

GOVERNARE I CAMBIAMENTI affrontare al meglio i nuovi problemi

Il cambiamento climatico è un tema divisivo, secondo alcuni non esiste, secondo altri, incombe con conseguenze drammatiche; in effetti, sembra manifestarsi attraverso le temperature in crescita e diversi e frequenti eventi meteorologici estremi. **Da cosa dipende? Ci sono precedenti storici ?**

L'inclinazione dell'asse terrestre¹ – che oscilla fra 22°30' a 24°30' con periodo di 40.000 anni – insieme con la rivoluzione terrestre intorno al sole - è **responsabile dell'andamento stagionale**. La temperatura atmosferica, inoltre, è dovuta all'effetto di gas, come il diossido di carbonio (CO₂), detti gas serra.

Esiste un precedente: un “periodo caldo”- fra il 200 AC e il 400 DC – con temperature di **1,5 – 2,0 °C superiori** alla norma², e non sembrerebbe aver dato problemi, anzi il periodo coincide con il massimo splendore dell'impero romano.

Le cose, però sono ora molto diverse, e l'uomo è in grado di influire in molti modi: fonti e tecnologie energetiche, attività agricole e industriali, urbanizzazione e organizzazione sociale, risorse idriche e territorio, infrastrutture e trasporti; sono elementi che interferiscono gli uni sugli altri e tutti influenzano il Clima e l'Ambiente.

Nonostante abbia già sperimentato, senza disagi, temperature mediamente elevate, **l'umanità deve ora affrontare una situazione decisamente più difficile** per le attività industriali, lo sfruttamento del territorio e delle acque, e perché il mondo è assai popolato (peraltro con grandi disuguaglianze economiche e sociali fra le diverse aree geopolitiche).

In sintesi, le maggiori difficoltà sono dovute a: **1. il maggior peso dell'uomo** (con ingenti quantitativi di CO₂ immessi in atmosfera); **2. il concorso di oltre 8 miliardi di esseri umani;** **3. Le tensioni dovute alla disomogeneità economica politica e sociale** delle diverse aree³; **4. gli errori fatti e le trascuratezze nelle politiche** territoriali, ambientali ed energetiche; **5. la velocità piuttosto elevata** del manifestarsi dei fenomeni. Da qui, la necessità: **di adottare un approccio proattivo** (a dispetto della mancanza di criteri condivisi da tutti e della scarsa propensione, ad accettare vincoli e obbligazioni); **di non fare errori; di muoversi presto, per evitare una durata infinita della transizione.**

Per iniziativa di Governi o di privati, sono stati avviati progetti nei **Trasporti: il Treno a idrogeno** - per le tratte non elettrificate; **il Dirigibile**, soprattutto per le emergenze; **la Propulsione eolica per navi commerciali, che riduce** il consumo di combustibili inquinanti. **Notevole è la rinascita del DIRIGIBILE**, che vede impegnata anche l'Italia, ma la cui diffusione richiederà, presumibilmente, tempi lunghi

*** **

¹ L'asse terrestre ruota anche intorno alla perpendicolare all'eclittica e descrive un doppio cono (giro di 25.800 anni), nella precessione degli equinozi e può essere leggermente spostato durante i terremoti.

² Cioè quelle dei secoli precedenti e di quelli successivi.

³ Europa e Stati Uniti, con un certo grado di benessere; Paesi del BRIC, dotati di risorse e capacità; altre vaste aree della terra, molto meno sviluppate.

Riprendiamo i **5 punti**, ricordando che, se il fenomeno è per sua natura globale, le nostre considerazioni dovranno alterne realtà / tematiche nazionali al riferimento globale.

