendicazione 1, necessario a separare il CO₂ dall'aria, nel quale l'aria inquinata catturata da camini (1-2) e collettori aspiranti (4) viene convogliata in collettori (A), dotati sul fondo di un canale per lo scorrimento dell'acqua (16). In detti collettori, la separazione del CO₂ dall'aria avviene per gravità, depositandosi il CO₂ nei collettori, mentre l'aria, più leggera, sale verso l'atmosfera attraverso gli sfiati (B).

3) procedimento secondo le rivendicazioni 1 e 2, nel quale l'accumulo e il trasferimento ai punti di utilizzo della miscela di aria e CO₂ catturata avviene tramite l'aspirazione per mezzo di ventilatori (10), la filtrazione tramite filtri lavabili imputrescibili (11), il raffreddamento tramite un radiatore ad acqua (11.1) e la compressione nella rete interrata costituita dai collettori (A1) e dai serbatoi fuori terra (A2) tramite elettrocompressori (12.1).

4) procedimento secondo le rivendicazioni 1, 2, 3, nel quale la pulizia dei filtri, a monte delle batterie di raffreddamento e dei compressori, avviene con un getto in controcorrente, temporizzato, della miscela di aria e CO₂ prelevata dalla stessa rete compressa (A1) tramite le elettrovalvole e gruppi di regolazione della pressione (15).

Luigi Antonio Perone

5) procedimento secondo le rivendicazioni 1, 2, 3, 4, nel quale le batterie di raffreddamento della miscela di aria e CO₂ da comprimere vengono alimentate con acqua a perdere, in modo che la stessa acqua di raffreddamento, scaricata sui pavimenti dei pozzetti di contenimento degli elettrocompressori, ne effettui il lavaggio trascinando le polveri generate dalla pulizia dei filtri nei canali (16), dai quali l'acqua di raffreddamento e lavaggio va in fogna.

6) procedimento di chiarificazione delle acque fognarie necessario a rendere disponibile l'acqua di pulizia dei filtri e di raffreddamento dei compressori secondo le rivendicazioni precedenti, nel quale sono utilizzati dei sedimentatori (D) lungo il percorso fognario per chiarificare le acque previo disinfezione con ipoclorito di sodio e sollevamento nell'apposito circuito di alimentazione (20).

7) procedimento di diffusione della miscela compressa di aria e CO₂ secondo le rivendicazioni precedenti, nel quale detta miscela compressa di aria e CO₂ viene diffusa, tramite tubi forati nei fondali dei bacini acquatici (C, E, F) con funzioni biologiche (fotosintesi, nitrificazione) o chimiche (alcalinizzazione). Nei bacini di tipo "C", il CO₂ non assorbito dal processo, ritorna al collettore (A) tramite tubi di collegamento (30) per essere ricompresso. Nei bacini di altro tipo, detto CO₂ ristagna sulla superficie dell'acqua mentre l'azoto e l'ossigeno salgono nell'atmosfera.

8) Sistema di depurazione globale secondo le rivendicazioni precedenti, ove non sia possibile collegare i moduli depurativi (C) delle acque alla rete di distribuzione della miscela compressa (A1) per abitazioni isolate, sarà possibile la versione (C4) con vasca di accumulo dell'aria inquinata autonoma (C4.1) e serbatoio di accumulo (C4.2) della miscela compressa.

9) Sistema di depurazione globale secondo le rivendicazioni precedenti, nel quale, i moduli depurativi (C), di minore ingombro, installabili nei centri storici, sono dotati di quadri

Ing. Antonio Feroci

stradali (C3) contenenti le apparecchiature di comando e controllo minime indispensabili per realizzare il trattamento chimico e biologico.

10) Sistema di depurazione globale secondo le rivendicazioni precedenti, nel quale, i quadri stradali (C3), per mantenere le condizioni alcaline ottimali anche nei piccoli impianti, contengono un piccolo dissolutore dell'ossido di calcio con tramoggia e vaschetta di scioglimento della calce con agitatore alimentabile dall'esterno del quadro (33.1).

Ing. Antonio Ferraro

Rivendicazioni

1) Sistema di depurazione globale urbano caratterizzato dal convogliamento dei fumi delle caldaie a ventilazione forzata e dello smog delle zone ad alto traffico in un collettore interrato (A) di grande dimensione, parallelo e sottoposto all'esistente collettore dei liquami (37), nel quale la concentrazione di CO₂ aumenta a causa del maggior peso rispetto all'aria, pertanto la miscela di aria arricchita di CO₂ può essere aspirata dai ventilatori (10), compressa tramite gli elettrocompressori (12.1), e trasferita in un altro collettore (A1) e nei serbatoi (A1.2), disposti in superficie; la linea (A1), tramite le valvole (15.2) situate nei quadri (C3) distribuisce la miscela di aria e CO₂ compressi agli impianti (C, E, F), inseriti nel territorio urbano che la utilizzano nei processi di ossidazione delle acque, tramite diffusori di aria, nelle serre foto sintetiche e bacini di carbonatazione, che consumano il CO₂ in processi biologici e chimici non rivendicati in questa applicazione.

