

scienza e tecnica



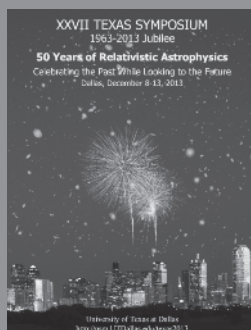
TRIMESTRALE DI INFORMAZIONE DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE

ANNO LXXVIII - N. 536 ott.nov.dic. 2015 - 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

LA CARTA EUROPEA DEI RICERCATORI



PROPOSTA DI ATTIVAZIONE DI UN CORSO DI LAUREA 3+2 PER LA FORMAZIONE DEGLI INSEGNANTI DI SCIENZE PER LA SCUOLA SECONDARIA



S A SYSTEM APPROACH TO THE PROBLEM OF AVOIDANCE, PREVENTION AND RESISTANCE TO TERRORISM

IL RICERCATORE TRENINO MASSIMO RINALDI SPIEGA COME HA ARRICCHITO LA TEORIA DELLA RELATIVITÀ

LA BELLEZZA CI SALVERÀ BREVE SCRITTO SULL'ARTE DEMOCRATICA

I BAMBINI E I GIOVANI AI TEMPI DELLA CRISI



scienza e tecnica

Sommario

- 1** La Carta Europea dei Ricercatori e sua attuazione nella normativa e nella prassi gestionale italiana
- 2** Carta Europea dei Ricercatori ed European Framework for Research Careers
- 6** S A Systems approach to the problem of avoidance, prevention and resistance to terrorism
- 16** Proposta di attivazione di un Corso di Laurea 3+2 per la formazione degli insegnanti di scienze per la scuola secondaria
- 17** Il ricercatore trentino Massimo Rinaldi spiega come ha arricchito la Teoria della Relatività
- 18** La bellezza ci salverà. Breve scritto sull'arte democratica
- 19** I bambini e i giovani ai tempi della crisi

- 21** **notizie web**
 - Sfruttare l'energia dell'evaporazione adesso è possibile
 - Il drone che lancia palle incuocate per spegnere gli incendi
 - La plastica che si ripara da sola con l'acqua
 - La batteria trasparente che si ricarica con l'energia solare
 - Il cemento che assorbe quattro tonnellate d'acqua al minuto
 - La rectenna che cattura la luce e la trasforma in elettricità
 - La batteria ad acqua salata che si può anche mangiare

SCIENZA E TECNICA

trimestrale a carattere politico-culturale e scientifico-tecnico

Direttore Responsabile: Lorenzo Capasso

Direttore Scientifico: Clara Balsano

ANNO LXXVIII - N. 536 ott.nov.dic. 2015 - quarto trimestre 2015

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 e amministrazione: Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS)

via San Martino della Battaglia 44, 00185 Roma • tel/fax 06.4451628 • www.sipsinfo.it • e-mail: sips@sipsinfo.it

Cod. Fisc. 02968990586 • C/C Post. 33577008

UniCredit Banca di Roma • IBAN IT 88 E 02008 05227.000400717627 Università di Roma «La Sapienza», Ple A. Moro 5, 00185 Roma

Stampa: Mura S.r.l. - via Palestro, 35 - tel./fax 06.44.41.142 - e-mail: tipmura@tin.it

Scienza e Tecnica print: ISSN 0582-25800

LA CARTA EUROPEA DEI RICERCATORI E SUA ATTUAZIONE NELLA NORMATIVA E NELLA PRASSI GESTIONALE ITALIANA

di ENZO CASOLINO

La Carta europea dei Ricercatori è il documento base dell'Unione Europea, e tuttora l'unico, con cui vengono stabiliti per l'intera Europa principi e disposizioni riguardo alla professione di ricercatore. Vi vengono riportati diritti e doveri della figura del ricercatore, indipendentemente dalla natura del suo impiego, sia che svolga attività autonoma sia che la sua attività lavorativa risulti inserita in un qualsivoglia organismo, pubblico o in una qualsiasi organizzazione privata.

La carta ha visto la luce il 22 marzo 2005. Ha costituito oggetto di una sollecita presa di posizione della Conferenza delle Università Italiane (CRUI) il 7 agosto dello stesso anno ma finora non era stata tradotta in disposizioni attuative di carattere cogente.

Il Parlamento, nell'approvare - agosto scorso - la legge delega al Governo per la riorganizzazione delle amministrazioni pubbliche (7 agosto 2015, n.124), ha introdotto talune non secondarie disposizioni riguardanti l'attuazione in Italia della Carta europea dei ricercatori. La delega conferita prevede che vengano emanate disposizioni di legge relative "alla libertà di ricerca e all'autonomia professionale" alla "portabilità dei progetti di ricerca e la relativa titolarità valorizzando la specificità del modello contrattuale del sistema degli enti di ricerca".

LA CARTA EUROPEA DEI RICERCATORI E SUA ATTUAZIONE NELLA NORMATIVA E NELLA PRASSI GESTIONALE ITALIANA

PROGRAMMA

Ore 15.00

Saluti istituzionali da parte di

Maurizio CUMO
Secondo ROLFO

Relazioni e Comunicazioni

Rosa Maria DI GIORGI
Luigi NICOLAIS
Fernando FERRONI
Enrico GARACI
Emanuela REALE

Interventi programmati

Luigi BERLINGUER
Mario ALI

Dibattito

Conclusioni e proposte

In vista dell'emanazione dei decreti delegati, che -nell'intento del Legislatore- modificheranno anche taluni aspetti dell'ordinamento degli enti, dei loro procedimenti gestionali, nonché il modello contrattuale dei ricercatori e quello dei dirigenti delle università e degli enti pubblici di ricerca, la Società Italiana per il Progresso delle Scienze ha ritenuto utile organizzare un Workshop su «Carta europea dei ricercatori e sua attuazione nella normativa e prassi gestionale italiana».

L'evento, del 16 dicembre 2015 a Roma presso la Biblioteca Centrale del CNR, viene realizzato dalla nostra Istituzione congiuntamente all'Istituto di ricerca sulla crescita economica sostenibile - IRCReS-del CNR, con la collaborazione della Biblioteca Centrale del CNR.

Tramite i programmati interventi di personalità che hanno trattato la materia vuoi per motivi di ricerca, vuoi in ragione di responsabilità politiche o gestionali -tra cui i presidenti di taluni enti di ricerca, quali il CNR, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, l'Istituto Superiore di Sanità-, e che, pertanto, possono offrire un contributo anche di tipo tecnico e normativo, s'intende assemblare un rigoroso materiale di analisi e proposte. Il tutto è inteso a far sì che le disposizioni di indirizzo della legge delega assumano concretezza normativa e soluzioni conflacenti nel corpo dei futuri decreti delegati. Tutto ciò al fine di consentire alla ricerca italiana di sostenere la concorrenza intracomunitaria e internazionale e mantenere, quanto meno, i suoi tradizionali livelli di qualità e di immagine.