1. Il ruolo dell'uomo. In ogni sua **attività produttiva** (agricola o industriale), come pure, per **costruire** una casa, viverci, nutrirsi e lavarsi), o per gli **spostamenti** (di persone o merci), **l'uomo ha bisogno di energia**. Ha utilizzato, **dapprima, quella delle acque** (per azionare mulini e macchinari e, in seguito, per genere elettricità); **e del vento**, soprattutto per navigare. Ha anche **bruciato combustibili** fossili negli impianti, finendo per farne un uso smodato. **Per questo, attualmente, immette in asfera enormi quantità di CO2.**

In Italia, non è stata adottata nessuna seria razionalizzazione dell'uso dell'energia; la sola misura presa è stata quella di ridurre le estrazioni di idrocarburi nel territorio nazionale⁴; si è **continuato a bruciare fossili**, facendo maggior ricorso alle importazioni. **Ne conseguono:** la crescita delle temperature, l'alternarsi di siccità e di precipitazioni abbondanti, ed il verificarsi di **emergenze** (esondazioni, frane o incendi).

Le caratteristiche del nostro territorio ne esaltano gli effetti; la deforestazione, ad esempio, non consente un significativo assorbimento della CO2 per la crescita arborea ed i territori spogli sono più facilmente soggetti a frane.

Vaste aree - il Ferrarese in Emilia Romagna, il Polesine, in Veneto – sono basse, rispetto al mare, e quindi soggette a inondazioni. Secondo un recente studio (2023) dell'ISPRA, la **gran maggioranza del territorio italiano è soggetta a rischio idro-geologico.**

La complessità dei fenomeni in gioco è elevata; **in conclusione, se è difficile porre sotto controllo l'emissione di anidride carbonica**, allora bisogna fare di tutto per cercare di **non emetterla**, per esempio, **accrescendo il ruolo di fonti e tecnologie rinnovabili**, in particolare, di **fotovoltaico ed eolico** (e relativi **sistemi di conversione e di accumulo**).

*** **

2. La popolazione mondiale attuale (8,2 miliardi) è immensamente più grande rispetto alle epoche precedenti (200 milioni, 2000 anni orsono); **questo costituisce una straordinaria aggravante ai problemi ambientali e climatici che stiamo esaminando.**

*** **

3. Disomogeneità economica politica e sociale delle diverse aree geografiche

Il cambiamento climatico ha un diverso impatto nelle diverse aree della terra: alcuni Paesi possono permettersi interventi "impegnativi, altri non possono. Per questo, esistono forme di sostegno, a carico di un certo numero di Stati, nei confronti di quelli in difficoltà, affinché possano far fronte alle conseguenze dalle nuove condizioni climatiche. Recentemente (24 Nov 2024), il Cop 29 tenuto a Baku in Azerbaigian, ha deliberato il graduale incremento dell'ammontare annuo del sostegno, dagli attuali 100 miliardi fino a 300 miliardi, nel 2035.

⁴ L'inquinamento nella fase estrattiva non è dominante, non è certo maggiore di quello dovuto a infrastrutture, trasporti, agricoltura e industria.

Si può discutere all'infinito sull'adeguatezza o meno del provvedimento: molti, nell'occidente autocritico troveranno esigue le somme in gioco, soprattutto in relazione al numero dei destinatari, in Africa, Asia e America Latina. D'altro canto, è anche vero che i Paesi dell'Europa Occidentale e del Nord America, contribuiscono già, in altro modo, al sostegno e allo sviluppo economico delle aree sopra citate. Infatti, i frutti delle rivoluzioni scientifica e tecnologica⁵ - urbanizzazione, reti elettriche e di comunicazione, adozione di misure igienico-sanitarie, e sviluppo della scienza medica - realizzati prevalentemente in Occidente⁶ - sono stati liberamente trasferito al resto del mondo, creando migliori condizioni di vita per intere popolazioni. e accelerando lo sviluppo di paesi, come l'India.

A documentare tali influenze, ci sono studi, articoli e libri; o anche documentazioni museali (Il Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano).

Il sostegno economico di cui al Cop 29 e i diversi trasferimenti di know how tecnologico e di conoscenze scientifiche, mediche e sanitarie, hanno certamente prodotto risultati apprezzabili; comunque non soddisfacenti per tutti. I governi dei Paesi interessati, spesso non tengono conto delle esigenze⁷ generali. Quali che ne siano le cause, politiche o economiche, s'è manifestato il fenomeno delle migrazioni. I Paesi origine dei flussi migratori - in Asia, Medio Oriente e Africa – non garantiscono la sicurezza a tutti, vuoi per le disparità delle condizioni economiche sociali e politiche, vuoi a causa delle guerre⁸.

