SCIENZA E TECNICA

MENSILE DI INFORMAZIONE DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE

ANNO LXXI - N. 449 gen. 2008 - Poste Italiane SpA - Sped. in A.P. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/2/2004, n. 46) art. 1, comma 2, DCB Roma

GIOVANNI FRANCIA

MATEMATICO, INVENTORE, INGEGNERE, GRANDE PIONIERE DEL SOLARE, IL "PADRE" DELLE CENTRALI SOLARI TERMOELETTRICHE

La notizia della costruzione in California di un'innovativa centrale solare a concentrazione da 177 MW, diffusa lo scorso novembre dalla statunitense PG&C, una tra le più grandi aziende elettriche del Paese, non sembra essere stata ancora adeguatamente compresa dal mondo dell'informazione italiano. Eppure, le tecnologie sulle quali si basa questo impianto potrebbero segnare una nuova importante tappa nella generazione dell'elettricità termosolare a costi già ora competitivi con quelli della produzione da combustibili fossili e nucleari.

È bene richiamare la netta differenza che esiste tra questo metodo di generazione elettrica e quello fotovoltaico: con la tecnologia fotovoltaica la radiazione solare viene convertita direttamente in energia elettrica senza parti in movimento. Nel caso del solare termoelettrico, invece, si utilizza la radiazione proveniente dal sole per scaldare un fluido per produrre vapore in pressione per azionare una turbina che, a sua volta, aziona un generatore elettrico, analogamente a quanto accade nelle centrali nelle quali il calore viene prodotto usando carbone, petrolio, gas o combustibili nucleari. Negli impianti solari termoelettrici, quindi, gli aspetti maggiormente innovativi sono legati ai sistemi di raccolta e innalzamento della temperatura del calore solare e a quello per il suo immagazzinamento per quando non c'è il sole.

Va evidenziato che le tecnologie delle concentrazione utilizzano la radiazione diretta che proviene dal sole e, pertanto, sono destinate ad essere installate soprattutto nelle regioni desertiche maggiormente assolate. La tecnologia fotovoltaica invece funziona anche con la sola radiazione solare diffusa, per esempio anche in presenza di nubi.

IL SOLARE TERMOELETTRICO

Per meglio comprendere quanto fatto in California è bene ricordare gli importanti precedenti storici dell'impianto annunciato dalla PG&C: precedenti tutti italiani. Ne fu artefice, agli inizi degli anni sessanta dello scorso secolo, il prof. Giovanni Francia (Torino, 1911 – Genova, 1980), matematico, inventore, ingegnere, grande pioniere del solare e, noto a livello mondiale, come il "padre" delle centrali solari termoelettriche.

L'idea centrale di Francia era che il calore solare, abbondante ma a bassa densità e a bassa temperatura, dovesse essere raccolto in modo da ottenere le temperature necessarie per far funzionare macchine ed impianti delle società tecnologicamente e industrialmente avanzate, a cominciare da quelli per la produzione di energia elettrica. Per raggiungere questo obiettivo Francia ricorse alle tecniche note da secoli della concentrazione con specchi della radiazione solare su un ricevitore o caldaia. Dimostrò per la prima volta al mondo che era possibile produrre con il calore del sole vapore ad alte pressioni e ad alte temperature in sistemi a concentrazione lineare e puntuale di tipo Fresnel, vale a dire con campi di specchi quasi piani che possono essere immaginati come risultanti dal "frazionamento" di un grande specchio parabolico lineare o di un grande specchio parabolico sferico, come illustrato nelle figure 1 e 2.

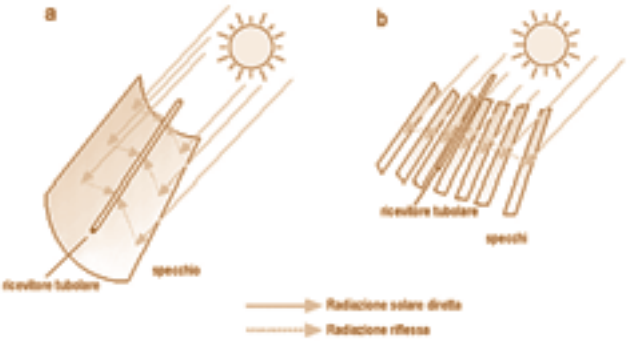


Figura 1. Sistemi a concentrazione lineare: a) Concentratore parabolico lineare; b) Concentratore lineare fresnel

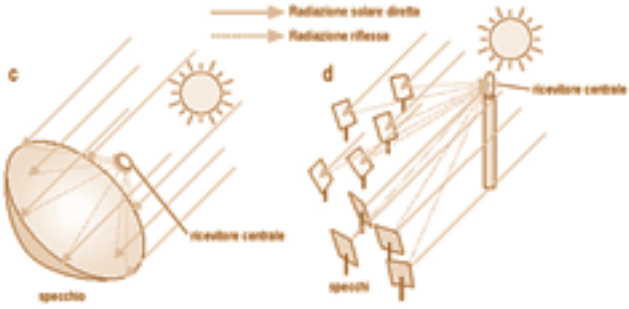


Figura 2. Sistemi con ricevitore o caldaia centrale: c) Concentratore sferico parabolico puntuale; d) Concentratore con ricevitore centrale a torre fresnel

Giovanni Francia - con il primo impianto al mondo con sistema a concentrazione lineare fresnel progettato a Genova e istallato a Marsiglia nel 1964 - mostrò la possibilità di produrre 38 kg/h di vapore a 100atm e 450°C con un'insolazione di 1.000 W/m^2. Mentre con il primo impianto con sistema con ricevitore centrale a torre fresnel, progettato ed istallato nella stazione di S. Ilario vicino a Genova nel 1965, mostrò la possibilità di produrre fino a 21 kg/h di vapore a 500ºC e a 100atm con un'insolazione di 900 W/m^2.

I "campi specchi" utilizzati da Francia negli impianti di Marsiglia e di S. Ilario vengono indicati di tipo "fresnel" in quanto ricordano il procedimento che condusse il fisico Augustin-Jean Fresnel ad inventare la lente che porta il suo nome, ottenuta "frazionando" una lente sferica in una serie di sezioni anulari concentriche, chiamate anelli di "fresnel" ed illustrate nella figura 3.

Francia, primo al mondo, introdusse geniali e rivoluzionarie invenzioni negli impianti solari a concentrazione lineare e a concentrazione con ricevitore puntuale o centrale, rispetto a come questi erano stati concepiti fino ad allora. Invenzioni relative sia all'architettura generale di questi impianti che alle relative componentistiche, dai cinematismi degli specchi per l'inseguimento del sole all'uso delle celle antirraggianti o a nido d'ape nella costruzione dei ricevitori o caldaie, particolari anche questi di grandissimo rilievo e che meriterebbero un apposito approfondimento.

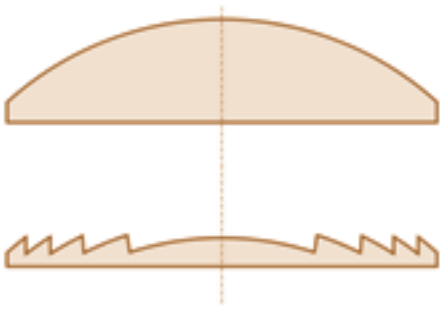
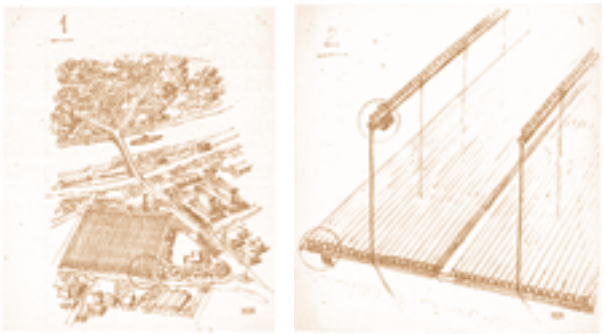


Figura 3. In alto la sezione trasversale di una lente sferica. In basso la sezione trasversale di una lente fresnel di uguale capacità di concentrazione

Va sottolineato come Francia sia ricordato soprattutto per essere stato l'ispiratore di Eurelios: la prima grande centrale solare al mondo a concentrazione con ricevitore centrale fresnel o a torre, costruita e collegata nel 1980 alla rete elettrica da 1 MWe, ubicata nelle vicinanze di Adrano in provincia di Catania.

LE CENTRALI A CONCENTRAZIONE LINEARE FRESNEL

I risultati ottenuti nella sperimentazione dell'impianto costruito a Marsiglia ispirarono Francia a progettare centrali solari basate su grandi campi specchi, come si può vedere nei due "schizzi", eseguiti da Francia intorno al 1964, che illustrano sia un impianto inserito in un contesto urbano che il particolare dei campi specchi e dei ricevitori lineari montati su alte torri.



Schizzi di un campo specchi di una grande centrale solare a concentrazione lineare fresnel progettata da Francia (disegni dall'archivio di G. Francia, donato nel 2006 dagli eredi all'Archivio nazionale sulla storia dell'energia solare)

Da questi schizzi è evidente il rivoluzionario approccio alla concentrazione lineare introdotto da Francia rispetto a come era stato concepito fino a quel momento. Confrontando l'impianto di Marsi-

glia, progettato da Francia, con il primo grande impianto solare a concentrazione con paraboloidi lineari - costruito nel deserto del Meadi (Egitto, 20 km dal Cairo) nel 1912 da Frank Shuman (1862–1918) che, con il vapore prodotto, azionava un motore per il sollevamento dell'acqua dal sottosuolo - è possibile fare la prima considerazione fondamentale: è più facile costruire più specchi quasi piani, anziché un grande specchio curvo. Inoltre, poiché gli specchi piani sono meno esposti alla forza del vento rispetto ai grandi paraboloidi curvi, la relativa struttura di sostegno è più facile da costruire. I paraboloidi curvi, per giunta, devono inseguire il sole muovendosi solidalmente con il ricevitore con una serie di conseguenti implicazioni di carattere costruttivo sullo stesso, per esempio sulle sue dimensioni, necessariamente limitate.