La Carta europea dei ricercatori

e sua attuazione nella normativa e nella prassi gestionale italiana

Approfondimenti

Mercoledì, 16 dicembre 2015
ore 15.00
CNR -Biblioteca Centrale
Piazzale A. Moro, 7
Roma

CARTA EUROPEA DEI RICERCATORI

ED EUROPEAN FRAMEWORK FOR RESEARCH CAREERS

di EMANUELA REALE*

La recente legge 7 agosto 2015 n. 124 ha delegato il Governo a emanare, entro dodici mesi dall'entrata in vigore, decreti legislativi in tema di riorganizzazione delle amministrazioni pubbliche. La legge all'interno del Capo I, *Semplificazioni amministrative*, contiene l'articolo 13, dedicato all'attuazione di un programma di semplificazione delle attività degli enti pubblici di ricerca, per renderle più consone alla gestione di organizzazioni caratterizzate da autonomia e terzietà.

Tra i principi e criteri direttivi che la legge indica al Governo, il primo si riferisce alla necessità di garantire il recepimento della Carta Europea dei Ricercatori e dell'*European Framework for Research Careers*, con particolare riguardo a: a) libertà di ricerca; b) autonomia professionale; c) portabilità e titolarità dei progetti "valorizzando la specificità del modello contrattuale del sistema degli enti di ricerca". Il secondo criterio della legge delega indica inoltre la necessità di inquadrare la ricerca pubblica in un sistema di regole più snelle che devono includere, fra l'altro, anche il reclutamento.

Appare, quindi, utile cercare di proporre in questo momento una riflessione sulle conseguenze che potrebbero derivare dall'applicazione della suddetta legge delega, e come l'applicazione della Carta dei ricercatori potrebbe incidere sul disegno delle nuove regole. Nella prima parte presentiamo brevemente i contenuti della Carta Europea dei Ricercatori e nella seconda l'*European Framework for Research Careers*, richiamati dalla l. 124/2015; nel paragrafo 3 si discutono i diversi ambiti di intervento e come essi potrebbero essere dall'applicazione dei principi dei documenti sopra citati, cui seguono alcune riflessioni conclusive.

1. La Carta Europea dei Ricercatori

Deliberata l'11 marzo del 2005 come Raccomandazione della Commissione, la Carta Europea dei Ricercatori e il Codice di Condotta per l'assunzione dei ricercatori sono collegati alle iniziative dell'Unione Europea per la creazione di uno Spazio Europeo della Ricerca, per lo sviluppo della società basata sulla conoscenza, e per la creazione di un mercato del lavoro dei ricercatori che sia allo stesso tempo attrattivo, aperto e sostenibile, capace di assumere e trattenere i ricercatori di alta qualità.

Gli obiettivi elencati riconoscono nei ricercatori dei professionisti la cui carriera deve essere interessante e appassionante, così da attrarre i giovani di elevata competenza e capacità, e potenziare la partecipazione delle donne alla car-

riera scientifica. Conseguenze dirette di questi obiettivi sono il riconoscimento dei ricercatori come parte integrante delle istituzioni nelle quali lavorano e la necessità di rimuovere qualsiasi ostacolo alla mobilità geografica, funzionale e intersettoriale; più specificamente la Carta considera la necessità di valorizzare tutte le forme di mobilità dei ricercatori anche attraverso una loro valutazione all'interno dei meccanismi di carriera.

Una serie di principi generali e requisiti applicabili ai ricercatori, ai datori di lavoro, agli organismi finanziatori, nonché un codice di condotta per l'assunzione dei ricercatori accompagnano la Carta. In particolare, l'invito a datori di lavoro e organismi finanziatori della ricerca all'adozione di procedure per l'assunzione del personale o per la selezione dei progetti da finanziare aperte, trasparenti e che seguano principi comparabili a livello internazionale. Inoltre nello sviluppo della carriera, la Carta pone l'accento sull'importanza di valorizzare i diversi profili di attività che un ricercatore può



La Carta europea dei ricercatori è una raccomandazione della Commissione europea l'11 marzo 2005 che elenca un insieme di principi generali e requisiti che specificano il ruolo, le responsabilità e i diritti dei ricercatori scientifici e delle persone che li assumono e/o finanziano.

svolgere, dalla creazione di conoscenza originale, alla comunicazione, trasferimento e diffusione dei risultati ottenuti, le attività di tipo manageriale e di consulenza che completano il profilo professionale.

In questo quadro le priorità riguardano sia la creazione di ambienti di lavoro favorevoli allo sviluppo professionale in particolare per i giovani ricercatori, sia l'adozione di metodi di assunzione e di sistemi di valutazione "trasparenti, aperti, equi e accettati" dalle comunità cui sono applicati.

La Carta dei Ricercatori si propone quindi come un *benchmark* di qualità per la normativa nazionale, locale e sopranazionale: il recepimento dei suoi principi e la sistematica valutazione e monitoraggio della loro applicazione e degli esiti prodotti, diventano, infatti, condizioni per realizzare il mercato del lavoro aperto dei ricercatori in Europa. Il razionale della Carta non risiede nella difesa corporativa di interessi dei ricercatori, bensì essa è funzionale alla realizzazione di un obiettivo direttamente collegato al principio fondante dell'Unione Europea della libera circolazione, nonché all'obiettivo politico di integrazione dei diversi sistemi scientifici nazionali, sintetizzato nelle azioni in favore della implementazione dello Spazio Europeo della ricerca, dal quale si aspettano vantaggi di tipo politico, economico e sociale per l'intera Unione. La sua pratica attuazione nei sistemi nazionali è lasciata ai processi tipici dell'Open Method of Coordination (OMC), attraverso quindi un processo graduale basato sul confronto di buone pratiche nazionali ed effetti di apprendimento.

2. L'European Framework for Research Careers

Il documento della Commissione Europea «Towards a European Framework for Research Careers» arriva nel luglio del 2011, quando l'azione a supporto della creazione dello spazio Europeo della ricerca è diventata più determinata, e la centralità delle misure connesse allo status e condizioni di lavoro dei ricercatori è ulteriormente accresciuta nel dibattito politico. Il documento deriva dalla constatazione che il mercato del lavoro dei ricercatori è nei fatti poco trasparente, sostanzialmente chiuso o



poco aperto, frammentato anche a livello nazionale, con forti barriere alla libera circolazione e scambio tra settori e paesi. La carriera dei ricercatori mostra chiari segni di irreversibilità rispetto alle scelte iniziali che sono state poste in essere, offrono scarse prospettive e le possibilità esistenti spesso non sono conosciute da tutti. Questi aspetti sono particolarmente rilevanti per i ricercatori nelle fasi iniziali di carriera.

Lo scopo del documento dunque è quello di fornire un supporto alla creazione di una struttura di carriera comparabile a livello Europeo fra settori e paesi, da adottare a livello nazionale su base volontaria.

La distinzione proposta prevede quattro profili di ricercatore -First Stage, Recognized, Established, Leading, che si differenziano in base al grado di indipendenza scientifica acquisita dal ricercatore e al possesso di una leadership nel settore o area di ricerca nel quale opera.

