

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE INDUSTRIALE AVENTE PER TITOLO:

FABBRICATI SINERGICI VERTICALI (F.S.V.) DEPURATORI, ALCALINIZZATORI
DESALINIZZATORI, PRODUTTORI DI BIOMASSE CON CONSUMO DI CO₂.

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

RIASSUNTO

L'invenzione del sottoscritto denominata "depurcogeproduzione termoelettrica globale" (D.C.P.T.C.G.), depositata in pari data alla presente, basata sulle sinergie tra impianti diversi, recupera con il CO₂ anche le risorse termiche attualmente sprecate, aumenta i rendimenti, rende pulita l'energia. Tra i componenti principali di questi impianti ci sono i fabbricati sinergici verticali F.S.V. che depurano l'aria e l'acqua producendo biomasse acquatiche e terrestri. Consumando il CO₂ consentono la chiusura del ciclo del carbonio antropico che lasciano aperto gli impianti termici e anche gli altri impianti di depurazione. I F.S.V. si basano sull'affiancamento di serre foto sintetiche e calcaree che si scambiano l'acqua e l'aria depurandole dalle sostanze indesiderate. Nelle serre calcaree il CO₂ è consumato nella carbonatazione a freddo di rocce calcaree immagazzinate su più piani in appositi cestelli pensili carrellati, investiti da acque depurate, decarbonate; Nelle serre foto sintetiche, gli stagni biologici producono biomasse in superficie mentre al di sotto circolano cestelli con resine di scambio ionico che automaticamente vanno alla rigenerazione, ma nello stesso ambiente si producono anche biomasse terrestri, soprattutto di natura energetica, che, data la semplicità delle lavorazioni, utilizzano sistemi meccanici che consentono la coltivazione completamente in automatico fino ad avere il raccolto insilato o in tramogge. Le acque che scarichiamo, sono alcalinizzate se vanno verso il mare, desalinizzate se vengono dal mare.

DESCRIZIONE.

Allo stato attuale dell'arte esistono molti sistemi depurativi e molti processi ma sono sfuggite molte sinergie impiantistiche che sfruttano meglio le leggi di Dalton, sulla pressione parziale dei gas e di Henry sulla solubilità dei gas in acqua, che portano a impensabili aumenti dei rendimenti. Il recupero del CO₂ e del calore sono gli esempi più importanti. Sono già diversi i depositi di brevetto del sottoscritto sulla depurazione coperta e globale, che coinvolgono l'aria e l'acqua (Ce2010A000008 del 22/06/2010, Ce 2010A000012 del 07/10/2010, CE2011A000001 del 02/02/2011), in questo deposito sviluppa i depuratori coperti in verticale introducendo altre novità. Prima di proseguire nella descrizione si ritiene opportuno riportare una legenda delle sigle utilizzate nella descrizione e sui disegni allegati: 1) schema di flusso depuratore desalinizzatore e produttore di biomasse 2) sezione longitudinale: (aa) alimentazione acqua alcalina; (ad) alimentazione acqua decarbonata (aagr) acqua di scarico agricola, (aalr) acqua lavaggio resine; (acf) arrivo collettore fognario; (agf) agitatore fanghi; (bam) bilancella attrezzata motorizzata; (braa) bacino raccolta acqua da alcalinizzare; (brad) bacino raccolta acqua da depurare; (cim) corpo idrico a monte; (civ) corpo idrico a valle; (cpcc) cestelli pensili calcarei carrellati; (cprc) cestelli pensili portaresine carrellati; (crp) canale raccolta pietre; (eva) elettroventilatore per aria; (mscb) montacarichi di smistamento cestelli e bilancelle; (ntm) nastro trasporto melme; (plv) pluviale; (psa) pompa sollevamento acqua; (psf) pompa sollevamento fanghi; (pst) pannelli solari trasparenti; (sad) serbatoio acqua desalinizzata; (sbfscv) stagno biologico facoltativo successivo coperto verticale; (sbffcv) stagno biologico facoltativo finale coperto verticale; (sfa) serbatoio di transito per fanghi da addensare; (smpcv) serra meccanizzata di produzione coperta verticale; (tpbio) trasporto pneumatico biomasse; (sad) serbatoio accumulo acque depurate desalinizzate. (ssa) serbatoio soluzione anionica; (ssc) serbatoio soluzione cationica; (tlr) tunnel lavaggio resine; (trr) tunnel rigenerazione resine; (tlfr) tunnel lavaggio finale resine; (tra) tunnel rigenerazione

