

Italian Patent demand of industrial invention n. CE2014A00003 dated 13/05/2014.

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

Torre per filtrazione aria e scambio termico con pozzo geotermico.

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

Si usano di seguito acronimi in lingua inglese auspicando la trasformazione di questa domanda in "pet request".

Legend = Legenda

(aaev) adjustable air exhaust vents = bocchette regolabili di estrazione aria esausta; **(ac)** air compressor = compressore per aria; **(ae)** air extraction = aria di estrazione; **(aec)** air expansion chamber = camera di espansione aria; **(afaf)** additional fan and air filter = ventilatore addizionale con filtro aria; **(AFTET)** air filtration and thermal exchange tower = torre di filtrazione aria e scambio termico; **(aid)** air inlet dampers = serranda di regolazione aria in entrata; **(aout)** air outlet = uscita aria; **(apt)** atmospheric pressure tank; **(asc)** anaerobic sludge collector = collettore uscita fanghi anaerobici; **(caf)** central air filter = filtro aria principale; **(CCPC)** capture cooling purification chimney = ciminira di cattura e depurazione fumi; **(cfcu)** channeled fan coil unit = ventilconvettore canalizzabile; **(CO2stap)** CO2 storage tank atmosphere pressure = serbatoio di stoccaggio CO2 alla pressione atmosferica; **(cwlp)** cold water lift pump = pompa di sollevamento acqua fredda; **co2 compressor** = compressore per CO2; **(etrwap)** expansion tank and refill of water at atmospheric pressure = serbatoio di espansione e reintegro acqua a pressione atmosferica; **(dp)** drainage pump = pompa di drenaggio; **(efai)** electric fan for air inlet = elettroventilatore per aria di immissione; **(efae)** electric fan for air extraction = elettroventilatore per aria di estrazione; **(eff)** electric fan for fumes = elettroventilatore per fumi; **(esf)** electrostatic filter = filtro elettrostatico; **(ethw)**

expansion tanks for hot water = serbatoio di espansione per acqua calda; **(etcw)** expansion tanks for cold water = serbatoio di espansione per acqua fredda; **(ew)** external wall = parete esterna; **(fai)** fresh air intake = presa di aria esterna; **(fgwe)** flue gas water exchanger = scambiatore di calore fumi acqua; **(GHP)** gas heat pump; **(fcu)** fan coil unit = ventilconvettore; **(GPCG)** geothermal pit coated with gres = pozzo geotermico rivestito in gres; **(GUECD)** global urban environmental conditioning and depuration; **(gwrp)** geothermal water recirculation pump = pompa di ricircolo acqua geotermica; **(hwlp)** hot water lift pump = pompa di sollevamento acqua calda; **(hws)** hot water recovery supply = alimentazione acqua calda di recupero; **(hwcs)** hot water consume supply = alimentazione acqua calda di consumo; **(paw)** purified and alkalized water = acqua depurata e alcalinizzata; **(pawe)** purified air water exchanger = scambiatore di calore aria pulita acqua; **(pcws)** public cold water supply = alimentazione pubblica acqua fredda; **(PVUM)** purifying vertical urbans module = modulo depurativo urbano verticale; **(pwo)** purified water output = uscita acqua depurata; **(rp)** return pipe = tubo di ritorno; **(rw)** removal wall = parete smontabile; **(rwm)** rock wool mattress = materasso in lana di roccia; **(sov)** shutoff valve; **(sp)** supply pipe = tubo di alimentazione; **(sphect)** standard piece for heat exchange chimney or tower = pezzo standard per ciminiera o torre scambiatrice di calore; **(schect)** standard connection for heat exchange chimney or tower = collegamento standard per ciminiera o torre scambiatrici di calore; **(sfpcuec)** special piece for connection to upper expansion chamber = pezzo speciale per connessione alla camera di espansione superiore; **(sfpchcu)** special piece for connection to heating or cooling unit = pezzo speciale per collegamento a unità di riscaldamento o condizionamento; **(tco2pt)** transport CO2 pressurized tank = serbatoio di trasporto CO2 pressurizzato; **(tpcwsr)** t piece for connection water supply and return = pezzo a t per collegamento acqua di alimentazione e ritorno; **(uv)** unidirectional valve; **(wfd)** washing floor drain; = scarico acqua di lavaggio pavimento; **(pwcp)** principal water circulation pump =

pompa di circolazione acqua principale (**wr**) water return = ritorno acqua; (**wsh**) water supply for humidification = alimentazione acqua per umidificazione.

Descrizione.

