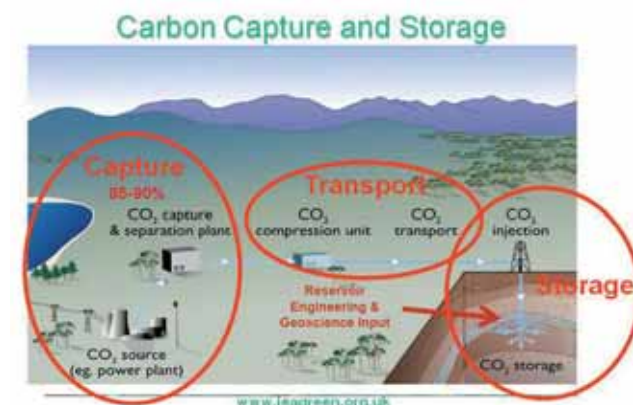


Con la sigla Ccs si indica la Clean Carbon Sequestration (Sequestrazione pulita del carbonio). Contraddistingue un paniere di tecniche e tecnologie per sequestrare l'anidride carbonica dalle emissioni e non disperderla in atmosfera. In pratica si separa la componente carbonica delle emissioni da impianti industriali (in genere da termoelettrici) e la si confina in modo che non ritorni nell'aria come avviene normalmente in tutti i processi di combustione.

### Stoccare emissioni

Sembra fantascienza la possibilità di mettere da parte il prodotto di una combustione, ma in realtà ci sono diversi campi industriali in cui tale tecnologia viene già impiegata con successo. Ad esempio, nell'industria petrolifera e del gas, quando occorre incrementare l'estrazione di greggio dai pozzi. Normalmente il greggio si trova all'interno di rocce porose ed in una fase iniziale può essere estratto solo attraverso il pompaggio, ma successivamente, via via che vengono estratti i punti in cui maggiore è la comunicazione tra gli strati frammentati, occorre "spingere" il greggio verso le pompe. Poiché il petrolio è più leggero dell'acqua, normalmente si usa questa mediante un processo di "reiniezione" che consiste nell'iniettare acqua nel serbatoio in modo da creare dei



flussi di greggio interni al giacimento che permettano di recuperarne altro: in generale un giacimento non è sfruttabile mai al 100% ma solo per una frazione variabile dipendente dalla tecnologia (potenziale tecnico) e dall'economicità (potenziale economico). Orbene, viste le caratteristiche della CO<sub>2</sub>, è possibile, con opportune tecnologie, utilizzarla per il processo di reiniezione nei giacimenti in modo da prolungare la vita estrattiva degli stessi. È quanto succede da anni nel mare del Nord presso alcuni pozzi norvegesi che sfruttano la CO<sub>2</sub> invece dell'acqua marina. Il progresso tecnologico nei processi di reiniezione della CO<sub>2</sub> e la possibilità di separare la stessa dai fumi di combustione è quindi una delle possibilità per ridurre le emissioni per sottostare agli accordi internazionali in materia (Protocollo di Kyoto, protocollo

20-20-20, direttiva Ue emission trading). In quasi tutti i Paesi, la maggioranza delle emissioni di CO<sub>2</sub> proviene da impianti di produzione dell'energia, dalle raffinerie ed impianti petrolchimici e dai cementifici. Per i Paesi europei si tratta degli impianti descritti nel Nap (National Allocation Plan), il piano di allocazione delle quote di emissione di CO<sub>2</sub> ai sensi della direttiva europea. Si tratta quindi di un metodo potenzialmente vantaggioso per limitare le emissioni di diversi settori industriali. Nel caso in cui esista un'industria estrattiva petrolifera o del gas è possibile utilizzare i giacimenti esausti per il confinamento geologico della CO<sub>2</sub>.

Infatti un campo di idrocarburi esausto è in grado di assorbire fluidi e gas con un periodo di ritenzione stimato in milioni di anni. In particolare un giacimen-

# CCS COSA SI NASCONDE DIETRO QUESTA SIGLA?

**Una risposta, in via di perfezionamento, all'esigenza di abbattere le emissioni inquinanti: catturare anidride carbonica e bloccarla in modo tale che non influisca sulla qualità dell'aria.**

## tecnologia e ambiente

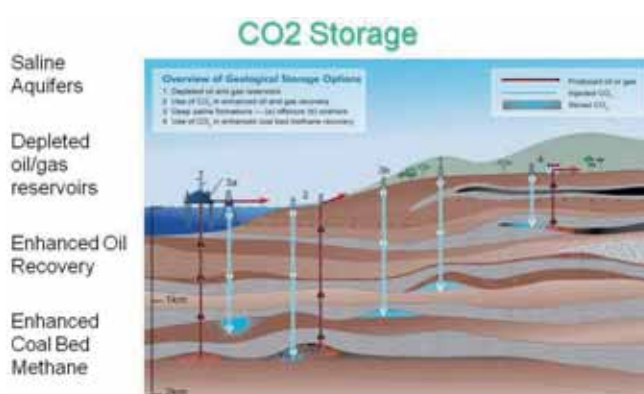
to è ben noto nella struttura e nella tipologia litologica, sono anche disponibili, di solito, numerose prospezioni geologiche che sono state predisposte durante il suo sfruttamento. A questi vantaggi vanno aggiunti quelli riguardanti la componente infrastrutturale, infatti per un giacimento di idrocarburi sono disponibili i gasdotti o le strutture di pompaggio che possono eventualmente essere riconvertite all'uso inverso, cioè il riempimento dello stesso con CO<sub>2</sub>.