anionica; (trc) tunnel rigenerazione cationica; (trfa) tramoggia per fango addensato; (trmc) tramoggia per massi calcarei; (ua) uscita aria; (uta) unità di trattamento aria; (vas) vaschette per acqua di sfioro; (vrc) valvola di intercettazione acqua di ricircolo; (vsa) vano scala e ascensore; (vsd) valvola di scarico acqua depurate e desalinizzata; (zcsbc) zona coperta smistamento bilancelle e cestelli.

Lo schema “1” rappresenta un impianto completo. Si può creare la differenza tra un impianto che depura e desalinizza le acque e un altro che comprende anche la produzione di biomasse terrestri, riducendo al minimo lo spazio occupato dalle sezioni (sbfscv) e riempiendo il volume sottratto con del terreno vegetale e compost. In questo caso si può usare la tecnica impiegata per la realizzazione dei giardini pensili (che posano il terreno su vespai in materiale plastico ricoperto da tessuto non tessuto filtrante) si trasformano quelle sezioni in (smpcv) Essendo irrisoria la produzione di biomasse delle serre acquatiche (sbfscv) rispetto a quelle terrestri (smpcv), è preferibile usare le prime ai fini depurativi e le seconde ai fini produttivi. Questa versione mista è stata anche descritta nella citata parallela invenzione (D.C.P.T.C.G.). Con questo sistema la coltivazione fuori terra, potrebbe avere vantaggi immensi a consentire di moltiplicare le superfici coltivate con una produttività già sperimentata nelle normali serre, superiore al 50%. Nel F.S.V. ci sarebbe il vantaggio del minor consumo idrico senza produrre l'inquinamento delle falde, potendo recuperare e depurare le acque di scolo. Ma, essendo abbastanza nota e scontata l'utilità delle serre agricole, descrivo, particolarmente, la gestione delle acque in verticale, meno scontata e sconosciuta, che potrà consentire, addirittura, l'eliminazione degli attuali depuratori che sprecano immense risorse energetiche depurando acque degenerate dal sistema fognario ed emettono nell'ambiente il CO² prodotto dalle vasche di ossidazione a cielo aperto, si riporta in parentesi la formula dell'ossidazione che trasforma le sostanze organiche in CO₂ (C₆H₁₂O₆ + 6O₂ → 6CO₂ + 6 H₂O + circa 38 molecole di ATP) che è inversa a quella della fotosintesi, che invece consuma il CO₂ [(6 CO₂ + 6 H₂O +

$2872144,8 \text{ (j / mole) } \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2; 2872144,8 \text{ (j / mole) } = 686 \text{ (Kcal / mole)}$]. Essendo i depuratori attuali basati sul primo processo ed essendo i F.S.V. basati sul secondo, sono agli antipodi concettualmente. I primi, consumano energia ed emettono CO_2 mentre i secondi producono biomasse per produrre energia ed assorbono CO_2 . Anche nei bacini (brad) dei F.S.V. si procede all'ossidazione ma il CO_2 non viene espulso in atmosfera. Viene usato nello stesso impianto come una preziosa risorsa. Per trasformare un F.S.V. che alcalinizza le acque in uno che le desalinizza, basta utilizzare i collegamenti (aa) e (ad) tra i bacini (brad e braa), e rinforzare il processo depurativo, eliminando le sezioni (smpcv) e ampliando quelle (sbfscv) complete di cestelli (cprc) con resine sintetiche di scambio ionico. Inoltre, realizzando un scarico comune (sad). Si descrive lo schema (1):