Nell'impianto ideato da Francia il ricevitore è invece un componente indipendente rispetto al movimento degli specchi: esso è fisso, può essere sostenuto da robuste torri e pertanto essere dimensionato per raccogliere la radiazione riflessa da un campo specchi di superficie elevata.

Il vapore che si genera all'interno del ricevitore, a mano a mano che l'acqua si scalda, si raccoglie nella sua parte superiore, come quando facciamo bollire una pentola d'acqua sopra il fornello di casa. Questo facilita l'estrazione del vapore.

A parità della superficie degli specchi che captano la radiazione solare, un campo a concentrazione lineare fresnel occupa una superficie di terreno di circa la metà di quella richiesta da un impianto con dei grandi paraboloidi. Quest'ultimi devono essere opportunamente distanziati l'uno dall'altro per evitare il reciproco ombreggiamento.

È anche per le semplificazioni sopra descritte, ritrovate nell'innovativo impianto a concentrazione annunciato dalla PG&C, che importanti società statunitensi di "capital venture" (capitale di rischio) hanno deciso di investire e scommettere sulle tecnologie con le quali lo stesso sarà costruito.

TERMOELETTRICO NEL MONDO

Oggi nel mondo funzionano o sono in costruzione diversi impianti con grandi concentratori parabolici lineari per la produzione di energia elettrica; nel deserto del Mojave, in California, sono in funzione 9 impianti costruiti a partire dagli inizi degli anni ottanta per un totale di 354 MWe. Nel giugno 2007 nel deserto del Nevada è stato collegato alla rete elettrica il Solar One, un impianto da 64 MW.

Altri impianti con concentratori parabolici lineari sono in costruzione o in studio in oltre una decina di paesi, tra cui gli stessi Stati Uniti, Spagna, Israele, Messico, Marocco, India. In Italia è in fase di sviluppo il progetto Archimede.

LE TECNOLOGIE AUSTRALIANE

Con l'annuncio del novembre scorso di PG&C, per la prima volta nella storia del solare si parla di realizzare grandi centrali solari termoelettriche basate sui principi dei campi specchi a concentrazione lineare fresnel. Due le tecnologie chiave e a basso costo utilizzate: il "Compact Linear Fresnel Reflector" (CLFR, fig. 4) e il sistema di immagazzinamento in caverna sotterranea dell'energia termica contenuta nel vapore prodotto dal sole, capace di far funzionare continuativamente la centrale fino a 20 ore; quindi anche quando il sole è tramontato.

I costi del kWh solare prodotto (intorno ai 10 centesimi di dollaro al kWh) da queste centrali sarebbero già ora confrontabili negli Stati Uniti con quelli del kWh da combustibili fossili (intorno a 8 centesimi di dollaro al kWh): è previsto che il costo scenda intorno ai 7 centesimi. Alla base di questi risultati ci sono la semplicità e l'economicità delle innovative tecnologie inventate da David Mills e da lui sviluppate in Australia in 30 anni di lavoro, in particolare a partire dagli inizi degli anni novanta.

Il CLFR fu concepito da Mills presso l'Università di Sydney agli inizi degli anni novanta, fu commercializzato nel 2004 in Australia dalla Solar Heat and Power Pty Ltd e nella sua versione attuale con-

SOMMARIO

Giovanni Francia Matematico, inventore, ingegnere, grande pioniere del solare, il "padre" delle centrali solari termoelettriche	pag.	1
Editoriale	»	5
Ecologia alla portata di tutti Il tempo della procrastinazione, delle mezze misure, degli espedienti inutili e consolatori, dei ritardi sta per finire. Al suo posto stiamo per entrare in un periodo di conseguenze (Winston Churchill, 1936)	»	8
La linguistica in Italia	»	11
I luoghi più inquinati del mondo	»	12
CO_2: wanted dead or alive!	»	12
Batterie a batteri	»	13
Ingegneria italiana in Russia studio di fattibilità per i porti sul Mar Nero	»	13
HVC: un passo avanti nella ricerca	»	14
Recensioni	»	15
Giolitti e la satira	»	15
Global 200	»	15
Il disordine perfetto	»	15
Il clima furioso	»	16

sentirebbe di realizzare oggi a basso costo grandi campi solari dell'ordine delle centinaia di MW da ubicare in quelle zone del mondo dove la radiazione solare diretta è molto abbondante.

Come si può osservare nella figura 4, il CLFR consta di componenti e sistemi (i lunghi specchi rettangolari, i relativi sostegni per l'inseguimento del sole, le torri di sostegno del ricevitore, ecc.) che possono essere fabbricati localmente con materiali disponibili sul mercato (acciaio, cemento, vetro) e componenti altamente sofisticati (elettronica di controllo; componentistica altamente sofisticata del ricevitore, dalle lenti di fresnel alle superficie selettive) ma che possono essere fabbricati con "produzioni di massa".



Figura 4. Disegno di due campi specchi di un grande impianto con "Compact linear fresnel reflector (CLFR)". Il disegno ricorda gli impianti di G. Francia del 1964

Con i suoi specchi rotanti quasi piani, il CLFR concentra la radiazione solare sul ricevitore e produce vapore con caratteristiche tali da poter essere estratto e inviato per azionare direttamente la turbina, che a sua volta aziona un generatore elettrico. Pertanto nell'impianto inventato da Mills non è necessario un secondo fluido di lavoro, al quale trasferire il calore tramite uno scambiatore, come avviene nelle tradizionali centrali elettriche. L'unico fluido di lavoro è l'acqua/vapore, che, sottopressione, consente anche l'immagazzinamento del calore per quando non c'è il sole.

Le caratteristiche di semplicità ed economicità delle tecnologie proposte da Mills hanno convinto due investitori, Vinod Khosla e Ray Lane, entrambi partner della potente società di "venture capital" Kleiner Perkins Caufield & Byers (società che a suo tempo aveva scommesso e investito in Google, Amazon.com, AOL) a finanziare con 40 milioni di dollari di capitale di rischio la fondazione di Ausra, determinandone così una rapida crescita delle attività.

La centrale da 177 MW annunciata da PG&G, che entrerà in esercizio nel 2010, è, infatti, solo la prima di una serie di impianti per un totale di 2.000 MW da installare negli Stati Uniti nei prossimi cinque anni, in particolare negli assolati Stati dell'ovest e del sud. Questi gli impegni presi da Ausra e da altre aziende elettriche leader statunitensi, quali il gruppo FPL e la stessa PG&E, che sono stati pubblicizzati in occasione dell'incontro annuale tenuto a New York dalla Clinton Global Iniziative, alla fine del 2007.

Ciò che rende le notizie che arrivano dagli Stati Uniti di particolare rilievo è il fatto che le società elettriche statunitensi sono fiduciose che, con le tecnologie dell'Ausra, sarà possibile assicurare un carico di base – vale a dire giorno e notte – a costi competitivi con il carbone. Per la prima volta nella storia dell'elettricità solare ci sarebbe quindi una concreta alternativa alle grandi centrali a combustibili fossili e nucleari nell'ambito della generazione elettrica centralizzata.

Si potrebbe quindi aprire la strada alla produzione di un'elevata quota di energia elettrica da fonte solare non solamente negli Stati Uniti ma a livello mondiale. I piani di sviluppo, già, prevedono la costruzione di altri impianti al di fuori degli Stati Uniti, anche in Europa. Una centrale con tecnologie Ausra da 6,5 MW è, per esempio, già in costruzione in Portogallo.

Ing. Cesare Silvi

Gruppo per la storia dell'energia solare (GSES) e Comitato Nazionale "La Storia dell'Energia Solare" (CONASES)

Per saperne di più

- Giovanni Francia: pagine dedicate sul sito del GSES ai pionieri dell'energia solare in primo piano (http://www.gses.it/pionieri/francia.php);
- Archivio nazionale sulla storia dell'energia solare (http://www.gses.it/conases/archivio.php).
- Le centrali solari a concentrazione proposte dalla Ausra (www.ausra.com)

Che cos'è il CONASES

Il Comitato Nazionale "La Storia dell'Energia Solare" è stato istituito dal Ministero per I beni e le attività culturali nel 2006 su proposta del Gruppo per la storia dell'energia solare (GSES), un'organizzazione di volontariato senza scopo di lucro (ONLUS) i cui obiettivi sono: promuovere lo studio e la conoscenza della storia dell'uso dell'energia solare (nelle sue forme dirette e indirette) con finalità di carattere sociale, civile e culturale; promuovere una maggiore consapevolezza sul funzionamento della Terra nonché sull'uso delle sue risorse naturali rinnovabili ai fini dello sviluppo umano e socio economico.

EDITORIALE

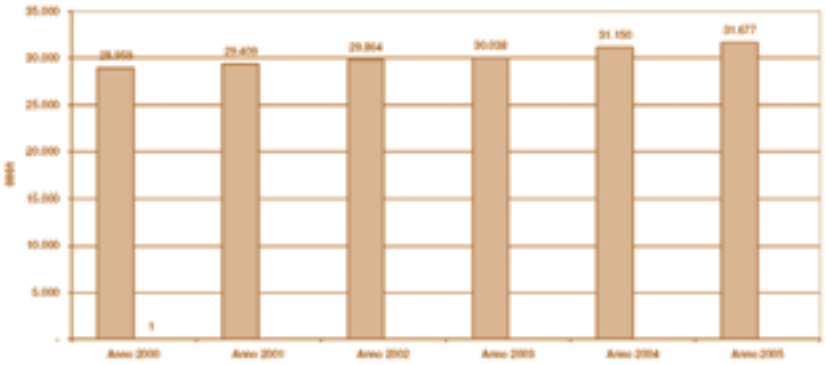
L'italico problema della "mondezza" è tornato a riempire le pagine ed i video di tutto il mondo. La questione che si sta ponendo sempre con maggiore urgenza è: prima la materia o l'energia? Una cosa è certa: solo una "gestione" dei rifiuti rappresenta la soluzione per alleggerire l'impatto ambientale collegato allo smaltimento dei rifiuti, consentire un recupero del contenuto energetico dei materiali (sia attraverso il "riciclo" che la "termovalorizzazione") e, per ultimo ma non meno importante ridurre il consumo di risorse.