Questa invenzione si collega a una pendente domanda di brevetto italiana (CE2012A000008) e a quattro PCT requests (PCT/IT2013/000314-15-16-17) riguardanti un sistema globale di protezione ambientale “Global synergy plant for depuration, biomass production and thermoelectric cogeneration” GSPDPTC, di cui la parte riguardante l’ambiente urbano utilizza l’acronimo GUED (global urban environmental depuration). Le novità di questa invenzione sono, le torri scambiatrici di calore AFTET e i pozzi geotermici GPCG, che consentono insieme alle ciminiere CCPC, già depositate, un migliore sfruttamento delle risorse energetiche, ma abbinate al sistema depurativo dei fumi, dell’aria e delle acque urbane.

Il sottosuolo, nei primi 100 metri di profondità, in generale, ha una temperatura di 12-14°C. Tale temperatura è costante durante l’anno, per cui è utilizzabile come fonte di scambio termico sia per il riscaldamento sia per il raffrescamento degli ambienti interni. Il circuito esterno agli ambienti da condizionare è costituito da GHP+CCPC+AFTET+GPCG. Consente la circolazione delle acque ma anche quello dell’aria e dei fumi, con relativa depurazione, il recupero del CO₂, e si può collegare anche ai moduli depurativi verticali urbani (PVUM), descritti in altre domande di brevetto pendenti. Molti di questi compiti sono affidati alle torri AFTET: via di fuga per l’aria depurata dei fumi di combustione e del CO₂, filtrare l’aria di rinnovo, riscaldarla o raffreddarla, alimentare con acqua calda o refrigerata gli impianti interni, costituiti, soprattutto, da ventilconvettori alimentati ad acqua. Infatti, pur non rivendicando gli impianti interni, non si può non ricordare che la capacità di trasmissione dell’energia termica è proporzionale alle portate di acqua e di aria che la trasportano. Rinunciare al contributo dell’aria, consentito dai ventilconvettori per riscaldare gli ambienti

comporta maggiori risorse energetiche, ma soprattutto, il condizionamento estivo si ottiene senza costi aggiuntivi, e con minori costi di esercizio rispetto al riscaldamento, come di seguito descritto.

La quantità di calore trasmessa nell'unità di tempo a un volume "V" di acqua "Qs" in kW, si calcola con la seguente formula:

(1) $Q_s = V \cdot \rho \cdot C_p \cdot \Delta T / t$, dove "t" è il tempo in secondi; "ρ" è la densità del fluido termovettore utilizzato; "Cp" è il calore specifico dell'acqua (4,187 kJ/kg); ΔT è il salto termico dell'acqua espresso in gradi Kelvin (K). Il tempo "t" necessario ad accumulare energia termica nella fase di partenza dell'impianto è stabilito dalla formula inversa alla (1): $[t = V \cdot \rho \cdot C_p \cdot \Delta T / Q_s]$. Per ridurre questo tempo riducendo il ΔT necessario accumulando una parte dell'acqua nel sottosuolo tramite il pozzo GPCG che, ha una temperatura costante nell'arco dell'anno, e distribuiamo il resto negli scambiatori (pawe) incorporati in AFTET. L'espressione che definisce lo scambio termico è quella del Fourier:

(2) $Q = A_p \cdot \Delta T \cdot \Delta t \cdot h$, in cui: Q = calore scambiato [J]; h = coefficiente di scambio termico $[W/(m^2K)] = q/A_p \cdot \Delta T$; q = flusso di calore scambiato nell'unità di tempo $[J/s=W]$; A_p = area della superficie di scambio termico $[m^2]$; ΔT = differenza di temperatura [K]; Δt: intervallo di tempo [s]. Tutti i componenti del circuito svolgono funzioni di scambio termico:

A) Pompa di calore a gas GHP. Dal commercio, è un'unità ad assorbimento acqua-ammoniaca alimentata a gas metano in pompa di calore per produzione di acqua calda sanitaria e contemporanea di riscaldamento fino alla temperatura in mandata di 65°C e di acqua refrigerata anche a temperature negative. Composta da un circuito termofrigorifero ermetico, scambiatore di calore con funzione di evaporatore, scambiatore di calore con funzione di condensatore/assorbitore, sistema di recupero del calore di condensazione lato fumi, dotata di termostato limite, valvola di sicurezza contro la sovrappressione, pressostato e

termostato fumi, bruciatore, scheda elettronica con microprocessore per il controllo di tutte le funzioni, misuratore di portata, flussostato acqua, centralina controllo fiamma.