Le acque non inquinate, da alcalinizzare o dissalare insieme alle acque di raffreddamento di impianti termici arrivano nel bacino (braa), mentre quelle inquinate, fognarie, agricole, industriali arrivano nei bacini (brad). Dove avviene un trattamento di ossidazione con diffusori di aria alimentati dall'elettrosolfianti (esa), In questo bacino la superficie delle acque può essere illuminata con lampade led (lled) per sfruttare anche l'effetto della fotosintesi. I fanghi prodotti vengono sollevati dalle elettropompe (psf) ai serbatoi (sfa), il cui troppo pieno, con le acque più leggere, ritorna al serbatoio (brad). I fanghi addensati dalla pressione idrostatica alimentano le tramogge (trfa). Le acque, prelevate al di sotto del pannello vegetale, sono sollevate, man mano che arrivano altre acque (previo segnale del livello in vasca) al primo piano degli stagni biologici facoltativi successivi coperti verticali (sbfscv), nei quali, il livello al massimo arriva a 100 cm, sia per offrire una maggiore superficie alla luce, a parità di volume immagazzinato, sia per ridurre la spinta idrostatica sulle pareti del fabbricato. Ogni stagno mantenendo costante il proprio livello, senza sfioro, solleva le acque al piano successivo quando arrivano acque dal piano di sotto. Negli (sbfscv) la coltivazione di piante acquatiche superficiali tipo azolla o lemna, costituisce un pannello superficiale uniforme

impedendo la proliferazione di alghe, mentre il transito sommerso dei cestelli con le resine, rinnovandosi quotidianamente asporta i sali solubili della zona sottostante. Così avviene anche per il terzo, quarto, quinto piano, fino ad arrivare al piano superiore finale (sbffcv), dove l'acqua dovrebbe arrivare depurata dai vari passaggi foto sintetici e dallo scambio ionico delle resine contenute nei cestelli pensili. Se l'acqua risulta depurata e demineralizzata al livello programmato, misurato dalle sonde di controllo dell'ossigeno disciolto, salinità e PH, l'acqua di sfioro; prelevata al di sotto dello strato superficiale per mezzo di un deflettore immerso, viene scaricata attraverso le valvole di scarico (vsd), altrimenti viene scaricata attraverso le valvole di ricircolo (vrc) che alimentano le vaschette di sfioro (vas). Le (vas) sono alimentate anche dalle acque piovane raccolte dal tetto del fabbricato (plv) e soprattutto, dalle acque sollevate dalle elettropompe (psa) del bacino (braa). Se l'impianto sarà utilizzato anche per desalinizzare acque marine e salmastre, queste arriveranno nel bacino (braa). Le acque presenti in questo bacino, sia che debbano essere solo alcalinizzate, sia che debbano essere addolcite, sono sollevate direttamente alle vaschette (vas), mentre le acque che si fanno sfiorare nel bacino (brad) saranno risollevate, insieme a quelle ossidate, agli stagni biologici (sbfscv). Le acque che sfiorano dalle vaschette (vas) cadranno come una pioggia torrenziale sui cestelli colmi di massi calcarei allineati sotto le vaschette. Essendo l'ambiente ricco di CO₂, appositamente immesso dai fumi catturati da ciminiere, camini e gas di scarico, estrarranno dalle rocce ioni calcio e magnesio principalmente: $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{HCO}_3^-$; per la dolomite, la reazione è molto simile: $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + 4\text{HCO}_3^-$ e, in misura minore, anche gli ioni dei minerali più comuni (Na⁺, K⁺, Cu⁺⁺, Ni⁺⁺, Pb⁺⁺, Zn⁺⁺, etc) che le acque trascineranno nel bacino (braa). Essendo impure le rocce, le colature di acqua sporca di argilla, pietrisco, calcio, silicio e minerali vari si raccolgono in un doppio fondo asportabile del cestello (crp) rivestito da un pannello di tessuto non tessuto, che lascia passare soltanto l'acqua alcalina. Anche la parte bassa esterna del cestello sarà