### Sfruttare i giacimenti

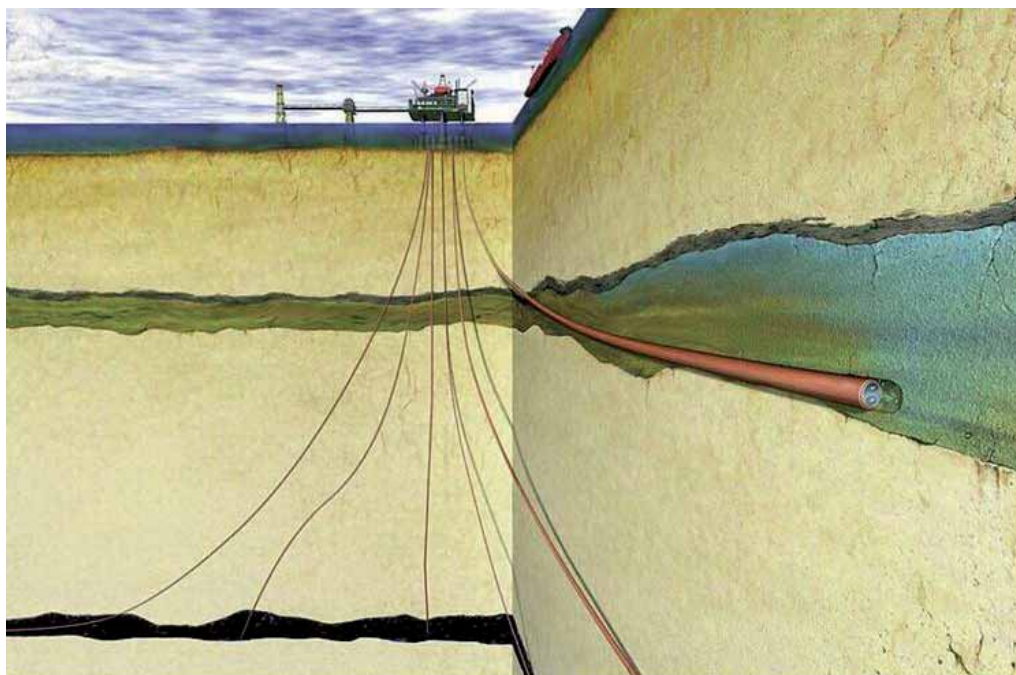
Questi motivi hanno indotto diversi Paesi a calcolare le possibilità di utilizzo dei giacimenti come serbatoi per la CO<sub>2</sub>. In particolare si hanno quattro tipologie di serbatoi: 1 - campi di gas naturale; 2 - campi petroliferi depleti; 3 - letti a carbone non più sfruttabili; 4 - acquiferi salini, cioè bacini acquiferi profondi di solito ricchi di rocce sedimentarie con silicati.

Ogni tipologia presenta pro e contro, tuttavia nei primi tre casi si fa riferimento alle tecniche di Enhanced Recovery dei giacimenti. Per il gas naturale si ha la Egr (enhanced gas recovery) mentre per il greggio si parla di Eor (Enhanced oil recovery). Per i bacini carboniferi, invece, si

tratta di produrre metano mediante l'iniezione di anidride carbonica, Ecbm (Enhanced coal bed methane): tale tecnica è già impiegata con successo negli Stati Uniti tanto che ben il 9% del metano estratto è prodotto con tale tecnica. Infine la tecnica di confinamento in acquifero profondo è stata sperimentata con successo in bacini profondi del Mare del Nord. Il maggiore progetto di "Carbon sequestration" si è svolto in Canada in un giacimento petrolifero in esaurimento: 5.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> iniettate giornalmente per quattro anni, con decine di istituti scientifici e di industrie energetiche di Stati Uniti, Canada e Unione Europea a monitorare i risultati ed elaborare modelli di calcolo. Il costo complessivo dell'operazione è stato di 25 milioni di euro con la conferma della fattibilità del processo di iniezione di CO<sub>2</sub> in strutture geologiche profonde: il giacimento, infatti, si è dimostrato in grado di trattenerne il 99,9 per cento del gas nel sottosuolo. Con il tempo, in decine di migliaia di anni, l'anidride carbonica dovrebbe trasformarsi in materiale calcareo inerte. A fronte di queste possibilità e delle sperimentazioni è nata la Direttiva 2009/31/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio



del 23 aprile 2009 relativa allo stoccaggio geologico di biossido di carbonio in via di recepimento presso il parlamento italiano. La direttiva regola la scelta dei siti di stoccaggio e le licenze di esplorazione, le autorizzazioni e le modalità di rilascio delle medesime, gli obblighi per la gestione, chiusura e fasi di monitoraggio successive dei depositi di stoccaggio. La direttiva legalizza il sequestro geologico della CO<sub>2</sub>, la introduce e la regola per impianti di potenza superiore ai 300MW: l'intento è, da un lato di rivalizzare il sistema di emission trading, dall'altro di favorire il settore tecnologico della cattura e dello stoccaggio della CO<sub>2</sub>. Il processo di revisione della direttiva è stato lungo e difficoltoso,