B) La ciminiera CCPC, già depositata con le domande di brevetto nazionale e internazionale citate, è del tutto simile a una torre piezometrica. L'estremità, dove ora c'è lo sbocco atmosferico, sarà allargata al massimo per azzerare la velocità cinetica dei fumi, in transito. In questa camera la riduzione della velocità dei fumi consentirà la cattura di ceneri, polveri, CO, SO_x, NO_x per mezzo di filtri elettrostatici a forma di corona circolare, che saranno attraversati, dall'interno all'esterno a una velocità inferiore 1 m/s. (le polveri e i gas, come gli ossidi NO_x, SO_x, CO, sono composti da molecole polari prive di carica che nei filtri elettrostatici, tramite un campo elettrico elevato tra gli elettrodi dove transita l'aria a velocità moderata, vengono caricati elettrostaticamente provocandone la precipitazione sugli elettrodi collettori collegati a terra). Queste particelle, nella fase di scuotimento del filtro, cadono sul fondo e per mezzo di un velo di acqua temporizzato sono convogliate in sacchi drenanti. Il CO₂ che ha una molecola apolare, non può essere catturato dai filtri elettrostatici, ma perdendo velocità ascensionale nella camera di espansione, essendo più pesante dell'aria, e con l'aiuto della depressione creata nella camera anulare, dai ventilatori (eff), porta verso il basso quest'aria calda, ricca di CO₂, che cede il proprio calore nella risalita alle pareti della canna fumaria e nella discesa ai fasci tubieri in essa contenuti (fgwe), fig 2. L'aria, il CO₂ e le particelle sfuggite al filtro elettrostatico saranno trasportate nel serbatoio (CO₂stap) posto alla base della ciminiera. La ciminiera CCPC non partecipa direttamente ai cicli di riscaldamento e condizionamento ma recupera i fumi e il calore in essi contenuti, preriscalda l'acqua di consumo sanitaria (hcws), riscalda l'aria comburente (ca), alimenta tramite (CO₂stap) il CO₂ ai (pvum), inseriti nel processo di depurazione globale GSPDPTC (PCT/IT2013/000316).

C) La torre AFTET nella forma e nella sostanza è molto simile alla CCPC sostituisce gli sfiati di aria previsti nel progetto originale di depurazione globale urbana (GUED = global

urban environmental depuration). Come si vede dai disegni 1/2 e 2/2, incorpora lo sfiato che espelle nell'atmosfera l'aria depurata dei fumi, separata dal CO₂, per effetto del maggior peso di questo. Come la ciminiera è dotata superiormente di una camera di espansione (aec), dove entra l'aria presa dall'ambiente esterno attraverso le (fai). Quest'aria sarà filtrata dal filtro (caf), che può essere anche diverso dal filtro elettrostatico, ma come nelle (CCPC), è riscaldata o raffreddata dai fasci tubieri incorporati nella camera anulare concentrica alla canna centrale. La canna centrale della AFTET può essere realizzata in acciaio, come il fascio tubiero (pawe) per agevolare lo scambio di calore, mentre la parete esterna, coibentata con doppia camera, potrà essere realizzata anche in polipropilene. Lo scambio termico che avviene lungo la colonna della torre: tra l'aria depurata dai fumi catturati da (CCPC), l'aria estratta dagli (efae), che salgono nel tubo centrale, l'aria immessa da (fai) che scende nella camera anulare e lambisce lo scambiatore (pawe) insieme all'aria immessa da (efa),(afaf),(efai), e successivamente, risale attraverso la canna centrale, per il tiraggio naturale. Consente recuperi termici sia all'aria che entra negli ambienti, sia all'acqua contenuta in (pawe), che richiedono meno energia per il riscaldamento o raffreddamento.

D) Il pozzo geotermico (GPCG), collegato a (GHP) e (AFTET), si basa sullo scambio termico con il sottosuolo. Detto “λ” il coefficiente di conducibilità termica del materiale costituente la parete del pozzo, la cui unità di misura si ricava dalla stessa legge di Fourier (w/m^2) / (K*m) = w/mK. Una delle formule usate per il calcolo dello scambio termico attraverso tubi rivestiti è la seguente:

(3) $Q = [3,17*(t_2 - t_1)] / [(1/\lambda_1) \log (d_2/d_1) + (1/\lambda_2) \log (d_3/d_2)]$. Dove Q è il calore scambiato in Kw/m*h; λ_1 e λ_1 sono le conducibilità termiche del tubo e del rivestimento; d_1 e d_2 i diametri interni ed esterni del tubo; d_2 e d_3 i diametri interni ed esterni del rivestimento (m). Il pozzo geotermico previsto è realizzato con un tubo di qualsiasi diametro, tappato sul fondo, in acciaio inox, rivestito esternamente in fabbrica con gres ceramico per mezzo del processo di