L'Europa occidentale ha una popolazione di circa 448 Mln; l'Iraq 44 Mln, la Turchia 85 Mln. L'Africa ha più di un miliardo e 400 milioni di abitanti: **c'e' da stupirsi se alcune centinaia di migliaia di persone cercano, ogni anno, di raggiungere l'Europa ?** Si tratta di un problema reale e di gravi proporzioni, anche se generalmente oggetto di propaganda. Le diverse condizioni economiche politiche e sociali sono un fattore non tecnico che rende ancor più difficile il proposito di governare i fenomeni ambientali e climatici.

Alcuni Paesi Europei e la UE hanno cercato di regolarne il flusso in vario modo, senza molto successo; i proclami bellicosi sono inutili: convincere giovani e donne a restarsene a casa e a riporre le speranze comporterebbe l'avvio di programmi di sviluppo – credibili e dotati di risorse adeguate, mentre gli attuali interventi sono assolutamente insufficienti.

Il Governo Italiano punta sul cosiddetto Piano Mattei di cui, al momento, non si conosce granché, anche se le risorse di cui si parla non sembrano adeguate. Nella sua storica presenza nel continente africano, il nostro Paese ha dato contributi importanti, fra i quali una menzione particolare merita il progetto TRANSACQUA, cui faremo cenno in seguito.

4. Errori e le trascuratezze nelle politiche territoriali, ambientali ed energetiche degli ultimi anni.

⁵ Con il miglioramento delle realtà agricola e industriale (in termini organizzativi o per l'adozione di tecnologie e della meccanizzazione, automazione e così via

⁶ Il tutto come risultato di circa tre secoli di studi e ricerche scientifiche in Europa, prima, e successivamente in Nord America

⁷ Paradossalmente, alcuni paesi europei, e segnatamente l'Italia hanno svolto questa funzione identificando qualche problema e anche qualche soluzione (CIAD, Agrivol).

⁸ La Federazione Russa, con una popolazione di 144 milioni, si è resa protagonista di oltre una decina di conflitti: in Afghanistan, Cecenia, Georgia e, per ultimo, in Ucraina.

Non è questa la sede per delineare una strategia energetica, ma le nostre considerazioni sull'argomento sono funzionali ad affrontare il problema della CO₂ emessa dagli impianti industriali ed energetici - la sola tecnologia nucleare sarebbe in grado di produrre energia elettrica senza emissioni di anidride carbonica, ma questo capitolo sembra ormai chiuso; in ogni caso, non ci sono emissioni di CO₂, ma di calore nelle acque di raffreddamento ne viene rilasciato tanto..

Il nostro Paese, senza un'adeguata razionalizzazione dei consumi energetici, ha fatto ricorso a importazioni massicce di combustibili e ridotto la produzione interna. Sono stati adottati i motivi ambientali, di cui abbiamo fatto cenno, ma anche giustificazioni di carattere economico: il nostro gas sarebbe troppo costoso, ma, anche nell'eventualità che il gas estratto in val padana o in val d'aghi, costasse qualche punto percentuale in più di quello di importazione, perché non utilizzare comunque il nostro, quando le spese per estrarlo e distribuirlo consistono perlopiù nelle retribuzioni dei nostri lavoratori? importare energia da altri paesi, invece, comporta un puro esborso finanziario, senza nessun vantaggio sociale.

Fenomeni meteo climatici con alluvioni ed esondazioni dovuti, in parte, a cattiva gestione del territorio (deforestazioni, infrastrutture e costruzioni) e, in parte, a fenomeni meteo estremi, addebitati all'aumento delle temperature e ai cambiamenti climatici, anch'essi, presumibilmente, di origine antropica (CO₂ da combustibili fossili per le varie attività e nei trasporti).