rivestita di tessuto non tessuto. In questo modo non si inquina il (braa) e le rocce calcaree possono facilmente essere integrate dall'alto del cestello rimuovendo, pulendo e sostituendo il filtro del fondo asportabile. L'acqua che cade sulla copertura in pendenza del (braa) viene convogliata lateralmente attraversando un canale di raccolta pietre (crp), protetto da una piccola griglia. In questo modo anche le poche pietre che cadono dall'alto possono consumarsi senza produrre fanghi indesiderati nel bacino (braa). Il canale (crp) è coperto dalla pioggia che scende dall'alto per deviare il flusso della pioggia sul solaio e costringere le impurità a decantare nel canale, che viene pulito da una bilancella (bam) appositamente attrezzata con un pattino in gomma e motorizzata. Dal canale (crp) si preleva l'acqua alcalina (aa) che alimenta i (brad). Bisogna tener presente che nell'ambiente della serra calcarea, dove arrivano i fumi, che contengono circa il 10% in peso dell'aria (250 volte superiore alla normale concentrazione presente nell'aria), essendo il CO₂ 1,5 volte più pesante dell'aria e mancando l'azione del vento, potremo avere stabilmente, delle concentrazioni di CO₂ centinaia di volte superiore a quella atmosferica. Conseguentemente, per le citate leggi di Dalton e Henry, la pressione specifica nell'aria di questo gas aumenta di centinaia di volte mentre il contenuto di CO₂ nelle gocce di acqua che investono le rocce e penetrano nelle micro fessure aumenta di decine di volte, andando a sostituire gli spazi occupati da azoto e ossigeno, che vengono letteralmente scacciati dalla molecola più pesante. Essendo anche la superficie di contatto esposta dalle rocce frantumate, qualche centinaio di volte superiore a quella normalmente esposta nelle grotte sotterranee, dove si sviluppano processi simili, anche la sottrazione di ioni calcio e magnesio sarà superiore di centinaia di volte. Pertanto, sia l'alcalinizzazione delle acque dolci che l'addolcimento delle acque salate, possono giovare di questo processo, conosciuto, ma non sfruttato a livello industriale, immagazzinando meccanicamente rocce frantumate e con sinergie impiantistiche che consentono di aumentare i rendimenti e di depurare anche l'aria dal CO₂. E' molto facile arrivare nel (braa) al PH critico

(9,5 – 10) che fa precipitare il calcio e il magnesio sul fondo del bacino sotto forma di carbonato di calcio e magnesio, secondo le reazioni inverse a quelle sopra riportate. Estrahendo i fanghi, e quindi i carbonati ci ritroviamo nelle acque una maggiore quantità di acido carbonico (HCO_3^-) che libera nell'ambiente il CO_2 insoluto, che nelle (scmcv), miscelandosi di nuovo con acqua e rocce calcaree libera dalle rocce altri ioni di calcio e magnesio, che creeranno di nuovo bicarbonati nel bacino (braa), fino a raggiungere di nuovo il PH critico che li fa precipitare. Utilizzando questo sistema non abbiamo bisogno di altri sistemi per consumare il CO_2 , alcalinizzare o addolcire le acque. Naturalmente non possiamo eliminare i sali marini, ma il CO_2 , parzialmente trasferito nella serra foto sintetica per mezzo degli elettroventilatori (eva) ci consente di produrre biomasse proprio a spese di questi Sali. Non dobbiamo dimenticare che per produrre delle semplici molecole vegetali sono necessari immense quantità di componenti: “ogni 35 milioni di atomi di carbonio provenienti dalla fotosintesi occorrono 30 milioni di atomi di ossigeno, 60 milioni di idrogeno e ben 1.552.904 atomi di elementi diversi apportati dalle acque (azoto, potassio, calcio, magnesio, fosforo, zolfo, ferro, boro, manganese, zinco, rame, cobalto, molibdeno). Pertanto, possiamo asserire che nelle ordinarie depurazioni urbane la versione più semplice dei F.S.V. costituita da serre verticali affiancate, calcaree e foto sintetiche acquatiche, sostituirebbe egregiamente i depuratori senza uscire dalla città e consentendo anche la depurazione dell'aria. Ma se vogliamo depurare grandi concentrazioni di sostanze inquinanti come il liquido digestato o desalinizzare grandi portate di acque salmastre o marine dobbiamo integrare il sistema con la tecnologia appropriata, che nel F.S.V. è lo scambio ionico. In un F.S.V., nelle varie sezioni (braa, brad, sbfscv e sbffcv), possono essere presenti milioni di m^3 di acqua e circolare migliaia di m^3/h . Avendo già utilizzato un sistema meccanico per movimentare i cestelli che attraversano le serre calcaree, allo stesso modo, si utilizzano cestelli forati contenenti le resine e si fanno circolare negli stagni biologici facoltativi (sbfscv e sbffcv), integrando le funzioni