## tecnologia e ambiente

in parte per gli adempimenti da assolvere rispetto alle numerose convenzioni internazionali che proibivano o non prendevano in considerazione il confinamento della CO<sub>2</sub>, in parte dovuto a temi scientifici quali la purezza della CO<sub>2</sub> da stoccare o il monitoraggio del deposito in relazione alle possibili perdite di biossido nel tempo.

### Tecnologia da perfezionare

A questi problemi è stata posta una soluzione mediante condizioni particolarmente stringenti riguardo le condizioni sulla qualità dei siti e la sicurezza dei medesimi. Infatti ci sono due aspetti di sicurezza che hanno guidato il regolatore: aspetti locali (safety) ed aspetti globali (climate). Tuttavia benché la normativa sia stringente su questi aspetti è sul lato economico che i dubbi sembrano non ancora dissolti: infatti, l'impiego di tecnologie Ccs nella generazione elettrica è

sicuramente fonte di maggiori spese per la costruzione degli impianti, quindi di un maggior costo unitario del kWh prodotto, indicativamente 1,5 €cent/kWh con una diminuzione del 10-15% dell'efficienza dell'impianto ed un costo per la cattura intorno ai 25-50 €/tonnellata di CO<sub>2</sub>; i costi di trasporto e di stoccaggio sono invece di un ordine di grandezza inferiore: tuttavia questi sono i costi con tecnologie mature, e non quelli attuali, stimabili come doppi o tripli secondo il caso. Evidentemente con un tale costo di stoccaggio dovrà essere cambiato il meccanismo di trading della CO<sub>2</sub>, eventualmente imponendo un price cap che favorisca le tecnologie Ccs, altrimenti troppo costose a livello di libero mercato. Il potenziale di stoccaggio stimato per ciascun Paese varia da pochi anni a oltre un secolo misurato in termini di confinamento delle emissioni annuali del Paese. Un

potenziale enorme che aspetta di essere sfruttato con le tecnologie presenti o con quelle, migliorate, future.

Su questo aspetto diverse ricerche concordano sul fatto che i costi attuali della Ccs non sono ancora in grado di competere con altre tecniche di produzione con basse emissioni (la tecnologia Cct, Clean Coal prima di tutte). Per questo si fanno strada lobby con la richiesta di incentivi. Ma un aumento del costo del kWh prodotto con idrocarburi e Ccs potrebbe far aumentare la convenienza delle tecnologie rinnovabili: sia in ragione di una grid parity in termini di costo di produzione, sia in termini di maggiore consenso rispetto agli impianti di produzione. Diversi studi, infatti, dimostrano che il consenso verso la Ccs è debole a fronte di una informazione corrente soprattutto riguardo i rischi e la localizzazione dei siti. Alla vigilia delle discussioni post-

Kyoto il decisore politico si trova, quindi, di fronte a diverse politiche adottabili per la riduzione delle emissioni, e, in tempi di bilanci ristretti a seguito della crisi economica, a dover decidere sul come rispettare gli obblighi di riduzione. In poche parole lo stoccaggio geologico della CO<sub>2</sub> è preferibile alle energie rinnovabili, come il solare, l'eolico oppure il risparmio energetico? Non c'è una risposta univoca, se non quella che la Ccs è una opportunità in più, da non tralasciare con scelte miopi come accaduto recentemente con altre tecnologie (solare termodinamico): più carte si avranno in mano da giocare, più facilmente la partita contro i cambiamenti climatici potrà essere vinta.

### BIBLIOGRAFIA

<http://www.ieagreen.org.uk>

amate e rispettate l'acqua ?



tranquilli, da oltre 25 anni

con GRAMAGLIA® ed A.E.F.® l'acqualità®



Siamo **leader** negli impianti di trattamento delle acque primarie: osmosi, potabilizzazione, nella depurazione dei reflui civili e industriali; Costruiamo macchine ed attrezzature.

La **garanzia:** oltre quattromila impianti installati, funzionanti e certificati.

[readerservice.it](http://readerservice.it) n.20919

**PER IL CENTRO SUD ITALIA**

**GRAMAGLIA srl**

60027 Osimo (An) Via d'Ancona, 67  
Tel.071.7108700 Fax.071.7108767  
[info@gramaglia.it](mailto:info@gramaglia.it) [www.gramaglia.it](http://www.gramaglia.it)



**PER IL NORD ITALIA**

**A.E.F. S.r.l.**

20019 Settimo Milanese (MI) Via R. Romoli, 2/13  
Tel.02 33502912 Fax 02 33500364  
[info@aef.it](mailto:info@aef.it) [www.aef.it](http://www.aef.it)