trafilatura. Questo tubo viene assemblato in opera mediante saldatura solo dal lato interno, man mano che viene calato nello scavo. Dal lato esterno, si utilizza la comune giunzione per tubi in gres ceramico senza bicchiere tipo VT, con manicotti in acciaio inox. Dopo il montaggio la bocca del pozzo viene chiusa con una flangia cieca, nella quale viene saldato tronchetto di tubo per il collegamento all'impianto di circolazione delle acque, che comprende la pompa di calore GHP e la torre AFTET. Questo viene completamente riempito con acqua di acquedotto (con eventuale antigelo). L'acqua, circola alla pressione idrostatica stabilita dalla posizione di (etrwap) e lambisce la superficie interna in acciaio inox ($\lambda_1=17\text{w/mK}$) che all'esterno ha il gres ceramico ($\lambda_2 = 1,0 \text{ w/mK}$) scambiando il calore con il sottosuolo circostante. La pompa di circolazione (wrp) costringe l'acqua a risalire attraverso il tubo interno, rivestito in polietilene ($\lambda = 0,12 \text{ w/mK}$). Con questa soluzione GPGC aumenta la superficie di scambio e il coefficiente di trasmissione verso il suolo e si riducono la superficie e il coefficiente di scambio verso il tubo di risalita dell'acqua per non creare un corto circuito tra l'acqua che esce con quella che entra nel pozzo. Lo scambio di calore con il terreno è utile, soprattutto, nella fase di avviamento dell'impianto, contribuendo a riscaldare o raffreddare l'acqua dell'intero circuito con l'aiuto del ΔT tra l'acqua e il sottosuolo. Ma quando il ΔT diventa negativo rispetto alla direzione in cui lavora la pompa di calore, la valvola a tre vie esclude dal percorso il pozzo GPGC e si procede per il resto dell'esercizio soltanto con il volume di acqua contenuto nei (pawe) di AFTET. Infatti, l'energia geotermica a bassa entalpia è stata concepita nei paesi del nord, dove gli impianti di riscaldamento sono accesi per sette o otto mesi all'anno e il sottosuolo viene riscaldato appositamente dalle pompe di calore per mezzo delle sonde geotermiche, svolgendo, nel lungo periodo, il compito di accumulatore inerziale di calore. Per sfruttare il sottosuolo come accumulatore inerziale occorrono molte sonde geotermiche, ma è necessario anche distanziarle per non diminuire il rendimento della trasmissione. Per periodi di riscaldamento inferiori, e per il condizionamento

estivo, conviene utilizzare l'energia geotermica, per mezzo dei pozzi rivestiti in gres abbinati con le torri AFTET che sfruttano velocemente il ΔT disponibile anche per poche ore al giorno e pochi mesi all'anno. E' noto che il corpo umano mantiene costante la propria temperatura grazie al processo di traspirazione, allontanando con il sudore una parte dell'acqua. Se l'umidità è elevata l'ambiente circostante è già saturo di vapore acqueo, per cui il sudore non evapora. Utilizzando la ventilazione, anche senza ΔT dell'aria, i moti convettivi generati facilitano l'evaporazione dell'acqua e la traspirazione, aiutando l'abbassamento della temperatura corporea e dando una sensazione di benessere. Quindi, questi impianti, nel periodo estivo, possono funzionare anche senza l'apporto della pompa di calore, assicurando, oltre alla ventilazione un certo ΔT pur non raggiungendo le prestazioni di benessere ottenibili con l'acqua refrigerata prodotta dalla pompa di calore. Il risultato dipenderà dalla profondità del pozzo, dal diametro, dal volume di acqua complessivo contenuto in **GPCG** + AFTET e dal numero di ventilconvettori che saranno in esercizio. La trasmissione del calore consentita dal gres è una decina di volte superiore a quella del polietilene, perfettamente in linea con la trasmissione media del sottosuolo, e un tubo DN 400 ha una circonferenza 125 volte superiore a una sonda DN 40. Le tubazioni in acciaio rivestite in gres ceramico, oggi non esistono ma le maggiori prestazioni di scambio termico, di resistenza alla corrosione e alla pressione, possono giustificare i maggiori costi di produzione. La saldatura in opera interna è indispensabile poiché le giunzioni esterne, solo sulla parte ceramica, non garantiscono la tenuta della pressione e allo sfilamento dei tubi montati in verticale. Pertanto si propongono tubi rivestiti in gres per mezzo del processo di trafilatura, già usato per rivestire i tubi con il polietilene. Nel caso in oggetto lo smusso sarà effettuato in fabbrica solo dal lato interno per non danneggiare il rivestimento ceramico esterno durante la saldatura. Essendo i tubi in gres ceramico prodotti in lunghezze da circa 2 m, l'attrezzatura di saldatura potrà montarsi dal lato superiore, dopo aver incravattato la colonna sulla parete esterna del tubo e fermata sulla bocca

del pozzo. Il tipo di saldatura più indicato per piccoli spessori, in verticale, con il minor riscaldamento del pezzo, è quello denominata per corto circuito “short-arc” mag (metal-arc active gas). La torcia di saldatura, del tipo a filo continuo, sarà montata all’estremità di un tubo attraverso il quale passano i cavi il tubo con il gas protettivo, il filo del materiale di apporto, l’alimentazione con cavetti USB di una lampada di illuminazione, una telecamera normale e una con vetro oscurato per ispezionare, controllare la saldatura e il processo. Essendo i tubi in gres da saldare prodotti con tolleranze di 2 mm, non c’è bisogno di regolazioni in altezza, e l’attrezzo poggiato sull’estremità superiore dovrà soltanto essere dotato di un piccolo motore con riduttore di giri che fa girare di 360 gradi la torcia alla velocità richiesta dal processo di saldatura. L’intera operazione, a parte il posizionamento fisico dell’attrezzo di saldatura sull’estremità del pozzo, può essere comandata e controllata attraverso un computer portatile che controlla anche i dati di funzionamento delle altre apparecchiature necessarie: la saldatrice a filo continuo (trifase o monofase) con il meccanismo di avanzamento e controllo del filo incorporato. Queste apparecchiature e la bombola contenente il gas di protezione saranno montate su un leggero carrello facilmente trasportabile da affiancare allo scavo del pozzo.