della fotosintesi che agisce, soprattutto, nella zona superficiale. In particolare, per la desalinizzazione sarà necessario provocare la precipitazione dei carbonati, l'acqua che sfiorerà dai bacini (braa) nei bacini di ossidazione (brad) sarà acida e ricca dei sali non carbonici. Questi saranno neutralizzati negli (sbfscv) integrati con le resine di scambio contenute nei (cprc). Contribuirà alla normalizzazione del PH alterato nel bacino (brad) l'acqua alcalina (aa) di sfioro che preleveremo dal canale (crp), prima che cada nel bacino (braa). L'arrivo di nuove acque salate al (braa) comporta nuova alimentazione al (brad) tramite il collegamento (ad). Questo collegamento sarà chiuso se nel (braa) arrivano soltanto acque dolci. I nuovi arrivi, alzando il livello, indipendentemente dal grado di depurazione conseguito, costringono il (brad) a sollevare l'eccedenza di acqua, ai piani superiori degli (sbfscv). Ovviamente, l'acqua man mano che sale agli stagni superiori diventa sempre meno ricca di sali, fino a quando raggiungendo il livello (sbffcv), le sonde di controllo della salinità, ossigeno disciolto e PH, accertano di aver raggiunto i parametri necessari e consentono l'apertura della valvola di scarico dell'acqua depurata (vsd), chiudendo il ricircolo (vrc).

Lo scambio ionico inserito nei (sbfscv e sbfcv) è un'interscambio reversibile di ioni che avviene tra una sostanza solida (resina) e un liquido non alterante la struttura del solido. Il principio dello scambio ionico, è validamente utilizzato nel trattamento dei reflui di scarto per la rimozione di: azoto, metalli pesanti, solidi disciolti.

Le resine di scambio ionico convenzionali sono delle macromolecole organiche formate da una matrice polimerica opportunamente reticolata in grado di fissare ioni. Esistono resine specializzate per tutte le applicazioni depurative. Vengono commercializzate sotto forma di piccole sferette con diametri e uniformità dipendenti dal tipo di applicazione, hanno un diametro compreso tra gli 0.3 mm fino a 1.2 mm. Sebbene il tasso di scambio ionico sia inversamente proporzionale al quadrato del diametro delle particelle, per l'applicazione in cestelli sceglieremo il diametro maggiore.

Il processo di scambio ionico avviene in due fasi: una di esercizio vero e proprio, con le resine immerse negli stagni, sospesi ai carrelli che entrano da un lato ed escono dal lato opposto. I vari piani delle sezioni (sbfscv), per la parte riguardante lo scambio ionico, saranno cationici o anionici. Le quantità di resine contenute nei cestelli proporzionali al contenuto di sali che devono assorbire. In questo modo l'acqua che sale verso l'alto attraversa sia le sezioni cationiche che quelle anioniche mentre le resine si rinnovano separatamente senza creare turbolenze negli stagni.

La fase rigenerativa segue la fase di esercizio e consiste nella "ricarica" dei siti attivi della resina per un successivo riutilizzo. Tale fase rigenerativa viene effettuata al piano terra del F.S.V mediante il trascinamento automatico dei carrelli porta cestelli in tunnel specializzati per la rigenerazione cationica o anionica. Il processo di rigenerazione si suddivide, a sua volta, in tre sottofasi:

- a) **Lavaggio iniziale** che serve a rimuovere le impurità depositate sul cestello che impediscono il passaggio dell'acqua e della soluzione rigenerante. Questa fase avviene con il lavaggio di acqua demineralizzata in pressione fatta penetrare all'interno dei cestelli dall'alto per mezzo dell'apertura automatica del coperchio basculante sotto l'azione del getto di acqua.
- b) **La rigenerazione**, avviene per immersione nel tunnel successivo, la cui lunghezza è calcolata in base al tempo necessario. Può essere acida o basica a seconda che riguardi una resina a scambio cationico (con HCl, H₂SO₄), o anionico (con NaOH). Le soluzioni utilizzate sono soluzioni diluite la cui percentuale di acido o base disciolta dipende dalla forza (grado di dissociazione) dello stesso.
- c) **Lavaggio finale** che viene effettuato per lavare l'acido o la base residua avviene anch'esso automaticamente in tunnel con acqua deionizzata spruzzata e fatta penetrare dall'alto nei cestelli, seguita da una immersione che riproduce le condizioni di lavoro.