La nuova "strategia tematica" della Commissione Europea ha sviluppato quella che viene definita la "gerarchia della gestione sostenibile dei rifiuti":

- prevenzione e minimizzazione sia nella fase di produzione dei beni (futuri rifiuti) che del loro consumo;
- riciclo, attraverso la reimmissione dei rifiuti nei cicli industriali, per produrre nuovi beni, o il loro uso agronomico attraverso il compostaggio;
- recupero energetico, che (anche attraverso il riciclo) può avvenire per trattamento termico dedicato o in co-combustione (nei cementifici o nelle centrali termoelettriche) o, ancora, attraverso la digestione anaerobica;
- smaltimento finale, in discariche controllate, dei residui di trattamento inertizzati o stabilizzati.

Il ricorso a tecniche di "gestione" dei rifiuti e a nuove tecnologie di trattamento consentirebbe una drastica riduzione dell'impatto ambientale, e territoriale, dello smaltimento dei residui delle "attività domestiche e produttive". Se è vero che dal 2000 al 2005 la raccolta indifferenziata è andata calando da 24,3 milioni di tonnellate a 23,4 milioni di tonnellate, mentre la raccolta differenziata è andata crescendo - da 4,1 milioni di tonnellate nel 2000 a 7,6 milioni di tonnellate nel 2005 (il 24% della produzione di R.U.) -, è ancora vero che al Nord viene portato in discarica il 36,6% del rifiuto urbano prodotto, al Centro il 66,1%, ed al Sud il 69,9%.

Quindi in gran parte, purtroppo, del Bel Paese, ancora oggi, una gestione sostenibile dei rifiuti rappresenta solo una grande occasione mancata, sia in termini economici (l'impiego di materie secondarie costituisce la base essenziale di importanti settori manifatturieri nazionali: dal settore cartario a quello metallurgico) che in termini ambientali ed energetici.



Anni 2000-2005 - Produzione di rifiuti urbani

La gestione che abbiamo, o meglio che tutto il mondo a sottocchio, è quella della Campania. L'ennesima emergenza con l'ennesimo piano d'emergenza: da noi l'emergenza è di casa. Ma cosa, in tema di mondezza, possiamo aspettarci?

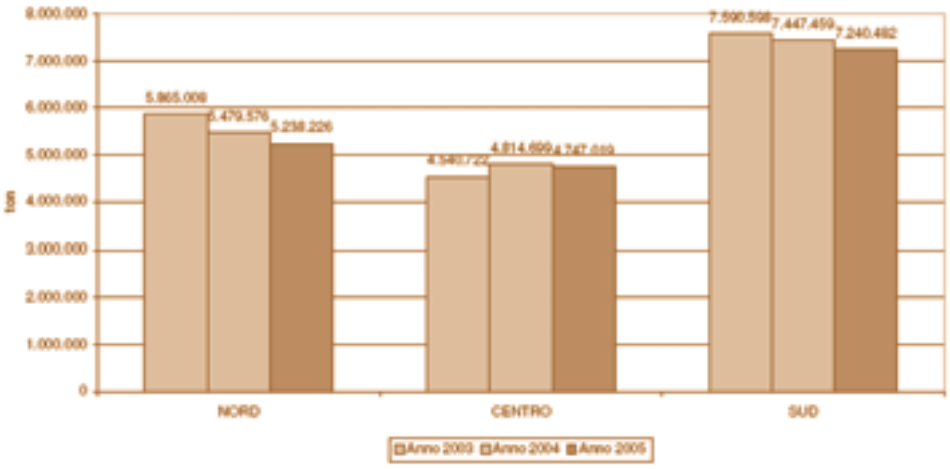
Legambiente, nelle persone di Vittorio Cogliati Dezza (presidente) e Michele Buonomo (presidente della sezione campana) hanno commentato con un certo ottimismo il piano governativo per l'emergenza rifiuti in Campania: «*Finalmente un piano del governo per ripulire le strade campane dall'immondizia* - spiegano - *meglio tardi che mai. L'esportazione dei rifiuti fuori della regione è una soluzione immediata ma inevitabile, che non deve, però, durare più di qualche settimana*».

Secondo l'associazione anche il conferimento in discarica, previsto dal piano anti-emergenza, è necessario notando come, però, «(…) *tra i siti indicati l'unico immediatamente utilizzabile è quello di Serre, dove già da qualche mese vengono conferiti i rifiuti da tutta la regione e che non può far fronte da solo alla necessità di smaltire quanto è in strada. La discarica di Terzigno, infatti, può smaltire solo la frazione organica stabilizzata, che esce dagli impianti di cdr, mentre i siti di Savignano Irpino e Sant'Arcangelo Trimonte devono ancora essere completamente attrezzati*».

Ma, c'era da aspettarselo, il giudizio diviene ben presto negativo sulla restante parte del piano del governo, quella meno "immediata". «*Prevedere*

tre forni - dicono Cogliati Dezza e Buonomo - *è un regalo al partito degli inceneritori: comunque nella migliore delle ipotesi (tra progettazione, localizzazione, autorizzazioni, costruzione e collaudi) questi non andranno a regime prima di 5 anni. Decisamente fuori tempo massimo per risolvere l'emergenza, che potrebbe rientrare in tempi più brevi puntando sulla raccolta differenziata "porta a porta"*[1]».

Per il duo è necessario che il piano preveda la realizzazione di "almeno dieci" impianti di compostaggio entro la fine dell'anno: così da finalizzare la raccolta differenziata della frazione umida, che tutte le amministrazioni dovrebbero praticare. Ma appunto è questo "dovrebbero" (il 70% dei rifiuti meridionali finisce in discarica, è opportuno ricordarlo) che rende il desiderata dei due esimi rappresentanti di Legambiente, appunto, un desiderata; e con i desideri non si risolvono i problemi soprattutto quando, come è accaduto ma era facilmente prevedibile - cfr Scienza e Tecnica nn. 440-441 - la situazione è "precipitata".



Confronto quantità di rifiuti urbani in discarica per macroaree

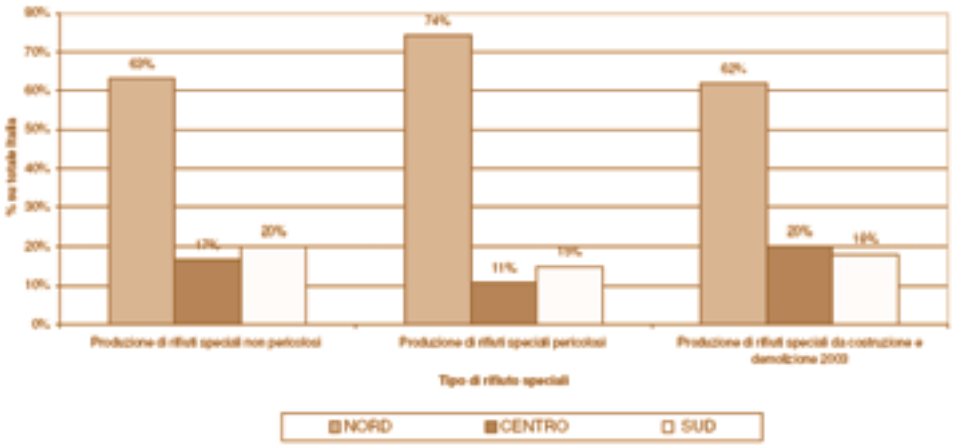
La situazione è talmente precipitata da sfociare in quelli che possono definirsi disordini di piazza, tali da suggerire una soluzione rapida "*per risolvere la situazione in 24 ore*" ricorrendo a Gianni De Gennaro, ex capo della polizia conosciuto oramai in tutto il mondo, con un obiettivo che potrebbe sembrare sinistro: essere l'ultimo commissario per l'emergenza rifiuti. Il suo compito dovrebbe terminare a maggio 2008. Per tornare ad una gestione "ordinaria e corretta" del ciclo dei rifiuti, avrebbe detto Romano Prodi è necessario «*ridare la responsabilità del ciclo agli enti locali, uscendo dalla logica del commissariamento. Va inoltre creato un raccordo forte fra tutti i livelli istituzionali, così come auspicato dalla commissione bicamerale d'inchiesta sui rifiuti*».

De Gennaro sarà affiancato da un vicario, il generale di divisione Franco Giannini - quando il gioco si fa duro i duri iniziano a giocare -, insieme dovranno riuscire ad applicare il piano predisposto dal governo che, appunto, prevede nell'immediato sia nuove discariche che la disponibilità da parte di altre regioni ad accogliere parte della spazzatura in eccesso che sarà raccolta "attraverso l'intervento delle forze armate" chiamate a liberare le strade. I primi risultati si sono visti in Sardegna.

Nulla di nuovo: il copione è quello visto innumerevoli altre volte: s'interviene sull'emergenza senza riuscire a vedere progetti a medio-lungo termine. Ancora oggi l'unico obiettivo appare essere quello di arrivare a "fine mese" in una condizione decente (migliore o almeno non peggiore dell'attuale) sia per scongiurare la procedura d'infrazione già avviata in sede UE, sia per lenire la figuraccia, l'ennesima, fatta: vogliamo continuare ad essere considerati uno dei Paesi più sviluppati dell'astronave Terra e certe figure andrebbero evitate.

Allora qual è il progetto: la futura «*gestione ordinaria dei rifiuti urbani e speciali*» in Campania prevede «*la realizzazione di tre inceneritori o gassificatori* (*Acerra, Santa Maria La Fossa e Salerno*)» con il potenziamento della raccolta differenziata – un colpo al cerchio e l'altro alla botte. «*Tutti i comuni devono, nei prossimi 2 mesi, elaborare un piano della raccolta differenziata* – ha spiegato Prodi - *poi hanno 60 giorni* (altri

[1] È di questi giorni l'ordinanza di riapertura delle discariche di Difesa Grande, Villaricca e Treponti di Montesarchio, con anche la previsione di tre siti provvisori individuati a Marigliano, Pianura e Ferrandelle, scopo dichiarato dell'ordinanza è quello di creare in pochi e per pochi giorni una "grande pattumiera", immediate sono state le proteste della popolazione di S. Giorgio a Cremano e Treponti, NIMBY.