Il Framework si applica indipendentemente dal settore di lavoro o dalla disciplina di appartenenza, avendo al contrario una funzione ponte fra settori, ambiti nazionali e istituzionali, creando un linguaggio comune per indicare i diversi livelli di maturità scientifico-professionale raggiunti dal ricercatore. Esso pertanto è suscettibile di essere utilizzato da diversi fruitori individuali nazionali e internazionali, ed è stato implementato sul portale EURAXESS della Comunità Europea, per fornire una categorizzazione del profilo di ricerca richiesto da ciascuna offerta di impiego che venga pubblicizzata a livello Europeo usando questo strumento. Il Framework è diventato un sistema di classificazione della professione del ricercatore ed è attualmente usato anche per la categorizzazione di diversi strumenti di finanziamento a livello Europeo, nonché nelle rilevazioni sulla mobilità dei ricercatori in Europa e nel mondo.



Il documento realizza pertanto un nuovo risultato verso la creazione del mercato del lavoro aperto, costruendo una chiave di riconoscimento dei profili professionali dei ricercatori a prescindere da dove essi svolgano il proprio lavoro e da quale sia la denominazione della propria posizione, consentendo una comparazione delle diverse carriere indipendentemente dal settore, disciplina o paese nel quale la professione è o è stata svolta.

3. Il recepimento della Carta dei ricercatori e dell'European Framework for Research Careers

La legge delega, come abbiamo visto, indica alcuni elementi centrali sui quali si invita il Governo a recepire i principi della Carta Europea e del Framework per le carriere. Ciascun punto richiede naturalmente interventi su diversi aspetti della disciplina normativa esistente per gli Enti pubblici di ricerca.

3.1 Libertà di ricerca

La libertà di ricerca è indicata nella Carta come esigenza di bilanciamento tra la necessità che i ricercatori lavorino per l'ampliamento delle frontiere della conoscenza e siano liberi di scegliere i problemi da affrontare con opportune domande di ricerca e i metodi per risolvere i problemi medesimi, e la necessità di armonizzare questa libertà con l'orientamento dell'attività rispetto agli scopi istituzionali dell'istituzione di appartenenza, ai vincoli di carattere gestionale e operativo (bilanci e infrastrutture) esistenti, nonché l'imposizione di alcuni limiti alla diffusione dei risultati (es. diritti di proprietà intellettuale).

Il recepimento di questo principio -nei limiti di una legge delega il cui ambito è comunque ristretto alla semplificazione amministrativa, e nell'attuale situazione in cui versano gli Enti di ricerca, trova il suo più grosso limite nella riduzione spesso drammatica del finanziamento di base delle istituzioni, l'unico che consente una programmazione di attività libera da vincoli soggetti da finanziatori esterni che impongono temi, obiettivi e spesso condizionano il tipo di risultato che si deve realizzare. Ad aggravare la situazione c'è una mancanza piuttosto grave di finanziamento su progetto per ricerca libera, in questo periodo affi-

dato al PRIN a livello nazionale, dove gli Enti possono partecipare solo come unità di ricerca, e all'ERC a livello Europeo, dove il target richiesto copre un segmento eccessivamente limitato per essere considerato una garanzia di libertà di ricerca.

Inoltre, l'assenza di una declaratoria dei principi di libertà di ricerca che si riferisca ai ricercatori degli enti di ricerca nei diversi profili professionali, segna un altro limite importante per l'effettivo riconoscimento dei medesimi in qualsiasi settore o paese i ricercatori si trovino a operare.

Su entrambi gli aspetti i decreti delegati potrebbero intervenire attraverso la previsione di regole snelle per la gestione di fondi specificamente destinati alla ricerca libera nei bilanci degli enti di ricerca, nonché individuando i principi generali di libertà di ricerca cui ogni successivo intervento regolamentare debba attenersi.

3.2 Autonomia professionale

L'autonomia professionale comporta il riconoscimento da formalizzare all'interno dei decreti delegati della figura del ricercatore come professionista, che assume le responsabilità collegate agli effetti che le proprie attività possono generare all'interno del proprio ambiente di lavoro e verso gli utilizzatori esterni del lavoro medesimo, e adotta comportamenti informati al rispetto dei principi etici e di buona condotta richiesti dalla professione medesima.

In un ambito di semplificazione amministrativa, il riconoscimento di autonomia professionale pone tuttavia l'accento specialmente sugli aspetti riguardanti le condizioni di lavoro che devono assicurare la flessibilità necessaria per lo svolgimento dell'attività di ricerca, con regole che non creino vincoli burocratici non adatti al lavoro scientifico e, d'altra parte, favoriscano in tutti gli ambienti la conciliazione delle attività lavorative con gli obblighi familiari, senza che questo comporti inutili e ingiuste penalizzazioni sotto il profilo della progressione di carriera.

Autonomia professionale significa anche l'impossibilità di modellare l'organizzazione degli enti di ricerca secondo rapporti gerarchici di tipo verticale, che non siano compensati da una gerarchia orizzontale

volta a mantenere intatta per il ricercatore l'autonomia di scelta su quali attività sviluppare e come svilupparle, alla luce delle responsabilità che sono appunto proprie di ciascun lavoro professionale. Questo comporta effetti precisi in tema di programmazione strategica, di individuazione delle priorità, di supervisione al quale il ricercatore è sottoposto, di accesso alla formazione, alla mobilità e alle attività di arricchimento professionale, come pure effetti sulla determinazione degli strumenti e metodi di valutazione dei risultati derivanti dall'attività professionale. In tutti i casi indicati, non potendo operare un vincolo gerarchico di tipo verticale, devono essere previste forme di partecipazione dei ricercatori stessi alla determinazione delle regole e delle priorità, dei criteri e degli aspetti che servono a programmare, valorizzare e valutare il lavoro di ricerca.

3.3 Portabilità e titolarità dei progetti

Collegati ai principi di libertà e autonomia professionale sono i principi di titolarità e portabilità dei progetti di ricerca previsti sempre nella legge delega. Si tratta di aspetti legati il primo al riconoscimento della paternità nell'ideazione e sviluppo di un progetto di ricerca, a prescindere dalle fonti di finanziamento con il quale il progetto si sostiene, il secondo, estremamente importante, riguarda la possibilità che il progetto di cui sia titolare il ricercatore sia dallo stesso portabile presso altre istituzioni in caso di mobilità. Entrambi sono principi strettamente collegati al razionale dello spazio Europeo della ricerca che vuole garantire a tutti i ricercatori libertà di movimento senza che questo comporti una penalizzazione di quanto acquisito attraverso la propria attività professionale. Si tratta di principi strettamente collegati all'apertura del mercato del lavoro dei ricercatori, i quali come professionisti si muovono nel sistema scientifico in base alla capacità di attrazione che le organizzazioni che in esso operano sono in grado di esercitare. Anche in questo caso i decreti delegati dovrebbero incidere sulle regole che generalmente sono applicate dai soggetti finanziatori su progetto, ma anche su eventuali ostacoli inseriti nella normativa degli enti di ricerca, che possano limitare o

comunque restringere l'autonomia dovuta al ricercatore in quanto titolare del progetto di ricerca e responsabile del suo esito finale.