Il dis.1/2, fig. 1 riporta lo schema idraulico e dell’aria di un impianto di condizionamento estivo e invernale per locali pubblici o industriali, che richiedono notevoli ricambi di aria. Questo impianto è dotato di canalizzazioni dell’aria di estrazione (ae) con bocchette di ripresa aria regolabili (aaev) collegate tramite i ventilatori di estrazione (efae) alla canna centrale della AFTET. L’aria di rinnovo, attraverso (fai), è richiamata dall’esterno dai ventilatori (efa); passa attraverso il filtro (caf), scende attraverso lo scambiatore di calore (pawe) e viene ripresa dai ventilatori (efai), eventualmente umidificata da (wsh) e miscelata con l’aria di riciclo immessa nell’ambiente tramite i ventilconvettori canalizzabili (cfcu). Gli scambiatori

di calore contenuti in (cfcu) sono alimentati con l'acqua (ws) e la restituiscono al collettore di ritorno (wr). L'acqua contenuta in (wr), tramite le valvole (twv) e (sov) possono essere deviate alla (GHP) oppure al pozzo (GPCG) per fare l'intero percorso di scambio termico, in base alle temperature misurate da sonde montate sulla tubazione di ritorno. Una valvola a tre vie è posta anche all'ingresso di GHP per consentire la miscelazione dell'acqua di mandata con quella di ritorno, o addirittura escludere GHP assicurando una circolazione di acqua e aria senza consumo di gas in particolari condizioni ambientali. Si può notare la similitudine tra (CCPC) e (AFTET) ma anche il fatto che svolgono compiti diversi. L'acqua riscaldata dallo scambiatore di calore (fgwe) della ciminiera è l'acqua di consumo che serve per l'intero arco dell'anno, mentre quella che circola negli scambiatori (pawe) delle torri è acqua di riciclo, che secondo le stagioni, la pompa di calore (GHP) riscalda o raffredda, coinvolgendo anche l'acqua presente nei pozzi (GPCG). L'acqua calda prodotta da (fgwe) nel periodo invernale, è utilizzata per alimentare l'acqua di reintegro del circuito chiuso della torre tramite, il vaso di espansione (etrap) e la valvola a tre vie (twv). Anche gli elementi standard di AFTET e CCPC consentono la presa di acqua in uscita (ws) e il ritorno (wr) mediante un pezzo speciale (tpcwsr) inserito tra le flange, dotato di un tappo filettato, utilizzabile, in caso di necessità. L'aria che circola nelle (CCPC) è quella coinvolta nel processo di combustione mentre l'aria che circola in (AFTET) è aria prelevata dall'ambiente esterno e dagli ambienti interni ai locali da condizionare o riscaldare. L'aria di varia provenienza si miscela nel serbatoio (CO₂stap), quando quella più leggera sale nell'atmosfera (aout), rilasciando per differenza di peso il CO₂ più pesante. L'efficienza della separazione del CO₂ dall'aria dipende soltanto dal volume dei serbatoi (CO₂stap), dalla regolazione della serranda (aid) dalla portata dei ventilatori (efa), che dovranno essere a giri regolabili e non fornire portate troppo superiori a quelle richieste dai ventilatori locali (efai). Infatti, la risalita dell'aria pulita verso l'alto e la separazione del CO₂ per essere efficiente deve essere affidata a camini naturali. Sicuramente,

oltre alle torri AFTET dovranno essere utilizzati altri sfiati verso l'atmosfera, possibilmente, incorporati nei fabbricati. Per aumentare il volume dei (CO₂stap) possono essere utilizzati anche scantinati e locali terranei chiusi a tenuta e sigillati dalle autorità locali.