Anno 2004 - Produzione di rifiuti speciali per aree

due mesi, e fanno quattro, sicché i conti tornano – saremo alle *idi* di maggio, all'incirca) *per realizzarlo. La mancata attuazione del piano comunale per la raccolta differenziata determinerà il commissariamento immediato* - sic!». Qualche dubbio resta se i 4 mesi siano sufficienti per "*l´attuazione della relativa impiantistica di trattamento e di recupero*": senza impianti funzionanti di trattamento e recupero dei rifiuti raccolti in modo differenziato, la raccolta differenziata è inutile.

La Svezia e la Finlandia sono due Paesi - tra loro confinanti - che hanno trovato delle risposte diverse al problema della raccolta e dello smaltimento dei rifiuti solidi urbani, ma le hanno trovate: la Svezia puntando sui termovalorizzatori, la Finlandia facendone a meno. Si tratta comunque di risposte "piene e soddisfacenti": entrambe hanno chiuso il famigerato "cerchio". La lezione che viene dal Nord Europa è che:

- non esiste una soluzione unica al problema. Esistono diverse opzioni da percorrere secondo le esigenze e le culture locali. I rifiuti possono essere smaltiti bruciandone la frazione organica secca per ricavarne energia, oppure possono essere smaltiti riciclandoli. Entrambe le soluzioni comportano vantaggi e svantaggi.

In Campania, ma un po' in tutto il Bel Paese, ci siamo divisi al solito in due partiti (con innumerevoli correnti): da un lato chi – come il presidente della regione Antonio Bassolino – ha, o meglio avrebbe, puntato tutto sull'opzione termovalorizzatore e chi – come il Ministro dell'Ambiente Alfonso Pecoraro Scanio – ha escluso, dall'altro, del tutto questa opzione.

Hanno sbagliato entrambi? Probabilmente sì. Il problema sarebbe stato superato se si fosse appresa la seconda lezione "scandinava" per cui:

- un'opzione deve essere scelta e realizzata. Non si può "cincischiare" all'infinito in studi di "fattibilità astratta" con "desiderata da collazionare" in modo da accontentare tutti o non scontentare alcuno.

La peggiore delle scelte è non decidere – scelta questa comoda nel breve termine ma prima o poi "la corda si rompe" e in Campania s'è sfilacciata pericolosamente. Chi è contrario alla termovalorizzazione dei rifiuti – che non scompaiono ma ne vengono prodotti giornalmente deve aver ben chiaro che c'è qualcosa di peggio, molto peggio dei termovalorizzatori: l'immondizia per strada, soprattutto se viene bruciata – con conseguente emissione di diossina - dalla gente esasperata, manipolata da poteri occulti che lucrano non poco su ciò. Chi non ha fiducia nella raccolta differenziata integrale - sfiducia basata su anni di fallimenti in alcuni zone italiche - deve sapere che c'è un'opzione peggiore: l'immondizia per strada e quella ammucchiata in discariche non sempre legali e controllate.

Infine, esiste una terza lezione che si dovrebbe apprendere dall'esperienze scandinave:

- in quei Paesi esiste una "cultura dei rifiuti" che si manifesta nella ricerca ed attuazione rapida di soluzioni al problema. Che significa "educazione", "stile di vita", "comportamenti coerenti" delle persone e delle istituzioni. Senza una cultura del "fare" oltre che del "promettere" ogni problema non ha soluzione.

La mancanza di una cultura del "fare", il crogiolarsi colpevole nel "non risolvere" e "nel rimandare ai posteri" ha fatto della situazione "mondezza" un business cui certi centri di potere non rinunceranno facilmente: si parla di 23 miliardi di euro, nel Bel Paese, una produzione che ha sfondato le 30 milioni di tonnellate (una montagna come il Gran Sasso) già nel 2003. Una gallina dalle uova d'oro per difendere la quale è lecito anche sparare sulla croce rossa (i vigili del fuoco). Ed ora è caduto anche il Governo…

ECOLOGIA ALLA PORTATA DI TUTTI

IL TEMPO DELLA PROCRASTINAZIONE, DELLE MEZZE MISURE, DEGLI ESPEDIENTI INUTILI E CONSOLATORI, DEI RITARDI STA PER FINIRE. AL SUO POSTO STIAMO PER ENTRARE IN UN PERIODO DI CONSEGUENZE

(*WINSTON CHURCHILL*, 1936)

In una occasione precedente (Scienza e Tecnica n. 371,2001) con piena convinzione, tuttora presente in me, ebbi a dichiarare che - nei vari corsi di studio – non esistono materie facili e materie difficili ma materie spiegate bene e materie spiegate male. Analogamente potrei affermare che esistono trattazioni scritte piuttosto difficili da comprendere e trattazioni che chiunque può assimilare facilmente. Si può dire che la cultura è affidata soprattutto alla comprensione e, conseguentemente, alla capacità degli autori e dei docenti di saperla praticare.

Un esempio recente di quanto ora affermato è il libro dal titolo "Una scomoda verità: Come salvare la Terra dal riscaldamento globale", la cui edizione in lingua italiana è stata curata da Rizzoli e porta la data dell'appena trascorso 2007

Dirà qualcuno: non ce n'erano abbastanza di libri sui problemi dell'ambiente e sulla sua difesa? In realtà farei fatica a pensare quali e quanti mezzi di trasporto sono necessari per contenere tutta la carta stampata (libri, riviste scientifiche e tecniche, atti di manifestazioni congressuali, dispense di corsi di lezioni, fogli di giornali) su questo argomento. È sufficiente considerare in proposito la produzione del socio SIPS prof. emerito Giorgio Nebbia e dei suoi allievi, per arrivare ad un numero di tre cifre (o di quattro?).



Formato 23 x 19 cm, 335 pagine – € 30,00

Ma il libro in questione è stato scritto da un autore molto "particolare": Al Gore, ex vicepresidente degli Stati Uniti e ora membro del consiglio di amministrazione di Current TV, una rete televisiva giornalistica indipendente che trasmette via satellite ed autore del bestseller "Earth in balance, Ecology and the Human Spirit", pubblicato nel 1992.

Alcuni capitoli riportano descrizioni di fenomeni direttamente ricavati da esperienze dirette dell'autore che – particolarmente in questi casi – non manca di far rilevare il suo amore per la natura. Vale la pena riportare quanto aggiunto al titolo di uno dei capitoli: "Puoi leggere tutti gli studi sull'argomento, parlare con gli scienziati, analizzare minuziosamente i grafici, ma la cosa migliore è vedere con i tuoi occhi". Si deve riconoscere che, almeno in parte, l'autore ha provveduto a quanto suggerito: infatti il libro ha una ricchissima dotazione di fotografie, ognuna delle quali evidenzia la gravità di questo o quel fenomeno, con un'altrettanto ricca dotazione di grafici, che molto bene chiariscono i fenomeni negativi succedutisi nel tempo addietro e la loro probabilità di ripetersi negli anni avvenire.

Anche allo scopo di dare una dimostrazione della semplicità del linguaggio, caratteristica di tutta l'opera, in una delle prime figure (pagg. 28 e 29) si legge quanto segue: "*L'energia solare entra nell'atmosfera attraverso le radiazioni luminose, e riscalda la Terra. Una parte di quell'energia riscalda il pianeta e viene irradiata di nuovo verso lo spazio sotto forma di raggi infrarossi. In condizioni normali una parte dei raggi infrarossi viene trattenuta dall'atmosfera e questo è un bene perchè aiuta a mantenere la temperatura del pianeta entro limiti accettabili. La temperatura di Venere è troppo alta per l'essere umano a causa dell'elevato spessore dei gas a effetto serra. Mentre i gas che circondano*

Marte non esistono quasi, quindi lì fa un freddo cane. Il nostro problema è che quel sottile strato si sta ispessendo per colpa delle enormi quantità di biossido di carbonio e di altri gas che liberiamo nell'aria. L'atmosfera, ispessendosi, trattiene una buona parte delle radiazioni infrarosse, che diversamente l'attraverserebbero e si perderebbero nello spazio. Il risultato è che la temperatura dell'atmosfera terrestre, per non parlare di quella degli oceani, si sta surriscaldando pericolosamente. La crisi del clima è tutta qua."

Nell'impossibilità di riportare – sia pure in riassunto – le numerosissime informazioni, mi limito a riportarne le frasi più incisive e più significative:



Albert Arnold Gore, Jr. ***(Washington 31 marzo 1948). È stato il 45° Vicepresidente degli Stati Uniti d'America (1993-2001) durante la presidenza di Bill Clinton. Gore ha ottenuto il Premio Nobel per la pace 2007, assegnatogli il 12 ottobre)***

- È evidente che stiamo assistendo a cambiamenti drammatici nell'ambiente che ci circonda: la previsione del dott. Thompson dell'università dell'Ohio è che entro dieci anni non esisteranno più le "nevi del Kilimangiaro".
- Presto anche il Glacier National Park (USA) dovrà essere ribattezzato "il parco nazionale dell'ex ghiacciaio". Quasi tutti i ghiacciai del mondo si stanno ritirando, e anche molto rapidamente. Questo è il messaggio!
- Abbiamo già imparato a conoscere le ondate di caldo che, secondo gli scienziati, diventeranno molto più frequenti se non ci occupiamo del surriscaldamento globale. Nell'estate del 2003 l'Europa è stata investita da una potente ondata canicolare che ha ucciso 85.000 persone. Nell'estate del 2005 molte città degli Stati Uniti occidentali hanno battuto tutti i record di temperature massime e di numero consecutivo di giorni con temperature di 40°C e oltre.
- Gli oceani diventano più caldi e le tempeste più impetuose: nel 2004 la Florida è stata colpita da quattro uragani insolitamente potenti.
- Una sempre maggiore quantità di studi scientifici conferma che lo strato di acqua calda in superficie rischia di veicolare più energia di convezione e di alimentare uragani sempre più potenti: nel 2004 è stato battuto il record di trombe d'aria negli Stati Uniti.
- Subito dopo il 2004 è arrivata l'estate del 2005, che ha battuto ogni record: molti uragani hanno colpito i Caraibi ed il Golfo del Messico, compresi gli uragani Dennis e Emily, che hanno causato danni significativi.
- Le più grandi tempeste che si sono scatenate sull'Atlantico e il Pacifico a partire dagli anni settanta sono aumentate in durata e intensità di almeno il 50% (Studio del MIT,2005): le conseguenze sono state terribili, non ci sono parole per descriverle.
- L'impatto più drammatico del surriscaldamento della Terra sull'Artico è uno scioglimento accelerato: in quel punto le temperature si stanno alzando più velocemente che in qualsiasi altro posto del pianeta. I territori a nord del circolo polare artico costituiscono un terreno che rimane sempre sotto lo zero e che viene chiamato "permafrost": entro il 2050, per lo scioglimento di esso, molte infrastrutture sono a rischio, fra di esse l'oleodotto nazionale USA.