Gli errori del passato nella gestione delle acque e del territorio hanno avuto **un peso rilevante**: **i) lo scarso controllo delle estrazioni da falda** - la pregiata acqua di falda è stata impiegata, non solo per usi alimentari e per la pulizia della persona, ma anche per gli scarichi degli impianti igienici; **ii) la gestione dei fiumi** - con lo spreco - di molta acqua dolce di superficie per la esagerata costruzione di argini, non solo a protezione dei Centri abitati, ma lungo gran parte del percorso, mentre sarebbe stato più saggio rallentarne il deflusso, ove possibile, con piccole barriere per agevolarne la percolazione sottoterra (ricarica delle falde) o anche consentendone l'esondazione in determinate aree (tecnica delle barene); **iii) la insufficiente regolamentazione degli usi delle acque industriali e abitative** (a un solo circuito idrico, dato che non si è pensato di dotare, almeno nelle recenti costruzioni, di un doppio circuito idrico, per il riciclo parziale delle acque del primo, per gli impianti igienici.).

5. La velocità del manifestarsi dei fenomeni induce ad accelerare la transizione. .

La velocità nel manifestarsi dei fenomeni condiziona la realizzazione delle nuove strategie, in particolare, quella per accrescere il peso di tecnologie energetiche rinnovabili.

Occorre dare corso immediato alle azioni di "contrasto", sia per ridurre la CO₂, sia per attuare la nuova politica energetica, con la costruzione di impianti di produzione eolici e fotovoltaici; il che richiede, però, l'impiego di notevoli quantità dell'energia al momento disponibile, cioè proprio quella dei combustibili fossili! La "transizione energetica" non è una pura espressione lessicale.

Ecco in quali termini: * la dipendenza dai combustibili fossili; * l'ineluttabile protrazione del loro uso per consentire la transizione verso fonti e tecnologie rinnovabili; * un'accurata

diversificazione delle importazioni⁹ (dopo una attenta rivalutazione delle residue risorse endogene).

Gli **accorgimento** da adottare - negli interventi anti CO2 e in quelli energetici - sono molti. Gli attuali impianti energetici e industriali devono essere gestiti nel modo più corretto possibile, dal punto di vista ambientale fino a quando non sarà giunto il momento di sostituirli. E non vanno trascurati i costi economici e sociali dei provvedimenti da adottare, pena il rischio di crisi di rigetto, come avviene con le misure per la sostituzione delle auto a combustione interna, alle quali è addebitata l'attuale crisi dell'auto.

In questo momento, con guerre in corso e povertà crescente, il costo dell'energia pesa molto, anche sulla politica salariale: se cresce, intacca i costi di produzione rendendo i prodotti meno competitivi sui mercati internazionali; diventa, allora, necessario (specie in un Paese trasformatore come il nostro) ridurre altri costi, come quello già basso dei salari.

Interventi diretti anti - CO2 sono certamente possibili. La riforestazione è una misura naturale di grande importanza e per diversi motivi: le stragi di alberi compiute nel passato e il fatto che quasi la metà del corpo arboreo è costituita da carbonio preso dall'atmosfera (l'altra metà essendo prevalentemente costituita da idrogeno e ossigeno). Esso consente, peraltro di ripristinare l'equilibrio compromesso, per consolidare il territorio, accrescere il prelievo di CO2 e contribuire al controllo delle temperature¹⁰. L'effetto della riforestazione **non è però immediato**, si tratta piuttosto, **di un intervento di lungo periodo**.

Nel breve e medio periodo sono, invece, indispensabili Interventi, basati sull'impiego di tecnologie per la cattura ed il confinamento della CO2. L'anidride carbonica, può essere estratta e catturata con tre metodi: pre-combustione, post-combustione e ossi-combustione. **La post-combustione appare più adatta a venire applicata ad impianti esistenti** che dovranno restare in esercizio durante la transizione energetica.