2) Sistema di depurazione globale urbano caratterizzato dal convogliamento dei fumi delle caldaie a ventilazione forzata (1-2) e dello smog delle zone ad alto traffico (4) in un collettore interrato (A) secondo la rivendicazione 1, collegati anche, in modo diretto o indiretto con tutti gli impianti urbani produttori di CO₂, compreso il sistema fognario, moduli depurativi verticali "C", fosse imhoff, dotato sul fondo di un canale per lo scorrimento dell'acqua (16) di raffreddamento e lavaggio filtri e superiormente, di alti sfiati verso l'atmosfera (B) che fiancheggiano o sono incorporati nei palazzi.

3) Sistema di depurazione globale urbano caratterizzato dal convogliamento dei fumi delle caldaie a ventilazione forzata e dello smog in un collettore interrato (A) secondo le rivendicazioni 1 e 2, nel quale l'accumulo e il trasferimento ai punti di utilizzo della miscela di aria e CO₂ catturata per mezzo delle gravità, della ventilazione forzata, e della depressione causata dall'aspirazione per mezzo di ventilatori (10), la filtrazione, tramite filtri lavabili (11),

Federico Antonio

il raffreddamento tramite radiatori ad acqua (11.1) e la compressione nella rete interrata (A1) e nei serbatoi fuori terra (A2) tramite elettrocompressori (12.1).

4) Sistema di depurazione globale urbano caratterizzato dal convogliamento dei fumi delle caldaie a ventilazione forzata e dello smog in un collettore interrato (A) secondo le rivendicazioni 1, 2, 3, nel quale la pulizia dei filtri, a monte delle batterie di raffreddamento e dei compressori, avviene con un getto in controcorrente, temporizzato, della stessa miscela di aria e CO₂ prelevata dalla stessa rete compressa (A1) tramite le elettrovalvole e gruppi di regolazione della pressione (15).

5) Sistema di depurazione globale urbano caratterizzato dal convogliamento dei fumi delle caldaie a ventilazione forzata e dello smog in un collettore interrato (A) secondo le rivendicazioni da 1 a 4, nel quale le batterie di raffreddamento della miscela di aria e CO₂ da comprimere vengono alimentate con acqua a perdere, in modo che la stessa acqua di raffreddamento, scaricata sui pavimenti dei pozzetti di contenimento degli elettrocompressori, ne effettui il lavaggio trascinando le polveri generate dalla pulizia dei filtri nei canali (16), dai quali l'acqua di raffreddamento e lavaggio va in fogna.

6) Sistema di depurazione globale urbano caratterizzato dal convogliamento dei fumi delle caldaie a ventilazione forzata e dello smog in un collettore interrato (A), secondo le rivendicazioni da 1 a 5, nel quale la chiarificazione delle acque fognarie necessarie alla pulizia dei filtri e di raffreddamento dei compressori, avviene nei sedimentatori (D), inseriti lungo il percorso fognario, dai quali le acque chiare sfiorano nel pozzetto (18) e previo disinfezione con ipoclorito di sodio, sono sollevate nell'apposito circuito di alimentazione (20).

7) Sistema di depurazione globale urbano caratterizzato dal convogliamento dei fumi delle caldaie a ventilazione forzata e dello smog in un collettore interrato (A), secondo le rivendicazioni da 1 a 6, nel quale le acque di lavaggio dei filtri e raffreddamento, raccolte nel