La ridistribuzione del calore dall'equatore ai poli sfrutta il vento e le correnti oceaniche, come la corrente del Golfo e la corrente a getto. Queste correnti seguono più o meno lo stesso tragitto dalla fine dell'ultima era glaciale, diecimila anni fa, ben prima che nascessero i primi insediamenti umani. Deviarle avrebbe conseguenze incalcolabili per la nostra civiltà: eppure la crisi del clima sta accumulando il potenziale per farlo.

Anche la millenaria sequenza delle stagioni – estate, autunno, inverno e primavera – sta cambiando con il progressivo surriscaldamento di alcune parti del mondo rispetto ad altre. Negli ultimi 25-30 anni sono emerse qualcosa come trenta nuove malattie e alcune vecchie malattie, che credevamo sotto controllo, stanno tornando.

Molte specie del mondo sono minacciate dai mutamenti climatici, e alcune sono in via di estinzione, in parte per la crisi del clima ed in parte per gli interventi dell'uomo nei luoghi dove vivevano un tempo. Stiamo attraversando quella che i biologi cominciano a descrivere come un'estinzione di massa, con una percentuale di estinzioni mille volte superiore al normale livello di guardia. Molti dei fattori che contribuiscono a questa estinzione di massa sono gli stessi che contribuiscono anche alla

crisi climatica. Ad esempio, la distruzione della foresta amazzonica porta all'estinzione di molte specie e nello stesso tempo aggiunge CO_2 nell'atmosfera, incrementandone lo spessore. Il surriscaldamento globale contribuisce a far morire le barriere coralline, che sono importanti per la fauna marina, tanto quanto la foresta pluviale lo è per quella terrestre.

Nel testo, una trattazione particolarmente estesa è dedicata alle modificazioni subite dall'Antartide, di cui vengono evidenziate le grandi modificazioni che si stanno verificando a carico delle masse dei ghiacciai e delle relative conseguenze. Un esempio fra tutti: nel Pacifico molte popolazioni che vivono a livello del mare hanno già dovuto abbandonare le loro case per l'innalzamento del limite dell'alta marea.

È interessante notare che il banco di ghiaccio dell'Antartide occidentale è virtualmente identico per massa e dimensioni alla cupola ghiacciata della Groenlandia. Anche questa, se si sciogliesse o si rompesse e scivolasse in mare, alzerebbe il livello del mare di sei metri in tutto il mondo.

Ma non è necessario recarsi così lontano per accorgersi di questi fenomeni: il Tamigi, che attraversa Londra, è un fiume soggetto alle maree ma negli ultimi decenni i livelli raggiunti dalle maree hanno cominciato a fare danni di tale portata durante le tempeste che un quarto di secolo fa il comune ha deciso di costruire un certo numero di sbarramenti come protezione.

Le carte geografiche del pianeta dovranno essere ridisegnate (Sir David King, consigliere scientifico del Governo Britannico): alcune illustrazioni mostrano le modificazioni che potrebbero subire la Florida e la Baia di san Francisco, Pechino e Shanghai, mentre a Calcutta e nel Bangladesh sessanta milioni di persone dovrebbero andarsene. Stiamo assistendo ad una collisione senza precedenti tra la nostra civiltà e la Terra.

L'Autore non nasconde l'importanza di tre fattori:

1) l'incremento demografico, verificatosi soprattutto in questi ultimi anni;
2) la rivoluzione scientifica e tecnologica;
3) l'attuale impostazione che contrappone un'economia fiorente ad un ambiente sano.

Difatti, se è veritiero che le "vecchie abitudini" con delle "vecchie tecnologie" danno "conseguenze prevedi bili" è verosimile che le stesse "vecchie abitudini" ma accompagnate da "nuove tecnologie" diano "conseguenze imprevedibili". Inoltre in relazione alla falsa opinione - di cui al punto 3 - è, invece, interessante quanto affermato (con chiaro riferimento al colore delle banconote statunitensi) da J.R. Immelt, presidente della General Electric: "*Pensiamo che il verde porti verdoni: questo è un momento in cui il progresso ambientale porterà nuovi profitti*".

L'ultima parte del libro è dedicata alla necessità di informare a dovere il cittadino, con l'invito a collaborare. Purtroppo il disinteresse, da parte di coloro che dovrebbero porsi nella posizione di massimi interessati, è così riassunto "*E' difficile far capire qualche cosa a qualcuno quando il suo stipendio deriva dal fatto che non deve capirle. Quando, cioè, il desiderio di un profitto immediato fa dimenticare quanto di più e di meglio potrebbe essere ottenuto da una attenzione più meditata*": anche ciò fa capire molto bene il motivo per il quale il libro costituisce una verità "scomoda".

Nel fascicolo di novembre-dicembre 2007 di Scienza e Tecnica si legge il titolo a grandi caratteri: *Ridar voce alla Scienza, ricercatori forti se uniti*. Distinguiamo: se la "voce" è l'espressione di scienziati a scienziati, essa può essere al livello del loro sapere. Se, invece, deve essere rivolta agli altri, occorre tenere conto che su questi problemi c'è in giro una spaventosa ignoranza, per cui le espressioni devono essere improntate ad un'opportuna "volgarizzazione". Al Gore non è uno scienziato ma il testo e le relative illustrazioni sono interessanti ed alla portata di tutti.

Certa stampa quotidiana ha avanzato all'Autore non poche critiche velenose per le non certo esigue cifre da lui incassate a seguito del successo ottenuto dal libro nelle sue edizioni originali e nelle traduzioni in varie lingue. Per i motivi sopra indicati personalmente mi compiaccio che tale denaro sia arrivato nelle tasche di un saggio volgarizzatore piuttosto che in quelle di chi sa tirare tanto bene calci a un pallone o degli urlatori della (cosiddetta) musica.

Quanto alla situazione attuale, anche se si deve attendere l'anno 2009, ci fa piacere essere stati informati che a Bali (15 dicembre 2007) sia stato firmato il documento che avvia due anni di negoziati per arrivare al summit del 2009, a Copenaghen, dove sarà varato un nuovo accordo di riduzione dei gas serra per il dopo 2012. Nel frattempo mi permetto di invitare a farsi una cultura dall'attenzione al testo e alle illustrazioni del volume qui presentato.

ELVIO CIANETTI

LA LINGUISTICA IN ITALIA

Da Roberto Benigni che ha recitato con grande successo la *Divina Commedia* in televisione (in origine Commedìa e solamente dopo Boccaccio l'aggiunta Divina), a Corrado Augias che ha presentato il libro 'Malalingua, l'italiano scorretto da Dante a oggi' di Pietro Trifone, editore Il Mulino, assistiamo ad un rifiorire della cultura italiana legata al linguaggio scritto e parlato. Inoltre vi sono altri eccellenti contributi da parte dell'editoria specialistica con la pubblicazione di nuovi vocabolari, dizionari ed enciclopedie, nonché con l'attenzione sempre vigile dell'Accademia della Crusca.

Soffermiamoci ora brevemente sull'esibizione di Benigni per notare l'impegno ed il lusinghiero risultato ottenuto dal comico toscano, anche se non mancano altri esempi di attori (Foà, Albertazzi, Gassman, Proietti). Quella di Benigni si può dunque definire una meritoria opera di divulgazione nazional-popolare, questa volta però nel senso positivo del termine. Anche Vittorio Sgarbi ne ha parlato in uno speciale televisivo accettando l'invito di Gigi Moncalvo, leggendo un brano del V canto dell'Inferno, differenziandosi dal Benigni, appassionato e perfino enfatico, con uno stile accademico. Significativa l'affermazione di Giorgio Albertazzi ad una domanda di Fabio Fazio, che per recitare in teatro la Divina Commedia sarebbe opportuna una preparazione annuale.

Sulla particolare questione della parola 'bacio' detta così da Benigni, mentre come ha fatto notare Sgarbi, nelle più accreditate edizioni critiche (quella di Giorgio Petrocchi del 1967 e la più recente di Antonio Lanza del 1995) figura 'bascio', una spiegazione attendibile ci sembra quella dell'arcaicità dell'opera dantesca e la peculiarità della fonetica toscana ed in particolare fiorentina, con la pronuncia quasi afona e strascicata della 'c', sicché la parola 'bacio' si tramuta in 'bascio'.

A questo punto esaminiamo lo stato di salute della lingua italiana. Tempo fa Tullio De Mauro lanciò un vero e proprio grido d'allarme. Oggi rimane purtroppo ancora valido. Quali i motivi? I principali –a nostro modesto avviso- sono da ricercare nell'imbarbarimento di molte espressioni gergali, elemento favorito da certa superficialità e dalle esigenze imposte dal linguaggio telematico. Dall'altro lato della medaglia va riconosciuto un diffuso aumento dell'alfabetizzazione ed una crescita della cultura media, quella meglio nota con il termine angloamericano *mid cult*.

Una curiosità negativa è in certi periodi la moda di usare delle accezioni italiane in maniera impropria o peggio errata. Si ricordi, per esempio, il 'cioè' posto all'inizio di ogni periodo seguito ora da un meno imbarazzante 'allora', mentre sono ancora in voga 'niente' per iniziare un proficuo discorso e 'secondino' scomodando involontariamente una guardia carceraria.