La Carbon Capture and Storage è il processo di separazione dell'anidride carbonica (CO2 o biossido di carbonio) dagli scarichi prodotti negli impianti industriali dalla combustione di combustibili fossili. La CO2 separata è trasportata e stoccata in modo che non raggiunga nuovamente l'atmosfera. Dal momento che la produzione di CO2 è associata inevitabilmente alla combustione di fossili (in una relazione fisica costante per fonte), per eliminarla dobbiamo applicare alla produzione di energia termoelettrica una metodologia a ciclo chiuso, vale a dire un procedimento che catturi la CO2, la trasporti in un sito adatto allo stoccaggio e la inietti in tale sito per l'immagazzinamento o conservazione (o sequestro)..

Le tecnologie di cattura della CO2 presentano ad oggi stadi di maturità diversi. Esse possono essere applicate ad impianti già esistenti, con costi però maggiori rispetto a quelli per nuovi impianti (capture ready); tutte richiedono ulteriori attività di ricerca e sviluppo,

⁹ Naturalmente, può essere indispensabile, fare ricorso alle importazioni, per una certa quota dell'energia necessaria al Paese, ma sarebbe bene farlo, dopo aver ridotti gli eventuali sprechi e anche diversificando i Paesi dai quali approvvigionarsi. E invece, la scelta è stata: stop alla produzione e via ai consumi ! il gas russo non costa molto !

¹⁰ In un ettaro possono essere, inizialmente, piantati anche 1000 alberi che, per successivi diradamenti, potranno in un decennio essere ridotti a meno di 100; quelli espianati potranno essere reimpiantati in un progressivo ampliamento dell'area di intervento, secondo piani di riforestazione che lasciamo a veri esperti.

pertanto, non è al momento possibile definire l'opzione più promettente dal punto di vista dei costi, della gestione e della diffusione.

Una modalità di liberarsi della CO₂ consiste nel re-iniettarla in giacimenti esausti o prossimi all'esaurimento; è stata oggetto di sperimentazioni non certamente marginali, anche perché consente di rilanciare la produzione del giacimento stesso. In Algeria, lo si è fatto per una decina di anni, con il beneficio sia del rilancio produttivo sia del contrasto alla subsidenza; è stata infine dismessa, nel timore (alla lunga) di problemi di instabilità.

L'applicazione **congiunta** di tecniche di **cattura e confinamento** della CO₂ e di **valorizzazione energetica** può: a) prolungare la operatività dell'impianto, in condizioni accettabili dal punto di vista ambientale; b) compensare gli extracosti della cattura e stoccaggio della CO₂ grazie alla produzione associata di un gas combustibile; c) valorizzare risorse endogene (per esempio, carbone) impiegate come materia prima per il gas di cui al punto precedente. Nel **modulo di retrofit**¹¹ si effettua l'idro-trattamento del carbone (C+H₂O — CO + H₂) con produzione di idrogeno a partire dalla materia prima carbone utilizzato come materiale da costruzione; Il CO co-prodotto, attraverso reazioni di riduzione viene trasformato in CO₂, che seguirà la sorte di quella prodotta dall'impianto.

*** **

A. Trasporti - Innovativi

Treno a idrogeno In Italia FNM, un Gruppo integrato nella mobilità sostenibile, ha presentato, insieme all'azienda costruttrice Alstom, leader globale nella mobilità intelligente e sostenibile, il treno Coradia Stream alimentato ad idrogeno che segna l'inizio di una nuova era nel trasporto ferroviario passeggeri in Italia; dopo una fase sperimentale, entrerà in servizio sulla linea Milano Brescia, in vista di un utilizzo più diffuso. Questo treno offre una soluzione ambientale valida per la circolazione ferroviaria nella parte di rete non elettrificata (circa il 30%) altrimenti destinata ad usare motrici alimentate con combustibili fossili.

Dirigibile. In diversi Paesi¹², si dedicano tempo e risorse al "dirigibile", sia per contrastare il riscaldamento globale¹³, sia per fare fronte alle incertezze sul prezzo dei combustibili: è un aeromobile che non offre le stesse prestazioni di un aeroplano, ma consuma decisamente meno e può muoversi quasi ovunque. A dispetto di tutto, il filo sottile che lega i primi dirigibili a quelli contemporanei non si è mai spezzato.