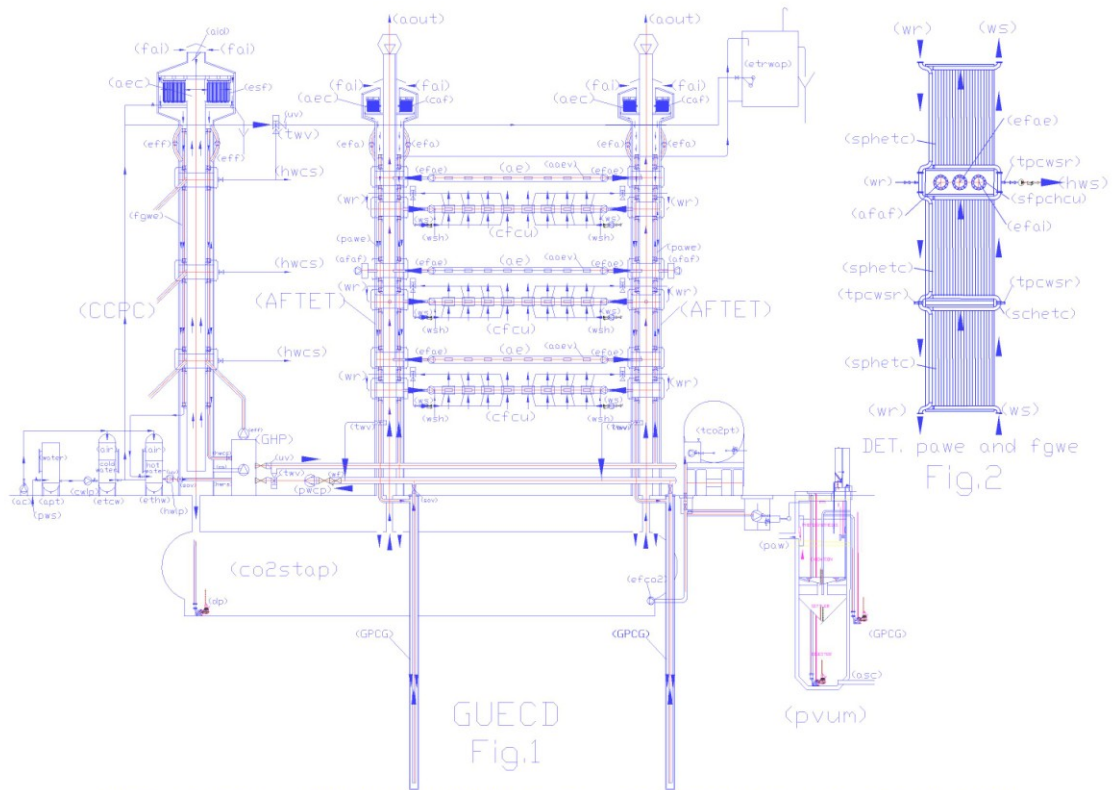
L'impianto (pvum), se abbinato, consuma il CO₂ producendo acque alcaline. Il serbatoio di trasporto pressurizzato (tCO₂pt) montato su autocarro insieme a un compressore, svolge il servizio di trasporto del CO₂ agli impianti GSPDPTC che lo utilizzeranno per alcalinizzare le acque depurate degli impianti maggiori.

La fig.2, riporta il dettaglio degli scambiatori di calore (fgwe) e (pawe) che sono incorporati nella camera esterna delle ciminiere e delle torri. Queste possono essere realizzate di qualsiasi materiale in base alle temperature di esercizio e accoppiate con raccordi maschio femmina, ma incorporando gli scambiatori devono prevedere all'esterno degli attacchi, preferibilmente flangiati, per poterli accoppiare (schetc) e dei pezzi speciali (sfpchcu) per poter collegare le canne interne con i fumi o l'aria da espellere (efae) e le camere esterne con l'aria di rinnovo (efai), che estraggono l'aria dalla torre o gli attacchi per ventilatori e filtri di aria supplementari (afat), che la immettono. Queste prese di aria supplementari sono necessarie quando il fabbricato è molto alto e le sole prese di aria poste sopra la torre (fai) e il filtro (caf) sono insufficienti a soddisfare l'intera portata di aria richiesta dal fabbricato. Ovviamente, le prese di aria sono dotate di deviatori di flusso interni per non cortocircuitare l'aria immessa con quella da estrarre.