3.4 Valorizzazione della specificità del modello contrattuale del sistema degli enti di ricerca

Con questa espressione di chiusura, il paragrafo a) del primo comma dell'art. 13 della legge 124/2015 individua con chiarezza che esiste un "sistema" degli enti di ricerca, quindi un insieme di organizzazioni che, pur nella diversità dei rispettivi ordinamenti e regolamentazioni, condividono una comune destinazione per quel che riguarda il contributo da essi atteso al progresso della ricerca scientifica e tecnologica del Paese. Il riconoscimento di un sistema degli enti di ricerca si accompagna altresì alla necessità di valorizzare la specificità del modello contrattuale; la norma dunque riconosce che le peculiarità che caratterizzano la professione del ricercatore, devono trovare nel modello contrattuale una risposta adeguata, che deriva direttamente dai principi identificati nella Carta e nell'European Framework. Risulta quindi evidente che il richiamo alla Carta dei ricercatori si estende agli aspetti della contrattazione riguardanti diritti, doveri, obblighi, retribuzione, precarietà o stabilità della posizione lavorativa, reclutamento e meccanismi di carriera per i quali devono essere assicurati "apertura, trasparenza, equità e condivisione". Si tratta evidentemente di un ambito della delega molto importante considerando la nuova tornata contrattuale del pubblico impiego recentemente aperta, ma anche possibili riforme della struttura di governo del sistema degli enti di ricerca; la sua importanza è inoltre collegata al fatto che libertà, autonomia professionale, titolarità dei progetti di ricerca e portabilità sono prerogative che si applicano a tutti i ricercatori in qualunque stadio del loro percorso professionale.

La delega contenuta nella legge 124/2015 apre un passaggio delicato e importante per gli enti di ricerca. Attraverso l'obiettivo della semplificazione amministrativa possono essere introdotte norme che per la prima volta servano a rendere attuali i principi della Carta dei ricercatori, realizzando progressi concreti verso una maggiore integrazione nazionale ed Europea e verso la costruzione di un mercato del lavoro aperto dei ricercatori.

L'apertura del mercato del lavoro e il riconoscimento della professionalità dei ricercatori realizzano le condizioni per una competizione sana, basata sulla qualità e la professionalità del lavoro svolto, utile per attrarre, mantenere e valorizzare le migliori intelligenze disponibili, assicurando condizioni di lavoro dignitose, ambienti di lavoro stimolanti, libertà da vincoli burocratici ottusi e inutili, meccanismi di reclutamento trasparenti e progressioni di carriera certe.

IS A SYSTEM APPROACH TO THE PROBLEM OF AVOIDANCE, PREVENTION AND RESISTANCE TO TERRORISM

by ROBERTO VACCA*

Introduction

Terrorism exists. We observe that people are held for ransom, maimed or killed and that the individuals responsible for these acts of violence are subsequently termed terrorists by the media. However we also note that certain sections of the public not actively engaged in violence approve terrorist actions to some extent and call terrorists by non derogatory names, as “patriots”, “guerrilleros”, “freedom fighters”, etc. Terrorism is not only a problem in semantics. Many people would like to see an end to the sufferings, the loss of life and the generalized fear and chaos in their own and in other countries, and they consider this a humane and worthwhile goal. Terrorists too organize their violent actions in order to reach a goal - to solve other kinds of existing problems. Everybody would be happier, if both orders of problems were removed, but it is difficult to define:

- the ills and the problems, caused by action, reaction or inaction, by whichever name one calls them
- the nature of an improved state of affairs with more justice and less violence, likely to be considered satisfactory by enough people that a consensus for its implementation may be realistically found: said state of affairs would have to be described formally or at least clearly and explicitly.
- ways, means and strategies through which we may hope to reach the improved situation.

The above difficulties exist because:

- to some extent various groups of men (blocs of nations, nations, ethnic groups, classes, political movements, parties) objectively have conflicting interests - and consensus is improbable among antagonists;
- even among theoreticians agreement on terms is rare. We may try, for instance, to equate terrorism with violence and (unless we take a Sorelian attitude - which I contend nobody in their right mind should take) we could hope to find a wide enough consensus in the condemnation of violence, but then we find that from Thomas Aquinas (*Summa Theologica*, 2.3, xlii, ii) to modern revolutionaries and counterrevolutionaries some violence is rea-

sonably said to be justified in certain conditions, which, however, are defined differently by different authors;

- the problem of using force in a civilized way has too many facets and we cannot hope to devise ways in which to avoid: terrorism, war, class struggles, crime and murder, economic inequalities and discriminations, cruelty or bullying of any human by any other human;
- situations in which violence is used occur sporadically, but they involve the simultaneous mutual action of very many elements (e.g. population, socio-economic and political factors, quality of life and civil liberties level, efficiency of police forces, severity of punishment and its effects as a deterrent or as an additional motivation, relative deprivation or rising expectations, unbalance of incomes and power distribution) and they also feature interweaving patterns of right and wrong on the part of all concerned.

Still a problem exists and, in order to come up with at least partial solutions, it is necessary to eliminate as much as possible the fuzziness which surrounds it. I do not think that any valuable insight may be gained on the question of terrorism by means of an etymologic analysis of the words used, nor through mere enumeration of historical records. It is irrelevant whether we choose to place the beginnings of terrorism in ancient times, in 1605 with Guy Fawkes, in the first years of the Consulate of Napoleon with Jacques Cadoudal, in the 19th century with anarchists and nihilists or in the 20th century with Stern, Irgun, Zvai Leumi and Lechi - or with O.L.P., Arafat and Black September. Most of these occurrences, and others, on the other hand are to be used as elements of case histories to help us build definitions of relevant phenomena and terms to be used, of goals, of strategies and of measures of effectiveness of strategies or systems chosen. These are the prerequisites to the attempt of applying systems analysis to the problems of terrorism.

1. Definitions discussed

Before even beginning to propose definitions and to discuss them, I think it is appropriate to refute a question begging definition of terrorism given by E. Hyams as “the use of terror by political militants as a means of overthrowing a government in power, or of forcing that government to change its policies”. If we accepted this definition and further defined our goal as the prevention of and resistance to terrorism, then we would be taking the decision to be always on the side of established order and of established governments, irrespective whether they are fairly democratic and open (like, e.g., in the United Kingdom) or whether they are authoritarian, liberticide, totalitarian and cruel in using terror to discourage even peaceful dissenters (like in all fascist, in most military and in many communist Eastern European regimes). Since, then, terrorism may be government sponsored, the Hyams definition is clearly unacceptable.

1.1. Basic phenomena and use of terms

Apparently in 1973 the number of people killed by political terrorists in the whole world was less than the number of victims of traffic accidents during a single summer weekend on French roads. This prompted Gaston Bouthoul to contend that the phenomenon of terrorism is marginal and irrelevant – “as long as we ignore state terrorism, which can cause terrible hecatombs in countries dominated by a political ideology”.

It is not reasonable to consider the victims of random accidents as equivalent to unarmed victims killed by terrorists with premeditation. Meditation on the fate of the former may induce the public at large to be more prudent, whereas consideration of the fate of the latter may confuse public opinion or may influence it in such a way as to provide leverage for the chaos and turmoil, which the terrorists try to spread.