La logistica dei F.S.V.. Come si vede dallo schema (1), gli ambienti (smpcv e sbfscv) sono disposti lateralmente al settore centrale calcareo (scmcv) per poter sfruttare la luce naturale, opportunamente integrata con luce artificiale. Le coperture dei (sbfscv) saranno costituite da grigliati con ampi vuoti per consentire il passaggio della luce. Entrambe le sezioni sfrutteranno il calore convogliato dal fascio tubiero (ftac) e la vicinanza della sezione (scmcv) dalla quale preleveranno aria calda e umida e ricca di CO₂ che miscelata con aria esterna in apposite uti (unità di trattamento aria) e controllata da sonde di umidità, temperatura e CO₂ disposte nell'ambiente consentiranno di avere condizioni ambientali buone per la produzione di biomasse agricole e acquatiche nell'arco dell'intero anno, sfruttando anche la concimazione carbonica dovuta al CO₂. Ma nel fabbricato sinergico verticale coesistono anche sistemi meccanici di movimentazione e immagazzinamento dei cestelli (cpcc e cprc) e delle bilancelle attrezzate e motorizzate (bam) per la lavorazione del terreno e il raccolto. Possiamo realizzare i F.S.V. con diversi gradi di automazione spostando cestelli e bilancelle sospesi a carrelli motorizzati o a spinta da un piano all'altro e da una corsia all'altra, seguendo percorsi prestabiliti longitudinali con traslazioni orizzontali o verticali. Spostando mediante traslatori e sollevatori i tratti di binari che portano i carrelli motorizzati e non, ai quali sono sospesi bilancelle e cestelli. Le bilancelle (bam) saranno attrezzate per la lavorazione superficiale del terreno, per la semina, il taglio, la trinciatura e l'aspirazione del trinciato, la pulizia del canale (crp). Essendo le produzioni energetiche molto semplici dal punto di vista delle lavorazioni, le produzioni energetiche possono avvenire completamente in automatico: il raccolto, trinciato aspirato, tramite canali aspiranti laterali alla corsa della bilancella, viene inviato ai silo di stoccaggio delle biomasse (sbm). La movimentazione automatica dei cestelli (cpcc e cprc) e delle bilancelle (bam) ne consente il transito attraverso le stazioni al piano pavimento, dove vengono pulite riempite e attrezzate, compresa la sostituzione delle batterie C.C. delle (bam). Per la rigenerazione delle resine di scambio

ionico si fanno l'intero percorso di lavaggio e rigenerazione. Alla fine dei relativi percorsi, cestelli e bilancelle sono inserite in appositi montacarichi attrezzati (mscb) che lavorano all'esterno della struttura del fabbricato, i quali, sollevano al piano interessato e inseriscono o prelevano i cestelli, o le bilancelle, attraverso porte a battente in gomma a chiusura automatica. Onde ridurre al minimo le dispersioni di calore e CO₂. Non si entra nel merito del livello di automazione dei trasporti che sono stati ampiamente sperimentati nell'industria. Tuttavia, non sarà necessario, elettrificare tutti percorsi, conviene elettrificare soltanto i percorsi di smistamento posti al piano terra all'esterno delle serre mediante scambi, discensori / elevatori e montacarichi. Essendo lunghi i percorsi e non utilizzati in continuo, converrà motorizzare soltanto i carrelli di trasporto delle bilancelle e le attrezzature agricole con motori a corrente continua, alimentati da batterie intercambiabili. Le stazioni di caricamento delle batterie saranno posizionate al piano terraneo. Anche il trasporto pneumatico del trinciato è stato ampiamente sperimentato nell'industria, mentre per l'aspirazione del trinciato da parte della bilancella attrezzata in movimento, possiamo prendere spunto dal sistema utilizzato per l'aspirazione dei fumi di saldatura nelle stazioni di lavoro in movimento: prevedono un collettore in depressione, dotato di una fessura coperta da labbra in gomma che si aprono al passaggio del terminale metallico sagomato del tubo aspirante collegato alla trinciatura e aspirazione della coltura. Non c'è bisogno di motorizzare i carrelli che sostengono i cestelli con i massi calcarei e le resine ioniche. Questi saranno gestiti come in un magazzino: entrano da un lato della serra ed escono dall'altro, spinti da dietro dai carrelli in entrata e trascinati dai carrelli in uscita. Infatti, i carrelli saranno dotati di barre distanziatrici che si agganciano tra di loro automaticamente nella fase di carico e si sganciano in uscita, quando gli estrattori del montacarichi li inseriranno nel binario di traslazione.