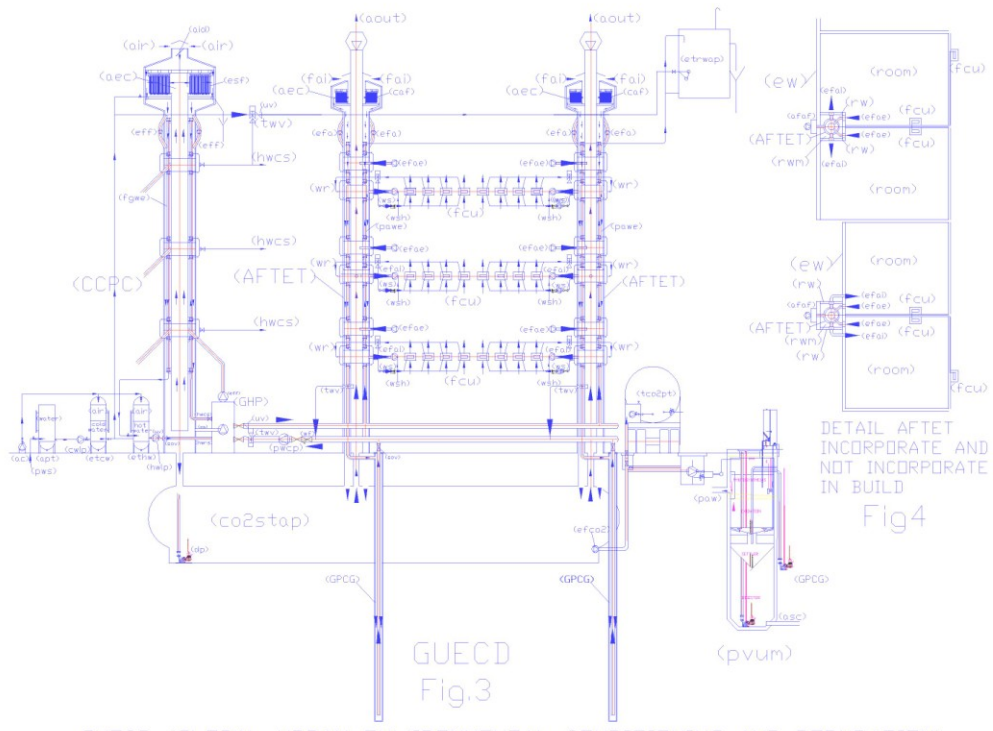
Il dis.2/2, fig. 3 riporta lo schema idraulico e dell'aria di un impianto di condizionamento estivo e invernale per abitazioni private, che non richiedono particolari ricambi di aria. Pertanto, questo impianto è dotato soltanto di ventilconvettori (fcu), di piccoli estrattori di aria (efae) collegati alla canna centrale della AFTET, e piccoli ventilatori (efai) per l'aria di rinnovo, che viene richiamata dall'esterno da (efa), attraverso (fai), il filtro (caf), passa per lo scambiatore di calore (pawe), eventualmente umidificata da (wsh). Gli scambiatori di calore

contenuti in (fcu) sono alimentati con l'acqua (ws) e la restituiscono al collettore di ritorno (wr). Le altre funzioni sono identiche a quelle descritte per la fig 1.

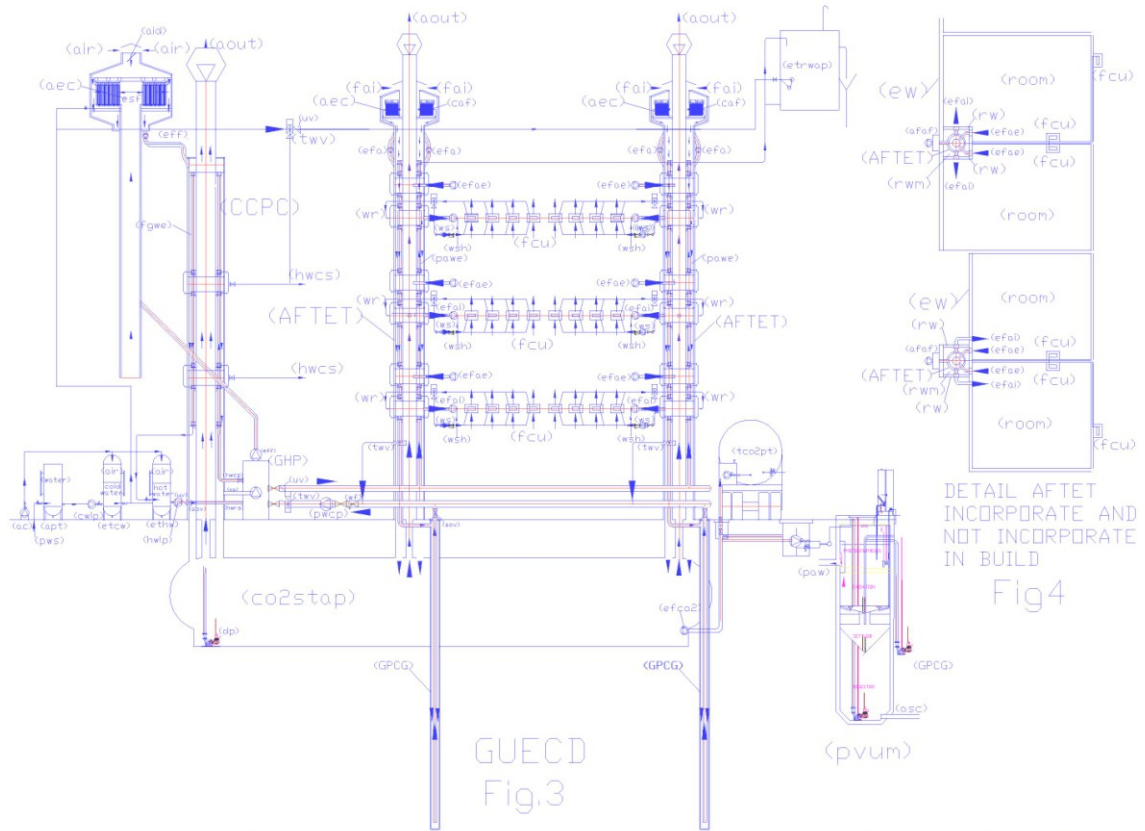
La fig 4, mostra come le AFTET e le CCPC possano essere incorporate nei fabbricati o addossati agli stessi senza provocare eccessivi impatti ambientali. Le camere di espansione superiori (aec), che possono essere incorporate nei sotto tetti o sui terrazzi, sono certamente meno ingombranti di centrali di trattamento aria e torri di evaporazione che saranno sostituite dalle AFTET. Realizzando delle pareti rimovibili (rm) in carton gesso per gli ambienti interni e in acciaio verniciato per l'esterno, non solo si può azzerare l'effetto dell'impatto ambientale delle ciminiere e torri, ma si può addirittura migliorare l'isolamento termico, costipando dei materassi in lana roccia tra le pareti e la superficie esterna dell'AFTET. Ovviamente, i pannelli asportabili delle pareti rimovibili (rw) devono coincidere in altezza con gli elementi di accoppiamento delle AFTET e CCPC. In corrispondenza dei pezzi speciali (sfpchcu) devono corrispondere elementi di parete di pari altezze, già dotati in fabbrica dei fori necessari per il passaggio dei tubi idraulici e di ventilazione.