The majority of the public abhors the idea that innocents may be killed in order to score a success in the field of propaganda or in order to prove that established powers are unable to protect them. We also feel aversion towards the impunity of the killers or would-be-killers. Feeling repugnance, however, is not enough: we must also analyze the individual elements which compose the phenomenon of terrorism.

- the motivation of terrorists
- the identity of terrorists
- the identity of people taken as targets
- the gravity of action or threat
- the means employed
- the mental sanity or folly of the terrorists
- success or failure of terrorist acts.

The motivation of terrorists cannot be considered totally irrelevant. The British Extradition Act of 1870 forbade the extradition even of political killers and recognized the right to use violence for political purposes. The terrorist, who has no other way of protesting and who is acting in opposition to the terrorism of others, may find justification although this does not mean that any action he carries out against any target should be automatically justified. However the question of motivation pertains strictly to a court of law, in which judgment is passed after the fact. Motivation is also relevant in order to understand the mechanisms involved in rebellious and terrorist action and to enable us to forecast and anticipate its occurrence. Any attempt to quantize the motivations to terrorism and to rebellion in general must take into account the first five chapters on relative deprivation in the seminal book *Why Men Rebel* by Ted Robert Gurr.

The identity and the affiliation of terrorists are obviously relevant for taxonomic reasons. It

appears reasonable to classify separately:

- relatively small militant groups waging violent actions against one or more governments in order to change their policies, to overthrow them or to discredit them
- governments of large countries, threatening large scale violence by means of nuclear bombs or warheads; although the threat is directed against another nation, in case of nuclear conflict the majority of casualties/would be represented by unarmed populations, possibly not even belonging to any of the countries engaged in the war;
- tyrannical, autocratic governments bringing to bear internal terror against the citizens of their own countries in as much as they dissent, even peacefully, or are suspected of dissenting.

The identity of targets is important as a basis for classification. If a terrorist kills a corrupt politician or a policeman, known for torturing prisoners, the action may be called one of direct terrorism and almost any civilized person (except those who hire that type of policeman and who are protected by them) would tend to justify the terrorist. If a terrorist kills - or threatens to kill - one or more unarmed innocents in order to obtain the liberation of a jailed comrade or in order to receive a ransom or in order to produce chaos and, ultimately, to cause the downfall of a political, social or economic system, then we say his action is one of indirect terrorism, which is to be blamed and opposed, if for no other reason, because the system proposed as an alternative by these methods certainly would not be better than existing systems. We may equate direct terrorism with a form of war - or guerrilla - whereas no such equation can be established in the case of indirect terrorism.

Concerning the gravity of terrorist actions or threats, it is obvious that these actions and threats are to be condemned more severely – the higher the number of human lives endangered or destroyed. Governments which hold many foreign cities under the threat of their nuclear ICBM's deserve more severe condemnation than the terrorist who threatens a few dozen people. We have here a factual difference, though: in recent years small groups of terrorists have actually killed unarmed victims at the rate of a few dozen people at a time, whereas since 1945 nobody has been killed by means of nuclear weapons. One could argue, then, that governments behave with a higher sense of responsibility, are meeker, more civilized and less dangerous than small scale terrorists. This viewpoint however, is not tenable for three main reasons. The first is that, if we define a damage function as the product of the gravity of the threatened destruction and its probability of taking place (in a manner similar to the utility functions used by economists), this function takes much higher values in the case of the nuclear war threat, than in the case of small scale terrorism. The second reason is that the armed forces of various nations, besides threatening to use nuclear weapons, have actually used in recent years massive conventional bombings of civilian populations. The third reason is that those governments which have at their disposal nuclear weapons, would already have dismantled them, if they were as civilized and responsible, as they would like people to believe. Consequently the classification of terrorists on the basis of the gravity of the threats and of the offensive means employed, simply confirms that violence is less civilized and more dangerous, the larger the threatening means it disposes of.

The problem of the mental sanity or folly of terrorists may be

considered as a fairly marginal one. The normal case is that terrorists are quite sane and implement with their actions a more or less organized plan. It has happened, of course, that some terrorist plans were very naive and that others, fairly well organized from a tactical point of view, seemed to be lacking in strategy in the sense that the goals achieved or aimed at were extremely modest with respect to the gravity of the terrorist action. From these cases there is a smooth transition to cases in which both the motivation and the implementation appear dictated by lunacy, whichever standards of judgment are used. The conclusions to be drawn are markedly different in the three cases of terrorist action or threat, as classified when we discussed identity and affiliation. In the case of small scale militant groups, the dilemma sanity vs folly is to a large extent irrelevant, because terrorist actions or threats in this class are so sporadic that individual motivations do not supply any help either in forecasting an attack or in anticipating further actions once an attack has been initiated. Considerations concerning the mental sanity of terrorists belong in the same class as any other element which may help to define and anticipate the *modus operandi* of the terrorists in order to define tactical decisions during the counterattack.

The problem of mental sanity is well known to be much more critical in the case of military personnel in charge of nuclear weapons systems, because the number of persons involved is very high and is subject to continuous turnover so that screening is very difficult, and because the key people involved are often subjected to mental stress under which they may crack suddenly, even if previously they had been screened successfully. This problem is so serious, in fact, that some advocates of nuclear disarmament are probably justified when they contend that the impossibility to solve satisfactorily the questions concerning sanity of key personnel constitutes sufficient ground for a total ban of nuclear weapons.

It could be argued that the members of autocratic governments which terrorize the citizens of their own country are, in a sense, homicidal or sadistic maniacs. Their type of behavior, however, has been known to occur since the remotest times: consequently the psychiatrist or the psychoanalyst may hardly offer any cure and can, at most, contribute to the description of this special case of asocial behavior so that resistance may be more effective. The best known cases of internal terrorism by governments were those of Nazi and fascist regimes: notable contemporary examples are far from scarce. Historically many of these regimes met their downfall as a conse-

quence of intervention of one or more foreign countries; internal resistance movements have been known, however to be quite effective in the elimination of autocratic governments.

Ernesto Che Guevara wrote in his book on *Guerrilla Warfare*:

«We sincerely believe that terrorism is of negative value, that it by no means produces the desired effects, that it can turn a people against a revolutionary movement, and that it can bring loss of lives to its agent out of proportion to what it produces. On the other hand, attempts to take the lives of particular persons are to be made, though only in very special circumstances; this tactic should be used where it will eliminate a leader of the oppression. What ought never to be done is to employ specially trained, heroic, self-sacrificing human beings in eliminating a little assassin whose death can provoke the destruction in reprisal of all the revolutionaries employed and even more».

The above statement, quoted in conjunction with Guevara's violent death in Bolivia in 1967 and with the apparent failure of his *foco* theory in Colombia, Guatemala, Peru and Venezuela, has been construed as a proof that refusing terrorism as a weapon dooms to defeat any revolutionary movement. Corroboration of this viewpoint has been sought in the successes of the provisional IRA in Ulster - in making the case for the union of Ulster to the Irish Republic acceptable to a part of the British opinion - and of the Israeli terrorist organizations in bringing into existence the State of Israel, although the brunt of the fighting in this case was soon transferred to the Haganah and to the Israeli Army.