Sta di fatto che Dirigibili Stratosferici e Troposferici godono di un rinnovato interesse, i primi - capaci di svolgere funzioni di sorveglianza frontiere, difesa, sicurezza e monitoraggio ambientale - sono complementari ai sistemi satellitari; i secondi, possono

¹¹ Progetto (in corso di sviluppo) di integrazione tecnologica Ideato e così denominato da una piccola impresa tecnico economica di Roma, sulla base di conoscenze e tecnologie disponibili.

¹² UK (Airlander), Francia (LCA 60T Flying Whales), USA (Pathfinder, Sceye, ...). La Germania ha l'ottimo Zeppelin NT ma per il resto attività di ricerca, La Cina, oltre ad attività di ricerca ha recentemente realizzato l'AS700, poi ci sono diverse startup che impiegano sistemi unmanned (Finlandia, Francia, Sud Africa, USA, ...).

¹³ Si tratta di un sistema di trasporto che non impiega alcun combustibile fossile, quindi senza emissioni, in particolare anidride carbonica.

trovare impieghi nel turismo, nella pubblicità, per interventi umanitari e cargo. Il Dirigibile, infatti, è economico per i sorvoli di zone spettacolari o di città; è già usato per la pubblicità; è l'ideale per interventi umanitari in aree remote o temporaneamente poco agibili¹⁴ – quindi di potenziale interesse per la Protezione Civile. Infine¹⁵, pur senza essere in grado di sollevare grossi pesi, può trasportare componenti di grandi dimensioni, senza doverli prima sezionare per il trasporto ferroviario o stradale e poi ricostituirli a destinazione.

In Italia, se ne occupano Istituti come il CIRA-Cnr di Capua, Università (Politecnico di Milano), Industrie (Thales Alenia Space - Leonardo) e Associazioni (Dirigibile Archimede). Siamo a conoscenza di una iniziativa, non ancora di dominio pubblico, per la progettazione di un Dirigibile con caratteristiche piuttosto innovative, che vede protagonista un professore dell'Università di Roma.

Propulsione eolica per navi commerciali. La propulsione eolica è tornata, anche per imbarcazioni commerciali. Solo nello sport, la vela aveva conservato ruolo e fascino. Il veliero, che richiedeva equipaggi numerosi e ben addestrati ha ceduto il passo a navi mosse da motori a combustione interna; ora, che è necessario ridurre l'emissione di CO₂, sono richiamati in servizio, anche perché i nuovi propulsori eolici possono essere automatizzati e gestiti da pochi addetti. Qualche progetto è di nuova concezione - la svedese "Oceanbird"- altri prevedono l'installazione di vele rigide o rotor verticali, attraverso una sorta di retrofit.

Le navi innovative a propulsione eolica, potrebbero consentire di ridurre consumi e impatto ambientale del 90%; i sistemi con propulsione mista – eolica + motore – si propongono riduzioni dei consumi e della CO₂, inferiori, ma significative (10% -- 40%).

Qualche esempio: si chiamano **WindWing** e sono impiegate **sfruttare al meglio l'energia del vento nelle grandi imbarcazioni**. Secondo i dati dell'**Associazione Internazionale Windship (IWSA)**, si possono già contare **oltre 20 grandi navi commerciali e una decina di navi da crociera dotate di sistemi alari, kite sail**. Il modello di imbarcazione a propulsione eolica del momento è **Pyxis Ocean**, nave da carico su cui sono state montate due WildWings. Si tratta di **vele rigide alari**, che prendono lo stesso nome del progetto, che possono essere **alte fino a 37,5 metri** e che possono intercettare l'energia del vento, contribuendo in maniera significativa alla propulsione della nave, con risparmi di carburante che vanno dal 10% fino al 30%, in base al tipo di nave e alle condizioni del mare. Le vele sono composte di acciaio e vetroresina.