Per concludere, la grammatica e la sintassi, la glottologia e la semantica, sono principî da non dimenticare.

FULVIO ROCCATANO



L'Accademia della Crusca è sorta a Firenze, tra il 1582 e il 1583, per iniziativa di cinque letterati fiorentini (Giovan Battista Deti, Anton Francesco Grazzini, Bernardo Canigiani, Bernardo Zanchini, Bastiano de' Rossi) ai quali si aggiunse subito Lionardo Salviati, ideatore di un vero programma culturale e di codificazione della lingua. Dalle loro animate riunioni, chiamate scherzosamente "cruscate", derivò il nome di "Accademia della Crusca", vòlto poi a significare il lavoro di ripulitura della lingua. L'istituzione assunse come proprio motto un verso del Petrarca - "il più bel fior ne coglie" - e adottò una ricca simbologia tutta riferita al grano e al pane.

Fin dall'inizio l'Accademia ha accolto studiosi ed esponenti, italiani ed esteri, di diversi campi: oltre a grammatici e filologi, scrittori e poeti (Tassoni, Maffei, Maggi, Monti, Leopardi, Manzoni, Carducci, ecc.), scienziati (Galilei, Redi, Torricelli, Malpighi), storici (Muratori, Botta, Capponi), filosofi (Voltaire, Rosmini), giuristi e statisti (Witte, Gladstone).

L'opera principale dell'Accademia, il **Vocabolario** (1612; ampliato e ripubblicato più volte fino al 1923), pur sottoposta ad attacchi per i limiti che poneva all'uso linguistico vivo, ha dato un contributo decisivo all'identificazione e alla diffusione della lingua italiana e ha fornito l'esempio ai grandi lessici delle lingue francese, spagnola, tedesca e inglese.

Il nuovo progetto del *Vocabolario*, elaborato e avviato dall'Accademia negli anni 1955-1985 con finalità esclusivamente di documentazione storica, è una delle maggiori imprese lessicografiche europee. Viene ora realizzato dall'**Opera del Vocabolario Italiano**, Istituto del CNR affiancato all'Accademia.

I luoghi più inquinati del mondo

Il Blacksmith Institute, un istituto americano indipendente, in cooperazione con Green Cross Svizzera, elabora ogni anno una classifica dei luoghi più inquinati del pianeta, quelli in cui l'ambiente risulta più degradato e mette più a repentaglio la vita dell'uomo.



La cartina, tratta dal sito del Blacksmith Institute, evidenzia i siti più inquinati nel Mondo.

Il Blacksmith compila i propri elenchi sia sulla base delle segnalazioni ricevute da importanti istituzioni locali ed internazionali sia grazie alle segnalazioni "individuali": l'elenco del 2007 vede ai primi posti nuove località che si trovano nel continente asiatico ma continuano a essere evidenziati anche alcuni siti introdotti fin dalla prima edizione, nel 2003. Tra questi, Chernobyl dove sono ancora tangibili le conseguenze dell'incidente nucleare del 26 aprile 1986.
Al primo posto della lista dei "punti più inquinati della Terra" compare Sumgayit, in Azerbaijan, dove emissioni e reflui dell'industria petrolchimica hanno colpito una popolazione di oltre 250mila persone. Sumgayit era, in epoca sovietica, uno dei principali centri industriali con oltre 40 fabbriche di reagenti e pesticidi agricoli: la cui produzione vedeva vari tipi di plastiche, cloro, detergenti, insetticidi e concimi chimici. Il risultato: un tasso di incidenza del cancro fino al 50 per cento più alto che nel resto dell'Azerbaijan e la nascita oltre la norma di bambini con difetti congeniti, ritardo mentale o altre malattie.
Tra le località peggiori compaiono anche due città cinesi, Linfen, nella provincia di Shanxi, e Tianying, nella provincia di Anhui, rispettivamente i due centri più importanti per l'estrazione del carbone e del piombo. Mentre al quarto e al quinto posto della classifica ci sono le città indiane di Sukinda, dove si trova la miniera di cromo più grande del mondo, e Vapi, che si trova al centro del "Golden corridor" per la produzione chimica del subcontinente, ovvero è posta all'estremità dell'area più industrializzata dell'India e ne raccoglie tutti i prodotti di scarto.
Per non dimenticare DzerzHinsk, Russia, una cittadina di 300.000 abitanti con un'aspettativa di vita di 45 anni a causa dei rifiuti tossici dell'industria chimica, fiorente ai tempi della guerra fredda, finiti direttamente nel terreno. Sono invece i metalli pesanti a contaminare Kabwe, Zambia, dove molti bambini nascono con malformazioni, così come le estrazioni minerarie di piombo, zinco e rame, condotte da un'azienda americana, hanno contaminato la piccola comunità di La Oroya, Perù.

CO_2: wanted dead or alive!

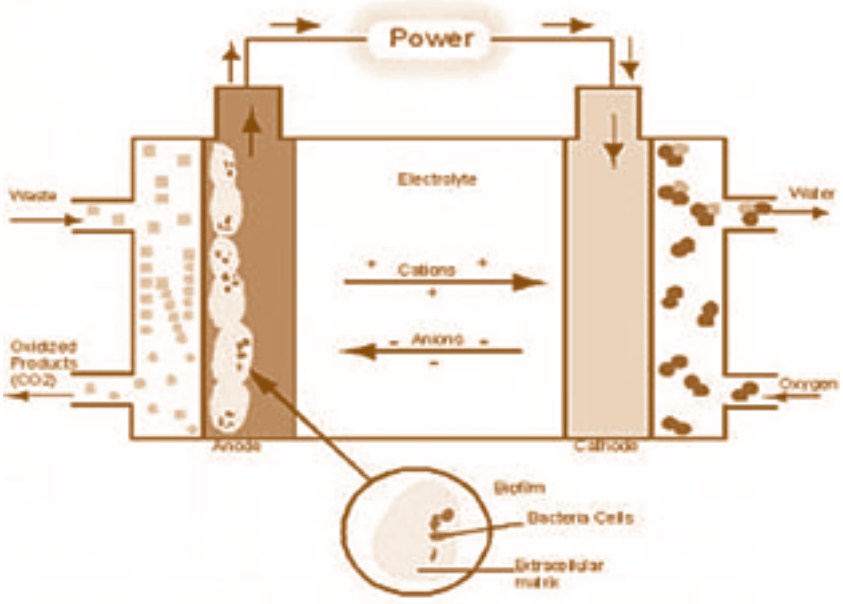
Ogni grado di aumento della temperatura dell'atmosfera è associato a ventimila decessi in più. Per la prima volta una simulazione al computer quantifica questa relazione

I danni che il riscaldamento globale infligge alla nostra salute sono direttamente riconducibili all'eccesso di anidride carbonica, responsabile di migliaia di decessi e di un numero ancora più elevato di malattie respiratorie.
Ad ogni grado centigrado di aumento della temperatura dell'atmosfera dovuto all'aumento di concentrazione dalla CO_2 potrebbero essere imputati sino a ventimila decessi annui nel mondo.
Mark Jacobson, ricercatore della Stanford University, utilizzando un software che simula quanto avviene nell'atmosfera ha dimostrato, per la prima volta, il legame diretto tra le emissioni di CO_2 e le conseguenze del riscaldamento globale sulla salute, quantificandone l'effetto.
"*È un rapporto causa/effetto* - dice Jacobson descrivendo i risultati del suo studio pubblicato su Geophysical Reserch Letters - *Abbiamo isolato gli effetti dovuti alla CO_2 da quelli degli altri agenti riscaldanti. Abbiamo, così, provato in maniera quantitativa che i cambiamenti climatici e chimici dell'atmosfera dovuti al biossido di carbonio incrementano la mortalità, poiché aumentano i livelli di ozono, di particelle inquinanti e di sostanze cancerogene nell'aria*".
Il modello utilizzato, frutto di due decenni di lavoro di Jacobson & C., tiene conto delle leggi fisiche, della composizione chimica dei gas atmosferici, dei fenomeni di emissione e di trasporto delle particelle e varia in base al movimento degli oceani e delle faglie, al clima, ai venti e all'inquinamento stesso.
Il software ha rivelato che la temperatura dell'aria cresce più rapidamente di quella del suolo, diminuendo la dispersione delle particelle inquinanti rese più pesanti dal vapore acqueo. L'alta temperatura aumenta la concentrazione di ozono ed il vapore acqueo, che si forma per effetto del calore, ne aumenta la produzione; l'ozono è un gas assai irritante che assieme al particolato è causa di malattie respiratorie e cardiovascolari, è uno dei fattori in grado di aggravare asma, bronchiti croniche ed enfisemi.
È stato possibile ipotizzare le quantità di ozono e di particelle sospese dovute all'effetto serra, cioè all'aumento della temperatura causato dalla CO_2. Il programma ha, quindi, simulato gli effetti dell'aumento di temperatura rispetto all'inquinamento provando che, nelle aree inquinate, appunto l'alta temperatura aumenta la concentrazione di ozono mentre il vapore acqueo ne aumenta la produzione.