I do not think that it is possible to consider terrorism as a necessary ingredient of ultimate success. A militant group waging war against a government (particularly if this government engages in internal terrorism against citizens at large) needs the widest possible popular support and may well lose it if it indulges in indirect terrorism. On the other hand indirect terrorism has been successfully used by the Vietcong, while massive military indirect terrorism has been used by the United States in Vietnam with no appreciable measure of success.

It may be concluded that, from a pragmatic point of view, both direct and indirect terrorism have their respective merits and demerits.

The balance of this paper deals with de-motivation and resistance to indirect terrorism in its three aspects of: small scale anti-government militant groups, large scale nuclear weapons threat and autocratic government internal terrorism. This decision of dealing with indirect terrorism clearly represents an arbitrary choice (based on the value judgment that indirect terrorism is worse than direct terrorism and than war in general) and as such it may not need justification, but can do with some explanations. In fact a case may be made for direct terrorism being as bad in its motivation and in its effects as indirect terrorism. We may note, however, that:

- direct terrorism is the stuff wars are made of - and the abolition of war has proven so far a worthwhile endeavor, but an order that is too tall
- when direct terrorism is used, the two participants (or sides) are both armed - therefore the play is fairer than in the case of indirect terrorism.

Advocates and practitioners of small scale militant terrorism have voiced an argument intended to justify any excess, the crux of which is that indirect terrorism does not exist, in that nobody can consider himself neutral or uncommitted as long as the rights of cer-

tain minorities are - actually or allegedly - ignored or downtrodden. This argument is not tenable for three reasons:

- some people may well ignore even the existence of certain downtrodden minorities. If we accept this: how can they be held responsible? Those who do not accept ignorance as a justification for neutrality, are at the same time engaged in what I have called small scale militant indirect terrorism and are also preparing the ground for totalitarian or internal government terrorism of tomorrow: a sad and doubly rejectable combination;
- one cannot try to force commitment and at the same time beg the question of right and wrong - or, in general, of allegiance - without accepting the consequence that it may be answered also in the negative, which would justify any member of the public previously uncommitted, to attack violently any small scale militant terrorist and try to destroy him. This is perhaps reasonable, but it certainly defeats the argument;
- the very totalitarian and unbalanced viewpoint implied by the argument is alien to any definition or concept of associated life, but discussion of this leads inevitably to the question of goals.

1.2.- Goals and their acceptance

The advent of a pluralistic, free, peaceful, just, prosperous, inventive, controversial, progressive society all over the planet may be considered as a worthwhile goal - if a too maximalist one.

Elimination of the three types of indirect terrorism, defined in the previous section, although it is to be considered a fairly ambitious endeavor, would represent a more realistic goal - or, rather, a set of simultaneous goals, in that the conditions desired must not only be pursued in any given country or region, but simultaneously also in all countries and regions.

In countries in which type 3 terrorism (totalitarian internal) is well entrenched, there is hardly ever a trace of type 1 terrorism (small scale militant). This is the case, e.g. in Soviet Russia and was the case in Nazi Germany: the conditions obtained do not represent a satisfactory compromise in any sense.

Any statement of this kind, of course, implies again a judgment of value and can be accepted only by those who share said values. It is well known that common heritages are getting to be less and less common. It is, therefore, in order to define explicitly the values chosen so that the statement of goals for any system to be implemented is not presented as a golden mean.

value on which there can be hopes of finding a consensus, but is presented as a manifesto in the sense that proselytism and propaganda are recognized as necessary in order to implement acceptance of the goals.

I propose, therefore, to use as values those referred to by Karl Popper with the expression Open Society, which can be defined as a society in which:

- the government can be changed without killing its members
- there is no official truth, nor a state religion, nor a state ideology
- any commonly accepted truth may be verified and, if somebody finds it is not substantiated, he can give free publicity to this fact
- the possibility is admitted of changing social reality by means of piecemeal social engineering
- the future of society is not considered as predetermined by formulas, of which some ideologist contends to have proven the indefinite validity.

These values may be said to embody the liberal ideals vindicated by the French and American revolutions at the end of the 18th century and, since, implemented in a long and hardly interrupted process of evolution in democracy as interpreted in the United Kingdom and in Sweden. It goes without saying that absolute perfection is hardly ever achieved in human affairs. It would be difficult to refute the point of view that no open societies exist anywhere in the world at present and that none has ever existed.

Even a relatively free and open society like the British one is liable to criticism on more than one count, as: it has not solved the problem of small scale militant indirect terrorism (mostly, but not exclusively, caused by Ulster revolutionaries); its armed forces have nuclear weapon at their disposal; some portions of the citizenry (admittedly quite small) would contend that the British government is engaged in internal autocratic indirect terrorism, e.g. in Ulster.

Still the citizens of most nations would find cause for rejoicing if their respective governments were to embrace open society goals and ideals to an extent comparable to that already achieved in the United Kingdom.

It is certainly not easy to strike the right balance between trying to protect the innocent and resisting against violence and blackmail. Refusing any terrorist blackmail, whatever the consequences, is probably the soundest policy in the long run: this is the position taken by the Israelis, who have been forced consequently to make very dramatic decisions. Other governments, like West Germany's, normally tend to give in to blackmail in order to save human lives (but they do not always succeed), while the Italian government apparently has not hesitated to set free and to let out of the country foreign terrorists without securing any exchange advantage.

1.3 - Measures of Effectiveness

The problem of defining a figure of merit - or a measure of effectiveness for actions or systems intended to prevent terrorism is a difficult one. A good measure of effectiveness should be easy to measure and should possibly have a physical significance readily appreciable. It is very unlikely that any figure or measure can be defined, which is apt to be useful in grading situations connected with the three types of terrorism indicated in section 1.1.

As concerns small scale militant terrorism, factors which are

more frequently measured are:

- weight of explosive materials and number of weapons discovered from finds and neutralized devices, in a given area per month
- number of people detained and of people convicted per month in a given area
- number of people killed or injured and number of attempted acts of violence (assassinations, kidnappings, hijackings)
- number of operatives and agents employed for prevention and for law enforcement.

Of course the absolute values of the above factors are not very significant in themselves in that acts of violence preventively detected may increase in number either because of an increase in the population of active terrorists, or because of an increased efficiency of detection services. In the following section 2. a model is suggested for the description and, possibly, for the forecasting of phenomena connected with small scale militant terrorism. As concerns nuclear government terrorist threats, significant parameters may be: the number of nuclear weapons stockpiled and their equivalent in megatons of TNT. Again these may decrease as a consequence of a stepped up activity of nuclear disarmament movements, or as a consequence of disarmament treaties among superpowers, or as a consequence of adverse economic conditions, technical failures or obsolescence. A model is suggested in the following section 3.

As concerns internal terrorism which originates with an autocratic government, relevant parameters may be: number of political jailies who have not been judged by a court, number of cases in which civil liberties have been violated as reported by expatriates, liberticide legislation, outlawing of workers unions and political parties, use of torture by police, stifling of free press, prohibition to introduce in the country foreign books and periodicals, etc.