*** **

B. Modulo di Retrofit

Il modulo **oggetto della proposta, da un lato produce un ulteriore quantitativo della CO₂, dall'altro** cattura e **confina** tutta la CO₂ prodotta nell'impianto, e fornisce un sottoprodotto energetico di un certo valore: per questo lo definiamo un **retrofit** dell'impianto cui viene applicato

¹⁴ potrebbe diventare un mezzo di trasporto importante (Africa, Sud America, Aree remote)

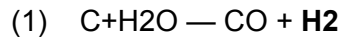
¹⁵ Naturalmente solo nel caso di grandi dirigibili

Obiettivo del progetto proposto è la ricerca delle condizioni di fattibilità tecnica ed economica di questo modulo-retrofit che utilizza carbone, come materia prima, cattura e confina la CO₂ complessivamente prodotta e **si ripaga** grazie ad un sottoprodotto / premio - in forma di Idrogeno,

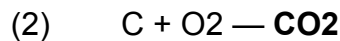
Schema di funzionamento del modulo-retrofit.

Il carbone viene trasformato in una miscela gassosa, secondo gli schemi riportati nel seguito.

La formula di partenza è piuttosto semplice:

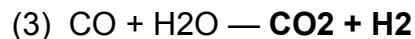


La reazione è endotermica e assorbe circa 181 kCalorie (considerando che 1 Jaule = 0,239 calorie/gr) e il calore necessario è fornito miscelando al vapore acqueo una frazione di ossigeno in modo che avvenga contestualmente anche la reazione esotermica:



la reazione è esotermica con una entalpia di formazione standard di -288.8 kJ, in altri termini si libera energia durante il processo di composizione dell'anidride carbonica.

L'ossido di carbonio prodotto nel primo stadio viene successivamente trattato con altro vapore acqueo a 400 / 500 °C su catalizzatore a base di ferro e cobalto:



Il risultato consiste nel prezioso e versatile idrogeno, H₂, e nell'aumento della CO₂ da catturare e confinare.

C. Retrofit Varianti

La produzione di idrogeno con il procedimento di gassificazione completa del carbone, secondo lo schema sopra delineato, ha lo scopo di offrire un gas di grande valore e, presumibilmente, molto richiesto come integrativo (durante la fase di transizione energetica, del gas naturale, in quanto ad esso miscelabile e quindi trasportabile nelle infrastrutture esistenti); l'idrogeno, ha però un "rango energetico elevato" vicino all'elettrico, e potrebbe, pertanto, considerarsi come una versione nobile del gas d'acqua.

Varianti di più modesto valore e tuttavia di potenziale interesse durante la transizione sono: il gas d'acqua e il gas d'aria; dove il primo ha un costo energetico maggiore, ma un potere calorifico maggiore di quello del secondo.

Il **gas d'acqua** viene prodotto facendo passare del vapore su carbone scaldato, secondo lo schema: $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$ (gas d'acqua). Poichè la reazione è endotermica, è necessario interrompere il flusso di vapore e scaldare nuovamente il carbone.

Il **gas d'aria** si ottiene invece facendo passare aria sul carbone sempre scaldato, secondo lo schema: $2 C + O_2 + 4 N_2 \rightarrow 2 CO + 4 N_2$ (gas d'aria), reazione esotermica, che non richiede di riscaldare nuovamente il carbone come nel caso precedente. In entrambi i casi, il modulo di retrofit per impianti esistenti - con produzione di gas di acqua o di aria - avrebbe un ruolo limitato rispetto a quello con premio in idrogeno, ma

non senza valore. Invece del prezioso premio in idrogeno, avremmo il vantaggio più piccolo della produzione di gas combustibili capaci tuttavia di concorrere alla produzione di energia elettrica, utilizzando anche del carbone nazionale, ma senza la necessità di un suo utilizzo diretto in camera di combustione, bensì bruciando i due gas derivati, con benefici economici e, seppur limitatamente, ambientali.

D. Iniziative per l’Africa.

E’ già stato citato il Piano Mattei; possiamo ricordare che l’impegno del nostro Paese ha sempre avuto una certa consistenza. L’attività italiana in Africa segue le tre direttrici della presenza politico-diplomatica, dell’investimento economico e della cooperazione allo sviluppo. Tra il 2015 e il 2016, il nostro Paese è risultato terzo per investimenti nel continente dopo Cina e Emirati Arabi Uniti, a testimonianza di un interesse economico che i governi hanno molto spesso favorito. Ed i progetti hanno e hanno avuto molti pregi.