Rivendicazioni

1) Sistema F.S.V. (fabbricato sinergico verticale) di depurazione dell'acqua di scarico urbana e agricola e dell'aria inquinata soprattutto da fumi di combustione, alcalinizzazione e desalinizzazione dell'acqua e produzione di biomasse acquatiche e terrestri, basato sulla sinergia impiantistica industriale e depurativa, sul consumo del CO₂ e sull'affiancamento di ambienti coperti che costituiranno delle serre verticali, calcaree, (riempite di materiale calcareo sul quale si fa scorrere acqua che cade da vaschette di sfioro (vas)) e foto sintetiche, nei quali, il CO₂ contenuto nell'aria inquinata o fumi viene immesso nelle sezioni calcaree (scmcv), dalle quali una parte, tramite sonde di controllo e ventilatori, viene trasferita alle serre fotosintetiche (smpcv – sbfscv - sbffcv) per consumarlo attraverso la produzione di biomasse; la maggior parte dell'aria sale verso l'atmosfera passando tra le rocce bagnate e uscendo dai fori (ua). Per quanto riguarda le acque: secondo lo schema (1), al bacino (brad = raccolta acqua da depurare) arrivano quelle inquinate, mentre al bacino (braa = raccolta acqua da alcalinizzare) arrivano acque pulite da raffreddare o semplicemente da alcalinizzare, oppure da desalinizzare; i tubi (aa) e (ad) collegano i bacini; le acque depurate sono scaricate nel serbatoio (sad) quelle alcalinizzate nel corpo idrico a valle (civ). Nel bacino (brad) le acque sono ossidate per mezzo di diffusione nel fondale di aria e sollevate agli stagni (sbfscv) che sono di altezza limitata e sovrapposti. Questi, con la fotosintesi, consumano CO₂ e nutrienti, costituiti dagli inquinanti organici. Ma in caso di necessità, soprattutto, per desalinizzare le acque, nei (sbfscv), la capacità di depurazione può essere aumentata facendo circolare dei cestelli contenenti resine ioniche. Le acque sono sollevate ai piani superiori quando arrivano altre acque dal (brad), fino ad arrivare allo stadio finale (sbffcv). Le acque del bacino (braa), tramite le pompe (psa) sono sollevate direttamente alle vaschette di sfioro (vas), dove insieme alle acque di ricircolo (sbffcv), provocano una pioggia sui massi di rocce calcaree immagazzinati nell'ambiente (scmcv) ricco di CO₂. Le acque che cadono nel bacino

(braa) si arricchiscono di ioni di calcio e magnesio sottratti alle rocce, e possono essere scaricate nei corpi idrici a valle (civ). Nel caso si debba procedere alla desalinizzazione, i due processi sono unificati: i collegamenti (aa) e (ad) collegano i bacini (brad) e (braa) e tutte le acque arrivano allo stadio finale (sbffcv). Se le acque non superano il controllo della qualità, tramite la valvola (vrc) vengono riciclate attraverso le vaschette (sad) che alimentano di nuovo le sezioni (scmcv).

2) Sistema F.S.V., come sopra, secondo la rivendicazione 1, nel quale le serre calcaree sono costituite, partendo dall'alto: da sfiati di aria (ua) dotati di serrande di sovrappressione, da una riga di file di vaschette di sfioro (vas) dell'acqua, lunghe quando l'intero fabbricato, al di sotto delle quali, in corrispondenza di ogni fila si realizzano delle colonne con file sovrapposte di cestelli in rete metallica (cpcc), contenenti massi calcarei, sospesi, tramite carrelli e barre distanziatrici, a binari di scorrimento. Al di sotto è posto il bacino (braa) coperto da un solaio intermedio con pendenza verso i canali laterali (crp).