For rough purposes of classification it may be feasible to use three separate empirical scales, measuring with figures from 0 to 9 how bad the situation of indirect terrorism is as regards: small scale militant terrorism, nuclear threat, internal autocratic terrorism; the higher the number the worse being the situation. This type of grading, of course, would not be very useful in order to assess the efficiency of any systematic endeavor to fight indirect terrorism nor to steer any such endeavor in such a way as to increase its efficiency. Different nations could be graded using said empirical - and largely subjective - criterion, as follows.

Explicit criteria for the avoidance, the prevention and the resistance to indirect terrorism may be developed by means of models, which may be

	<i>Small scale militant</i>	<i>Nuclear threat (government)</i>	<i>Internal autocratic terrorism</i>
Sweden	1	0	0
USA	3	9	2
USSR	0	9	8
France	2	5	2
UK	4	5	1
Spain	4	0	5
Italy	4	0	2

used to advantage in order to clarify the issues, even if it cannot always be hoped to use them predictively. More complicated aspects - like for example demotivation - represent essentially a cultural problem and they can probably be treated only in discursive literary terms.

2. A discussion of models for small scale militant terrorism

Ted Gurr in the last chapter of his important book *Why Men Rebel*, already quoted in section 1.1, proposes what he calls a theoretical process model which should be used to explain the causal relationships among certain sociological parameters - notably: relative deprivation, defined as "the discrepancy between what men believe they are rightfully entitled to get in the way of goods and conditions of life and what they think they are capable of getting and keeping", and three main or primary variables: potential for collective violence, potential for political violence and magnitude of political violence. The latter primary variable may appear in three different forms defined as: turmoil (or spontaneous unstructured political violence with popular participation), conspiracy (or highly organized, relatively small scale political violence) and internal war (or large-scale organized violence aimed at overthrowing a regime or dissolving a state and accompanied by extensive violence). Gurr's study should offer as a result an understanding - in probabilistic terms - of the genesis of political violence and, based on it should also offer suggestions for strategies to be preferred by incumbents, by revolutionaries and by discontented.

Gurr's approach is so wide and rational that it cannot be ignored, particularly as one might anticipate that at least the first and third type of terrorism that we mentioned in section 1.1 would be sufficiently explained and discussed in his model - as special cases of the more general political violence with which he deals. Gurr, in fact, introduces cause-effect relationships between his primary variables and various secondary and tertiary variables, as formal hypotheses. He defines, then, reasonable corollaries of the hypotheses introduced and discusses probabilistic causal relationships among all the variables considered (among which: group value expectations, group value capabilities, justifications for political violence, regime coercive control, dissident coercive control, regime institutional support, dissident institutional support, etc.). The causal relationships between variables are then represented by means of block diagrams, which bear indications of whether a given cause tends to produce an increase or a decrease in a given dependent variable. The presentation is highly plausible and the

complicated mutual interdependencies are documented with historical examples and with sound common sense considerations.

Notwithstanding all these positive aspects, one cannot help feeling that the whole of Gurr's effort has a quaint Spinozian flavor, if one notices that hardly ever a suggestion is given of which measuring procedures are to be applied, which units of measurement or yardsticks are to be used, or even of what are the physical dimensions of the variables considered. This serious shortcoming is inadequately compensated by statements like: "the scope and intensity of the psychological variables can be ascertained in contemporary nations using survey techniques, for example, and magnitudes of political violence measured using standard coding procedures". (P. 321). Other passages are even mathematically naive - when the effects of some variables on the magnitude of political violence are classified as linear or curvilinear. Although the general approach and documentation are so sound and commonsensical, we can hardly accept epistemologically the statement (p.357) that "... the logical coherence, parsimony and elegance of a theory are the criteria by which its adequacy is judged; its accuracy is both indeterminate and inconsequential". Accepting points of view like these would lead to negate that any theory is verifiable or falsifiable and I would suggest that explanations of this kind, then, cannot even be recognized as theories. This viewpoint is confirmed, if we are to judge by some of the conclusions reached on this basis like (p.358): "Coercion alone is demonstrably ineffective, in the long run if not in the short, because on balance it is more likely to inspire resistance than compliance".

A statement like this, in fact, is devoid of meaning unless numbers are put into it (a time scale, to begin with) and in general it has been falsified by historical facts indicating that many autocratic regimes have lasted for a very long time, though admittedly many of them declined and fell in the long run but, as Keynes said, in the long run we shall all be dead: not only the coercive regimes.

An obvious alternative approach is represented by the construction of a dynamic model along lines similar to those proposed by J.W. Forrester with his industrial, urban and world models.

The block diagram of a possible dynamic model is represented in Fig.1, in which the rectangular symbols are used to indicate level (cumulative or integral) variables (with a black tag in the case of exogenous variables and a white tag in the case of endogenous variables, future values of which are not given but are

determined by the model's operation), and in which the symbols whose lines cross over in correspondence with the flow lines, are rates of variation which affect the increase and/or the decrease of level variables - being in turn influenced by other level variables, possibly through intermediate multiplier functions.

The general population is one of the fundamental variables and it is obviously exogenous, as its future values will not be influenced by small scale terrorism, but are to be considered as given on the basis of other considerations and forecasts. If we were to build a model of type 2, or nuclear war terrorism, the general population would be an endogenous variable as its value could decrease very markedly because of the actual use of nuclear weapons.

A certain portion of the general population - determined by the rate of motivation to potential terrorist militancy - is transferred during each time quantum to form the population of potential terrorists, or people who have enrolled in, or begun to support a militant revolutionary organization, but have not engaged yet in terrorist activity. The rate of transfer "motivation to potential terrorist militancy" is a function of relative deprivation (more on which in section 2.3.), of the gravity of punishment for engaging in revolutionary activities, of the number of revolutionaries or militants who are already in jail (in that the existence of jaillees may motivate more people to become militants, or, on the contrary, may restrain them to rebel because of fear of getting in jail too), of past (recent) success of militant terrorist actions and of a multiplier which is a function of false alarms and of police detection effort. The reasoning here is that the higher the detection effort, the more checks will be made on uninvolved citizens and the higher will be the number of cases in which people will be arrested, indicted or even killed for no reason at all - these occurrences are termed false alarms. The higher the number of false alarms, the more would-be militants will resent the government antiterrorist reaction and, at the same time, will feel that their detection and apprehension are improbable.

A portion of the population of potential terrorist militants, as a consequence of de-motivation programs of the establishment (or, as Gurr calls it: of regime effectiveness in alleviating relative deprivation) will abandon their militant affiliation and get back to the general population, of which however they do not affect the total number due to their very small percentage value. Another portion of the population of potential terrorists, at a rate called "motivation to and opportunity to carry out terrorist acts", will transfer to the population of active terrorists, defined as the people who within a given time quantum actually try to carry out one or more terrorist acts. The rate of motivation and opportunity to active terrorism is influenced by the same factors - levels and/or multipliers - as the rate of transfer from the general population to that of potential terrorists. The type of function will, of course, be different and - as will be the case with most or all of the functional dependences in this model - will be determined empirically as far as possible, or will be hypothesized in such a form as will provide results in accordance with historical reality. Another portion of the population of active terrorists will transfer back to the population of potential terrorists through a demotivation rate; it may be tentatively argued that no transfer exists from the population of active terrorists to the general population directly.