Vorremmo citare in proposito il progetto trans acqua. Nato da un’intuizione del grande tecnico Francesco Curato ed eseguito dall’allora direttore esteri di Bonifica (Gruppo IRI) Marcello Vichi, lo studio “Transacqua” mostrò oltre trentacinque anni fa che con un’ardita opera costruttiva sarebbe stato possibile portare acqua dal bacino del Congo a quello del Lago Ciad, ripristinando il morente “Lago nel Deserto” nelle sue dimensioni originarie e al contempo donando all’Africa un’infrastruttura idroviaria, stradale, energetica e di sviluppo agro-industriale che avrebbe fatto decollare l’economia produttiva di gran parte del continente. Nel 2017 grazie alla collaborazione nata alcuni anni fa tra il dott. Vichi e lo Schiller Institute, quell’idea, rimasta un “sogno” per troppo tempo, sembrerebbe possibile e assurgerebbe a progetto pilota per dimostrare la fattibilità del modello di cooperazione della Belt and Road Initiative. Saranno infatti un’impresa italiana, Bonifica, e una cinese, PowerChina, ad eseguire lo studio di fattibilità approvato dai capi di stato dei paesi rivieraschi (Lake Chad Basin Committee), riunitisi nella capitale nigeriana di Abuja alla fine di febbraio, e finanziato con una donazione iniziale di 1,5 milioni dal governo italiano. Non sappiamo se questo progetto pilota sia poi stato realizzato.

In ogni caso, esistono imprese italiane, anche di piccole dimensioni, in grado di contribuire allo sviluppo di progetti per il continente africano, a partire da esperienze realizzate in aree non facili, quali il Kurdistan iracheno.

La sorveglianza via epidemiologia, con raccolta e trattamenti di Dati Sanitari - nascite, ricoveri ospedalieri, diagnosi, vaccinazioni, decessi - può fornire importanti indicazioni alle Autorità Sanitarie, per allocare le risorse disponibili, e per individuare tempestivamente l’insorgenza di epidemie. Il modello, HIS, si basa sull’adozione di una piattaforma per la gestione di Dati Sanitari codificati (DHIS2), in uso in ambito WHO (World Health Organization). Progetti analoghi, ma riferiti al trattamento di dati relativi ad agricoltura e risorse idriche (AMIS) potrebbero essere altrettanto e forse ancora più interessanti.

E. Emergenza. Il coordinamento operativo per le Emergenze compete al Dipartimento della Protezione Civile, alle Dirette dipendenze della Presidenza del Consiglio; Recentemente è stato sostituito il suo Capo, che non è più un Ingegnere ma un Medico, e non è di dominio pubblico se, e in che modo si stia riorganizzando. Nel mondo scientifico, si registra un certo interesse per la informatizzazione del sistema (EMIS). Fra le altre, è attiva l’impresa precedentemente citata, con esperienze internazionali sui sistemi HIS e AMIS. Il progresso in merito è ancora piuttosto modesto, anche per la necessità di effettuare confronti e conferme, fin dai primi passi relativi alla

informatizzazione del sistema geografico, GIS, con il livello Autoritativo (Presidenza del Consiglio, Presidenza di Regione, Sindaco). Nello specifico si sta cercando di effettuare le prime verifiche, a livello regionale, per perseguire il programma entro margini di attendibilità accettabili.

*** **

In conclusione, possiamo considerare che: a) è necessario, ma anche possibile, reagire in modo pro-attivo, per limitare l'apporto dell'uomo ai cambiamenti climatici; b) vanno ideate e messe in atto iniziative – nei diversi settori – in grado di ridurre al minimo le emissioni, senza tuttavia minacciare condizioni di vita accettabili; c) l'obiettivo di cui al punto precedente dovrebbe essere assicurato ovunque, grazie al pronto e libero trasferimento dei risultati conseguiti nei Paesi più sviluppati.

*** **