Batterie a batteri

Microbial Fuel Cell: decomposizione che produce energia

Esiste un batterio per degradare praticamente ogni tipo di composto organico e la decomposizione produce energia: dei ricercatori statunitensi stanno mettendo a punto un sistema per aumentare l'efficienza delle celle che, appunto, sfruttano la decomposizione per produrre elettricità.
Sulle potenzialità del "batterio" si basano molte ricerche di produzione di energia eco-compatibile tra cui quella dei ricercatori del Biodesign Institute dell'Arizona State University. Questi hanno avuto un'intuizione che potrebbe portare alla commercializzazione di future celle a microbatteri (Mfc, microbial fuel cell) molto più efficienti di quelle attualmente allo studio: la loro ricerca, finanziata in parte dalla Nasa, è stata pubblicata su Biotechnology and Bioengineering. Le Mfc possono sfruttare una varietà di composti organici idratati ma tutti questi dispositivi si basano sul medesimo principio: qulle delle normali batterie. Hanno un anodo (che accumula cariche positive) ed un catodo (che accumula cariche negative) connessi con un circuito esterno ed immersi in una soluzione che conduce elettricità. In corrispondenza dell'anodo si trovano i batteri che decompongono i rifiuti organici: nel corso del processo di decomposizione, i batteri liberano elettroni che vengono trasferiti all'anodo e che, immediatamente, viaggiano fino al catodo, attraverso il circuito esterno, generando così energia elettrica. Qui gli elettroni sono "presi" dagli ioni di ossigeno e idrogeno per formare acqua.
Come spiega Andrew Kato Marcus, che ha condotto lo studio, i batteri utilizzano l'anodo per il loro metabolismo: sulla superficie dell'elettrodo si forma così una comunità di batteri chiamata *biofilm*. I batteri nel biofilm producono una matrice di materiale che rimane attaccata all'anodo, composta da un complesso di proteine e zuccheri e che ha una struttura a nanofili che facilita il passaggio di corrente. "*All'interno della Mfc* - spiega Marcus - *c'è il complesso ecosistema in cui i batteri vivono e generano la matrice che conduce gli elettroni. L'intero biofilm agisce come un anodo, un elettrodo vivente, quello che noi chiamiamo anodo-biofilm*".
Nel corso dello studio, i ricercatori hanno individuato tre variabili fondamentali per il "controllo" delle Mfc: la quantità di rifiuti organici (il combustibile), l'accumulo di questa biomassa nell'anodo ed il potenziale elettrico del biofilm. L'azione su quest'ultimo (il biofilm) è la parte innovativa dello studio: Marcus e colleghi hanno rilevato che, regolando il potenziale nel biofilm è possibile controllare l'efficienza della cella. Hanno, quindi, dimostrato che il biofilm produce molta più corrente quando ha un determinato spessore: riuscire ad implementare la produzione di energia elettrica delle *microbial fuel cell* potrebbe efficentare il sistema tanto da renderlo competitivo, visti i prezzi attuali del petrolio.

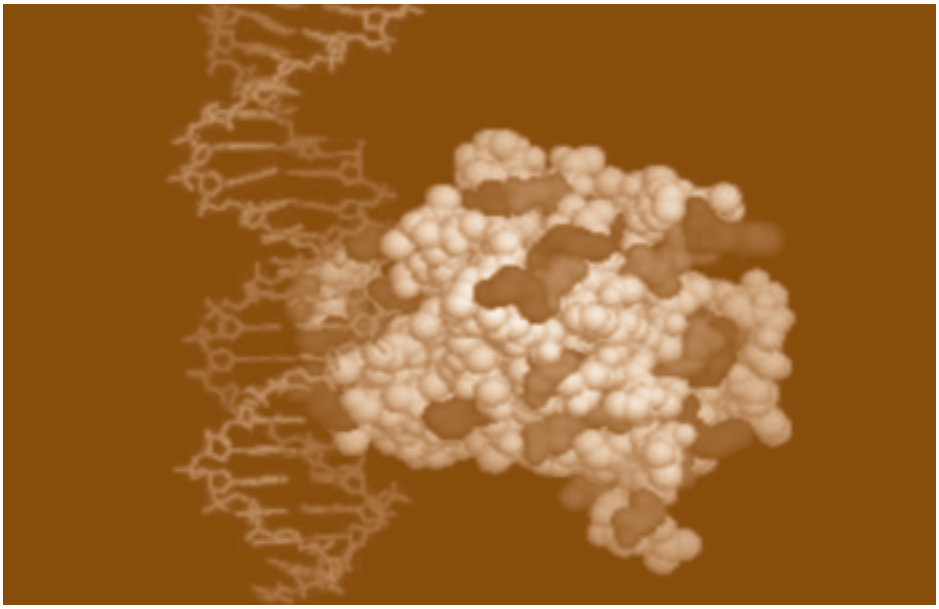


Ingegneria italiana in Russia studio di fattibilità per i porti sul Mar Nero

Il Ministero dei Trasporti della Federazione Russa ha firmato un incarico diretto ad una società italiana d'ingegneria, rappresentata dal gruppo D'Appolonia di Genova con le società Acquatecno e SJS di Roma, per lo studio di fattibilità del nuovo porto di Taman, per un valore di 1.600.000 euro.
Chiave di volta del successo del "progetto internazionalizzazione", fortemente voluto dal presidente dell'OICE ((Associazione delle organizzazioni di ingegneria, di architettura e di consulenza tecnico-economica), Nicola Greco, fin dal primo momento del suo insediamento e affidato al vice presidente, Pier Paolo Vecchi, è stata la creazione, in collaborazione con l'ICE di *Antenne operative* affidate a esperti del settore in sei mercati prioritari: Mosca, Bucarest, Sofia, Bruxelles, Varsavia e Il Cairo. "*Questo risultato* - ha commentato il responsabile dell'Antenna OICE di Mosca, Guido Mastrogiacomo - *è il frutto della strategia messa in atto dall'Associazione di approccio ai programmi progettuali federali russi attraverso relazioni istituzionali suggellate da specifici protocolli di cooperazione tra l'Associazione e i diversi istituti, firmati nel corso degli ultimi due anni. Il processo di conoscenza del know how dell'ingegneria e architettura italiana è stato peraltro concretamente testato dai committenti russi attraverso lo studio di fattibilità del porto di Sochi che D'Appollonia, Acquatecno e SJS avevano già accettato di realizzare*". La sottoscrizione dei contratti in

Russia, infatti, fa seguito alla firma di un accordo a Mosca nel marzo scorso tra l'Ordine degli architetti di Roma, l'analogo ente degli architetti di Mosca e l'OICE, alla presenza dell'ambasciatore d'Italia, accordo di cui riferì il TG Uno Mattina con grande rilievo.
Sulla falsariga di Mosca, le altre *antenne operative* stanno promuovendo analoghe iniziative: alle numerose missioni organizzate in loco hanno partecipato nel primo biennio 112 società di ingegneria. Obiettivo del progetto per il 2008 è di raggiungere la soglia di 200 società di ingegneria partecipanti a missioni, coinvolgendo soprattutto quelle che non hanno la dimensione per operare all'estero. La scelta vincente in Russia, infatti, è stata proprio quella di formare un team allargato, con un raggruppamento di più società d'ingegneria in modo da rispondere ai requisiti tecnico-economici dei bandi di gara russi, che prevedono, oltre a curricula significativi, garanzie che una sola società non avrebbe potuto rilasciare individualmente. Lo studio tecnico-economico della gara pubblica bandita dall'agenzia Rostransmodernisatia del Ministero dei Trasporti russo prevede la definizione dell'ubicazione ideale del nuovo porto, che dovrebbe diventare un secondo polo marittimo d'importanza strategica sul Mar Nero per alleggerire il porto di Novorossisk ormai congestionato dal traffico merci e soprattutto petrolifero. Ma l'incarico a D'Appolonia è solo il primo passo: nei programmi del governo russo si fa accenno a una dotazione da assegnarsi quest'anno ai vari settori infrastrutturali per un valore complessivo di oltre 150 milioni di euro e l'OICE ha già avviato contatti con le istituzioni competenti per i progetti che riguardano aeroporti e piattaforme logistiche ed in particolare il settore autostradale, dove l'Antenna di Mosca sta lavorando alla firma di un protocollo con l'Agenzia Federale "Road of Russia".

HCV: un passo avanti nella ricerca



I ricercatori dell'Università di Alberta hanno collaborato con quelli della California per mettere a punto un trattamento che possa, per la prima volta, prevenire l'epatite C.
L'epatite C colpisce quasi il 3% della popolazione mondiale: secondo le autorità sanitarie del Canada, il numero delle persone contagiate è in rapido aumento in tutto il mondo. La malattia si diffonde attraverso il contatto con sangue ed aghi infetti.
Secondo la World Health Organization, gli attuali trattamenti sono costosi ed apportano beneficio solo alla metà dei pazienti: il virus causa infezioni croniche provocando, in alcuni casi, danni al fegato e tumori, in altri, e risulta essere, pertanto, la principale causa di trapianti di fegato.
Difatti, sia in America che in Europa, ogni anno, diverse migliaia di persone, che non rispondono al trattamento farmacologico, hanno bisogno di un trapianto di fegato. Questi pazienti sono particolarmente a rischio poiché il virus si ripresenta nel 100 per cento dei casi.
"*Ciò ci fa comprendere che dobbiamo proseguire nella ricerca di misure atte a prevenire la re-infezione in pazienti affetti da epatite C che sono in attesa di trapianto"* ha a suo tempo affermato Norman Kneteman, professore di chirurgia presso l'Università di Alberta e direttore di trapianti per il Capital Health. Tra le misure cui Kneteman si riferisce c'è un insieme di proteine del sistema immunitario che, quando è stato iniettato in topi di laboratorio, nei cui fegati erano state immesse cellule umane, ha protetto i roditori dall'infezione o ne ha ritardato l'esordio.
Mansun Law e Tennis Burton, ricercatori presso lo Scripps Research Institute di La Jolla, Calif, hanno isolato una serie di anticorpi che attaccano una parte del virus che è meno sensibile ai cambiamenti del suo DNA. Gli scienziati americani hanno dimostrato che gli anticorpi possono combattere due differenti mutazioni del virus dell'epatite C. Poiché il virus di HCV è presente solo nelle cellule epatiche umane ed in quelle degli scimpanzé "*abbiamo prelevato gli anticorpi che essi avevano sviluppato e li abbiamo inseriti in alcuni dei nostri topi con cellule di fegato umano*" ha riferito Kneteman illustrando i suoi lavori ed "*abbiamo somministrato a questi topi una massiccia dose di anticorpi e quindi, di seguito, iniettato al topo il virus dell'epatite C, prelevandolo da un paziente.*"
Un tipo di anticorpo ha ritardato l'infezione in tre dei cinque topi, mentre due non sono mai stati infettati. Quattro dei topi in osservazione, a cui non erano stati iniettati gli anticorpi, risultarono

subito infettati.
In un altro gruppo, un anticorpo diverso ha protetto tre dei quattro topi e ritardato l'infezione nel quarto.
"*Questa, è la prima volta che siamo stati in grado di dimostrare la capacità di un preparato di anticorpi nel bloccare l'infezione da epatite C per un periodo di tempo considerevole in un animale vivente*" ha riferito, quindi, Kneteman ma sono necessari ancora maggiori approfondimenti sia per dare una conferma definitiva alle ricerche, sia per perfezionare gli anticorpi che per proporre delle forme di "clinical grade" [qualità clinica] in collaborazione con aziende bio-tecnologiche e farmaceutiche.
Law ha dichiarato che gli anticorpi potrebbero essere somministrati anche alle persone che pensano di essere a rischio di contagio - per il consumo di droga o per punture accidentali da aghi infetti - affinché possa essere evitata un'infezione cronica: "*dovrebbe essere come per le iniezioni contro la rabbia che sono praticate alle persone esposte*" ha, però, aggiunto che sono necessari ulteriori test su animali, forse anche su scimpanzé, prima che gli anticorpi possano essere sperimentati su degli esseri umani.
Law ha, quindi, riferito, che, sebbene sia stato contattato da compagnie interessate allo sviluppo di un farmaco ottenuto dagli anticorpi, non è stato - a quel momento - raggiunto alcun accordo.
I risultati dello studio sono stati pubblicati giovedì sulla rivista Nature Medicine.