GUECD (GLOBAL URBAN ENVIRONMENTAL CONDITIONING AND DEPURATION) SCHEME FOR FUMES DEPURATION, CAPTURE CO₂, PUBLIC OR INDUSTRIAL AIR CONDITIONING, HEATING WATER CONSUME BY GAS HEAT PUMP AND LOW GEOTHERMAL ENTALPY.



GUECD (GLOBAL URBAN ENVIRONMENTAL CONDITIONING AND DEPURATION) SCHEME FOR FUMES AND WATER DEPURATION, CAPTURE CO2, CONDOMINIUM AIR CONDITIONING, HEATING WATER CONSUME BY GAS HEAT PUMP AND LOW GEOTHERMAL ENTALPY



GUECD (GLOBAL URBAN ENVIRONMENTAL CONDITIONING AND DEPURATION) SCHEME FOR FUMES AND WATER DEPURATION, CAPTURE CO₂, CONDOMINIUM AIR CONDITIONING, HEATING WATER CONSUME BY GAS HEAT PUMP AND LOW GEOTHERMAL ENTALPY (EXISTING CHIMNEY)

Riassunto

Le recenti invenzioni delle pompe di calore a gas GHP (gas heat pump), lo sfruttamento dell'energia geotermica a bassa entalpia, le ciminiere CCPC (capture cooling purification chimney), moduli depurativi verticali urbani PVUM (purifying vertical urbans modul), inducono a rivedere i criteri di progettazione degli impianti di riscaldamento e condizionamento urbani. Il ciclo di assorbimento acqua-ammoniaca che si realizza in GHP, consente la produzione contemporanea di acqua calda sanitaria e il condizionamento estivo o invernale direttamente dal metano con grandi risparmi energetici e impiantistici. L'abbinamento di GHP alle ciminiere CCPC (che recuperano il calore e il CO₂, filtrano i fumi), richiedono la modifica degli attuali impianti di riscaldamento e condizionamento per sfruttare meglio queste invenzioni, in gran parte sconosciute. Oggi è possibile realizzare un nuovo sistema di riscaldamento e condizionamento che impiega oltre alle GHP e le CCPC, anche le torri di scambio termico AFTET (air filtration and thermal exchange tower) e i pozzi geotermici GPCG (geothermal pit coated with gres) che, insieme, costituiranno l'elemento di scambio termico intermedio tra le GHP e gli ambienti urbani e industriali. Con questo sistema sarà più economico il raffrescamento che il riscaldamento e quindi potremo parlare di condizionamento estivo e invernale sostenibile. Queste innovazioni non solo sono possibili ma anche convenienti, essendo più economico recuperare l'energia esistente che produrre la nuova. Servono tre volumi inerziali di acqua che fungono anche da scambiatori di calore, nella CCPC, AFTET e **GPCG**. Il primo per ridurre il salto termico necessario alla produzione di acqua calda sanitaria, gli altri due per ridurre il ΔT delle acque e l'aria di condizionamento. GPCG scambia il calore con l'energia geotermica a bassa entalpia. I nuovi impianti di

condizionamento urbani, alimentati a gas metano o bio metano, come si vede dai disegni, si possono inserire nel sistema depurativo globale: GHP+CCPC+AFTET+GPCG+PVUM = GUECD (global urban environmental conditioning and depuration).