Stavros Lougides

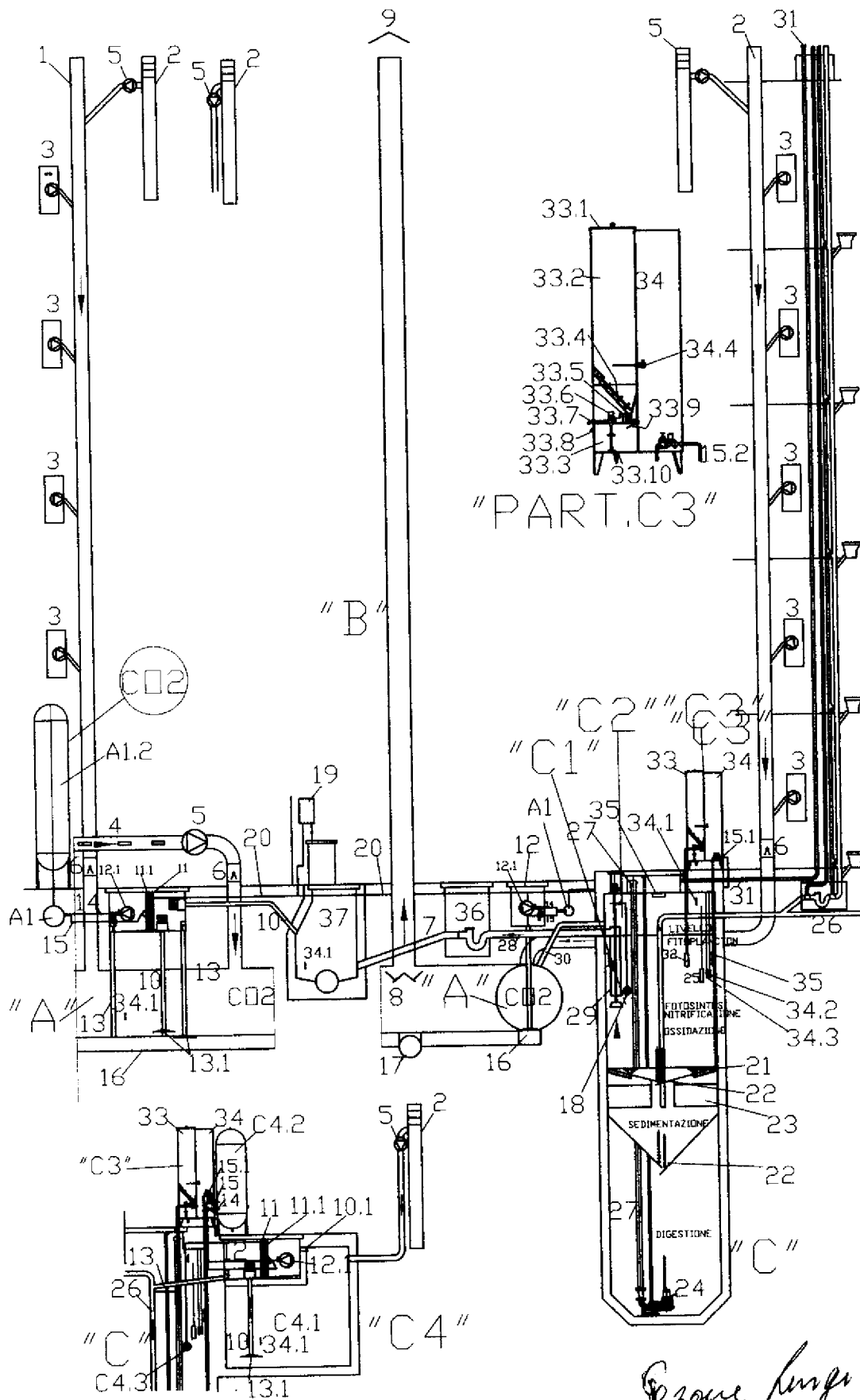
canale (16) del collettore (A) ritornano ai sedimentatori fognari (D), tramite gli scarichi (17.1) e i pozzetti di sollevamento (17)

8) Sistema di depurazione globale urbano caratterizzato dal convogliamento dei fumi delle caldaie a ventilazione forzata e dello smog in un collettore interrato (A), secondo le rivendicazioni da 1 a 7, nel quale i quadri stradali (C3) contengono le apparecchiature di comando e controllo minime indispensabili per realizzare il trattamento chimico e biologico nei moduli depurativi (C) e la compressione e distribuzione della miscela di aria e CO₂ compressa della zona interessata.

9) Sistema di depurazione globale urbano caratterizzato dal convogliamento dei fumi delle caldaie a ventilazione forzata e dello smog in un collettore interrato (A), secondo le rivendicazioni da 1 a 8, nel quale i quadri stradali (C3) contengono un piccolo dissolvente dell'ossido di calcio con tramoggia di accumulo e vaschetta di scioglimento della calce con agitatore alimentabile dall'esterno del quadro (33.1) per mantenere le condizioni alcaline ottimali anche nei piccoli moduli depurativi (C)

10) Sistema di depurazione globale secondo le rivendicazioni precedenti, per abitazioni isolate, ove non sia possibile collegare i moduli depurativi (C) delle acque alla rete di distribuzione della miscela compressa (A1), sarà possibile la versione (C4) con vasca di accumulo dell'aria inquinata autonoma (C4.1) che sostituisce il collettore (A) e serbatoio di accumulo (C4.2) della miscela di aria e CO₂ compressa, elettrocompressore (121) e quadro di comando (C3).

Fosco Luigi Fucini



Prova Luigi Antonino