RECENSIONI

Giolitti e la satira

È stata cortesemente sottoposta all'attenzione di chi scrive una pubblicazione su Giolitti, da parte di un suo pronipote (Giulio Arena), che prende lo spunto dalla satira del suo tempo, cogliendo così l'occasione per spaziare lungo tutto l'arco definito come l'età giolittiana ('Giovanni Giolitti nella satira politica', a cura del Centro europeo Giovanni Giolitti per lo studio dello Stato - edizioni Il Pennino).
Come ci informa la controcopertina è "un ritratto impietoso dello statista di Dronero visto dalle più brillanti e feroci matite dell'epoca, da Teja a Scalarini passando attraverso le tavole di Scarpelli, Golia, Sacchetti, Carlin e tutti gli altri straordinari disegnatori che hanno operato tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento". Ma il ricco e circostanziato testo va oltre, ricordandoci l'excursus storico del tempo, da cui risaltano alcune caratteristiche peculiari del grande statista, il quale ha segnato incisivamente tutto un periodo politico di oltre un decennio, improntato costantemente al dialogo, anche con l'opposizione e permeato di un humus liberaldemocratico. Concludiamo con una curiosità, quella dell'amore di Giolitti per la Divina Commedia, oggi tornata d'attualità grazie a Roberto Benigni.

F.R.

Global 200

Un viaggio illustrato da straordinarie immagini tra piante, animali ed ecosistemi alla scoperta di 238 aree da proteggere per la loro biodiversità. Ambienti unici, scelti e raccontati dagli esperti naturalisti del WWF: così si scopre il Chihuahua, il cui nome significa «terra asciutta e sabbiosa» in lingua indigena, un deserto di 500mila chilometri quadrati al confine tra Stati Uniti e Messico. Lì vivono 250 specie di farfalle, 250 specie di uccelli, 100 di mammiferi, 100 di rettili e 20 di anfibi.
Si attraversano le steppe del Daurian, tra Mongolia, Cina e Russia, con una temperatura media annua vicina allo zero, dove vivono quindici specie vegetali rare. Ci si immerge nelle acque della Grande Barriera Corallina nell'Oceano Pacifico, unica per varietà di specie, soltanto di pesci se ne trovano 1900. Poi ci sono le Galápagos e le paludi del Borneo, il Bacino del Congo e il Mare di Bering.
Un euro del prezzo di copertina viene devoluto a WWF Italia come contributo al progetto per la salvaguardia delle ecoregioni.
Autori vari - WWF, White Star € 29,96 - pag. 304



Il disordine perfetto

Marcus Du Sautoy è un matematico che insegna a Oxford ed è uno dei maggiori specialisti mondiali della teoria analitica dei numeri e di quella dei gruppi, che si è avventurato nei segreti della simmetria: niente di stravagante per un matematico ma l'idea è sconcertante per chi ha sempre diffidato della matematica e si perde fra i numeri. Inoltre può la simmetria essere definita un'avventura affascinante? Ebbene Marcus Du Sautoy riesce a far entrare il lettore in un mondo



misterioso e ricco di sorprese, soprattutto non astratto. Ogni capitolo si apre con una citazione, da Paul Valéry a Louis Pasteur a Puskin, andando avanti e indietro nel tempo a partire da quando, a dodici anni, l'insegnante di matematica lo iniziò a quel mondo che lo porterà a Cambridge, a John Conway che sapeva «*trasformare una sala di accademici seriosi in una comitiva di bambini allegri*». Con uno stile gradevole ed una capacità non indifferente di tratteggiare, con poche pennellate, i personaggi più famosi, Du Sautoy mette in pratica la sua convinzione che «*la scienza ha a che fare con la scoperta, ma anche con la comunicazione*».
Marcus Du Sautoy € 20,00 – Rizzoli

Il clima furioso

Sottotitolo: *tutto quello che dovete sapere sui cambiamenti climatici.* Un libro curioso (è a fumetti), ricco di humour ma anche molto serio, in cui si affronta il problema dell'effetto serra e delle sue ripercussioni sul Pianeta. Alla fine, per acquistare un po' di consapevolezza (e magari farsi un po' male) c'è un test per calcolare quanta CO_2 consuma ciascuno di noi. Comunque un testo scritto da e per «combattenti», introdotto da George Monbiot, giornalista ambientalista e con una postfazione a cura di Legambiente, che esamina il clima di casa nostra.
Kate Evans - Arcana € 12,00
pagine 109



www.sipsinfo.it
SCIENZA E TECNICA *on line*

LA SIPS, SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE - ONLUS, trae le sue origini nella I Riunione degli scienziati italiani del 1839. Eretta in ente morale con R.D. 15 ottobre 1908, n. DXX (G.U. del 9 gennaio 1909, n. 6), svolge attività interdisciplinare e multidisciplinare di promozione del progresso delle scienze e delle loro applicazioni organizzando studi ed incontri che concernono sia il rapporto della collettività con il patrimonio culturale, reso più stretto dalle nuove possibilità di fruizione attraverso le tecnologie multimediali, sia ricercando le cause e le conseguenze di lungo termine dell'evoluzione dei fattori economici e sociali a livello mondiale: popolazione, produzione alimentare ed industriale, energia ed uso delle risorse, impatti ambientali, ecc.
Allo statuto vigente, approvato con D.P.R. n. 434 del 18 giugno 1974 (G.U. 20 settembre 1974, n. 245), sono state apportate delle modifiche per adeguarlo al D.Lgs. 460/97 sulle ONLUS; dette modifiche sono state iscritte nel Registro delle persone giuridiche di Roma al n. 253/1975, con provvedimento prefettizio del 31/3/2004.
In passato l'attività della SIPS è stata regolata dagli statuti approvati con: R.D. 29 ottobre 1908, n. DXXII (G.U. 12 gennaio 1909, n. 8); R.D. 11 maggio 1931, n. 640 (G.U. 17 giugno 1931, n. 138); R.D. 16 ottobre 1934-XII, n. 2206 (G.U. 28 gennaio 1935, n. 23); D.Lgt. 26 aprile 1946, n. 457 (G.U. - edizione speciale - 10 giugno 1946, n. 1339).
Oltre a dibattere tematiche a carattere scientifico-tecnico e culturale, la SIPS pubblica e diffonde i volumi degli ATTI congressuali e SCIENZA E TECNICA, palestra di divulgazione di articoli e scritti inerenti all'uomo tra natura e cultura. Gli articoli, salvo diversi accordi, devono essere contenuti in un testo di non oltre 4 cartelle dattiloscritte su una sola facciata di circa 30 righe di 80 battute ciascuna, comprensive di eventuali foto, grafici e tabelle.

CONSIGLIO DI PRESIDENZA:
Carlo Bernardini, presidente onorario; *Maurizio Cumo,* presidente; *Luciano Bullini,* vicepresidente onorario; *Michele Marotta,* vicepresidente; *Luciano Caglioti*, consigliere onorario; *Francesco Balsano*, *Enzo Casolino, Gilberto Corbellini, Ferruccio De Stefano, Salvatore Lorusso, Pier Paolo Poggio, Maurizio Stirpe,* consiglieri; *Alfredo Martini,* amministratore; *Carmine Marinucci*, segretario generale.
Revisori dei conti:
Salvatore Guetta, Rodolfo Panarella, Antonello Sanò, effettivi; *Giulio D'Orazio, Roberta Stornaiuolo*, supplenti.
COMITATO SCIENTIFICO:
Michele Anaclerio, Mauro Barni, Carlo Bernardini, Carlo Blasi, Elvio Cianetti, Waldimaro Fiorentino, Michele Lanzinger, Gianni Orlandi, Renato Angelo Ricci, Fiorenzo Stirpe, Roberto Vacca, Bianca M. Zani.
SOCI:
Possono far parte della SIPS persone fisiche e giuridiche (università, istituti, scuole, società, associazioni ed in generale, enti) che risiedono in Italia e all'estero, interessate al progresso delle scienze e che si propongano di favorirne la diffusione (art. 7 dello statuto).

SCIENZA E TECNICA
mensile a carattere politico-culturale e scientifico-tecnico

Dir. resp.: Lorenzo Capasso

Reg. Trib. Roma, n. 613/90 del 22-10-1990 (già nn. 4026 dell'8-7-1954 e 13119 del 12-12-1969). Direzione, redazione ed amministrazione: Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS) Viale dell'Università 11, 00185 Roma • tel/fax 06.4451628 • 340.3096234 • sito web: www.sipsinfo.it - e-mail: sips@sipsinfo.it • Cod. Fisc. 02968990586 • C/C Post. 33577008 • Banca di Roma • Filiale 153 IBAN IT53A0300203371000005501636
Università di Roma «La Sapienza», Ple A. Moro 5, 00185 Roma.
Stampa: Tipografia Mura - Via Palestro, 28/a - tel./fax 06.44.41.142 - 06.44.52.394 - e-mail: tipmura@tin.it