3) Sistema F.S.V., come sopra, secondo le rivendicazioni 1 e 2, nel quale l'acqua che sfiora dalle vaschette (vas), investendo le rocce sottostanti, in un ambiente ricco di CO₂, estrarranno dalle rocce ioni calcio e magnesio secondo le reazioni chimiche: $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{HCO}_3^-$; $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + 4\text{HCO}_3^-$, con il conseguente arricchimento di carbonati nel bacino (braa) che può scaricare le acque nel bacino a valle (civ), oppure, consentire l'aumento della quantità di carbonati fino ad arrivare al punto di saturazione calcica (PH 9,6 – 10) che provoca la precipitazione dei carbonati di calcio e magnesio. In questo caso si utilizzano i collegamenti (aa) (ad) con il bacino (brad).

4) Sistema F.S.V. come sopra, secondo le rivendicazioni da 1 a 3, nel quale il bacino (brad) che riceve acque inquinate da fogne, agricoltura, industria e dal bacino (braa) inizia la depurazione mediante l'ossidazione tramite elettrosoffianti (esa) e diffusori di aria, ma

trasferisce, tramite gli elettroventilatori (eva), il CO₂ prodotto alla serra calcarea (smcv), le acque ossidate agli stagni biologici (sbfscv), i fanghi ai serbatoi di addensamento fanghi (sfa).

5) **Sistema F.S.V., come sopra**, secondo le rivendicazioni da 1 a 4, nel quale negli stagni (sbfscv) avviene la coltivazione di piante acquatiche superficiali tipo azolla o lemma, che costituendo un panno superficiale uniforme impediranno la proliferazione di alghe. L'arrivo di nuova acqua da depurare comporta il sollevamento dell'acqua depurata al (sbfscv) del piano superiore, fino ad arrivare all'ultimo piano dell'impianto, dove si trova lo stagno (sbffcv), e nel quale, in base alla qualità, l'acqua può essere accettata e scaricata al serbatoio delle acque depurate (Sad) o smistata alle vaschette (vas) per essere ricircolata.

6) **Sistema F.S.V. come sopra**, secondo le rivendicazioni da 1 a 5, i fanghi prodotti dai bacini (brad, braa, sbfscv, sbffcv) sono sollevati ai serbatoi (sfa) il cui scarico alimenta le tramogge dei fanghi addensati (trfa) e il cui troppo pieno ritorna al bacino di ossidazione (brad).

7) **Sistema F.S.V. come sopra**, secondo le rivendicazioni da 1 a 6, nel quale lo scambio ionico, attraverso cestelli movimentati meccanicamente, consente di applicare questa tecnologia in grandi bacini poco profondi e sovrapposti, consentendo anche lo sfruttamento della fotosintesi nello strato superficiale.

8) **Sistema F.S.V. come sopra**, secondo le rivendicazioni da 1 a 7, nel quale lo scambio ionico, avviene ~~attraverso~~ per mezzo della movimentazione delle resine contenute in cestelli movimentati meccanicamente; questo consente di effettuare la rigenerazione delle resine in tunnel separati dall'ambiente acquifero in cui avviene il trattamento depurativo, evitando di restituire parte dei sali sottratti di nuovo alle acque depurate.

9) **Sistema F.S.V. come sopra**, secondo le rivendicazioni da 1 a 8, nel quale la rigenerazione delle resine di scambio ionico avviene mediante lavaggi a spruzzo con liquidi in pressione e

immersioni, in tunnel attraversati da cestelli pensili forati contenenti le resine e sospesi a carrelli che scorrono in binari, movimentati da catene.

10) **Sistema F.S.V. come sopra**, secondo le rivendicazioni da 1 a 9, depurativo dell'acqua dell'aria e produttore di biomasse energetiche, caratterizzato dall'impiego di sistemi di trasporto materiali e attrezzature utilizzati nell'industria, che consentono la traslazione, sollevamento e discese dei binari sui quali scorrono i carrelli di trasporto, a volte, movimentati con catene, azionate con gruppi di comando, a volte con motorizzazioni autonome alimentate da parallele linee di corrente; nel caso specifico, per le coltivazioni agricole fuori terra, che comportano lunghissimi percorsi, non utilizzati in modo intensivo, si rivendica la motorizzare con motori a corrente continua dei carrelli delle bilancelle e delle relative attrezzature mobili alimentati con batterie ricaricabili.