Certain portions of the population of potential and of active terrorists will be transferred to form a population of jaillees, at

rates which depend on the level of detection effort organized and implemented by the established powers and on the level of countermeasures (counteroffensive or resistance). The detection effort will consist, in general, of: infiltrators in militant activities, police scouts on the look out for terrorist acts, screening operatives active on the general population as and when it engages in certain activities (especially moving from one place to another), actions of detection carried out by the public, as instructed and trained by a general motivation program to be implemented mainly through the mass media. The detection effort level also influences, in the sense of decreasing it, the rate of transfer from the population of potential terrorists to that of active terrorists.

The population of active terrorists gives rise to terrorist acts or successful attempts at a rate which goes down with the intensity and efficiency of countermeasures organization (police, antiterrorist forces possibly army units). The damage (number of deaths, damage to property, successful blackmail) achieved by successful terrorist actions is the basic and most significant output of the model's operation: in turn it influences (as already indicated above) the rates of transfer from general population to potential terrorists and from the latter to currently active terrorists.

The population of jaillees (apart from affecting the transfer rates to the populations of potential and active terrorists, as already indicated) decreases through three different rate mechanisms. The first is the rate at which jaillees are freed by further terrorist actions and go back to join the ranks of potential terrorists; this rate is obviously influenced by the level of successful terrorist acts. The second mechanism is the liberation from jail after serving a term, which will be longer (or the rate lower) if the level of punishment is higher, after which former jaillees go back to be part of the general population. The third rate of decrease is represented by the number of jaillees who are executed during a time quantum: the corresponding mechanism will represent the introduction (or reintroduction) of the death penalty through emergency legislation, but can also mirror the rate at which active terrorists are killed in action, in which case their temporary classification as jaillees would be fictitious.

Demotivation programs (or efforts to alleviate relative deprivation), detection efforts, countermeasure level and efficiency, punishment (and deterrence) are all exogenous levels, which may be assigned by the operator using the model on a computer. As regards their

dimensions, or the units in which they are measured, it appears reasonable to use number of people (operatives, employees, agents) employed in the program and amounts of money currently invested. As regards punishment, this level will have to be represented by a dimensionless factor influencing the severity of jail terms, as well as by a step function indicating the application of capital sentences and by another dimensionless factor influencing the number of jaillees sentenced to death and the number of terrorists killed in action.

Each set of diagrams of future variations of the exogenous variables defined for the model and of dependence laws chosen among all the variables may be equated to a scenario, to which a deterministic model is consequently assigned. The classical approach consists in:

- implementing as many alternative deterministic models as feasible by means of computer programs
- carrying out a sensitivity analysis to assess the adequacy of the models, or, in other words, to determine whether there are variables for which uncertainty is crucial in the sense that results change very much when those variables or inputs are changed
- in case we find that this is exactly what happens and that different scenarios - or alternative deterministic models - provide results or outputs which vary all over a very wide range, then proceeding to the construction of probabilistic models, taking into account the joint probability distributions of all the variables considered.

It may well be necessary in order to assess probability distributions to recur to the advice and cooperation of experts, possibly using probabilistic information processing techniques of the type proposed by Ward Edwards and collaborators.

Even if the data base is found to be so scarce and unreliable that the models, once constructed, can hardly be used for predictive purposes and, therefore, for the choice of strategies, it appears reasonable to consider the building of dynamic models as a worthwhile endeavor in that the requisite quantification and the very formalism involved in the use of these tools helps to point the way towards promising lines of research and, on the other hand, is instrumental in clarifying the vagueness of our knowledge.

This last point is quite important, as the danger certainly exists of assuming we have clearly understood a given sociological, socioeconomic or economic mechanism, if only we can discuss it in reasonable terms, pointing to chains of causality and to possible types of dependence between variables. Even scarce success in the construction of dynamic models, therefore, may at least serve the purpose of proving that we have not built yet any predictive tools and that consequently we have not developed a usable theory.

In the real world models (dynamic or not, deterministic or probabilistic) are hardly ever understood (let alone used) by decision makers, government incumbents or revolutionaries. On the other hand, data may not be available to permit treating their decisions as endogenous variables. The net result is that we find ourselves in the old, familiar condition of realizing that prevision of the future is a hard task. The attempt to build formalized models, as indicated above, is a check on how well we know reality and it spurs us to know reality in a more rational and organized way.

There are alternatives to the building of dynamic models :

some of them are only qualitative, but this is insufficient ground to refuse them in the framework of a systemic approach. We shall examine them pragmatically in the following sections.

2.1. Ways and means against small scale militant terrorism

Successes have been scored against small scale militant terrorism, not only by the uncompromising interventionist strategies typical of the Israelis, but also by the methodical statistical approach which has substantially driven out of existence the phenomenon of hijackings from the United States. It is instructive to consider the latter success, realized under the direction of Lieutenant General B.O. Davis by means of a hundred per cent search at the boarding gates of all airlines. The figures are the following (for 1973):

- number of airline passengers departing per year: 150,000,000
- number of daily flights: 14,000
- number of major US airports: 34
- number of flights departing per day and per airport; from 160 to about 1,000.

If we assume, further, that each operative - with the help of appropriate equipment - needs less than 2 minutes to screen a passenger, taking into account support personnel and the need to work in shifts, it appears that in order to screen a hundred per cent of passengers in the U.S.A. about 3,000 full time employees are needed at a yearly cost of about 40 million dollars, which includes also amortization of the detection equipment. This obviously makes sense, as until 1972 the average number of hijackings per year - in the U.S. only - was of about 30: which means (at \$5 million average per aircraft) that about \$150 million worth of aircraft and about 1,000 lives were put in jeopardy every year. It may appear that the prevention of hijackings or skyjackings was a particularly easy job, due to the fact that all passengers have to go through easy controllable gates into restricted grounds. The size of the universe of people to be searched was, however, remarkably large. An even larger universe may need to be considered as a target, in case terrorist attempts are brought much more frequently against traditional means of transportation (trains, busses), against public buildings or against the public at large by means of anonymous bombs. In this hypothesis a much more thorough strategy of search and detection should be implemented. The problem may be considered as a fairly classic operations research exercise, where: total cost is given by the yearly cost of operators (police scouts, infiltrators, screeners at mobile blocks or checkpoints,

support personnel), plus amortization of the cost for their training, plus costs born by screenees (loss of time, loss of work, inconvenience), plus cost connected with actually useless emergency measures taken on the occasion of false alarms. Total benefit is given by the number of terrorist acts avoided times the average number of deaths (to be given a conventional value) and the average damage to property. Constraints are that the number of terrorist acts prevented is proportional to the number of operatives employed in the antiterrorism strategy, but also the number of false alarms is proportional (or, rather, the probability of false alarms is proportional) to the number of operatives employed.

In case the occurrence of terrorist acts against the general public increases above certain thresholds, it may well be found that the only adequate response is to be found in the training of the general public itself to detect and provide early warning of possible terrorist acts. The danger of creating a witch hunt atmosphere is obvious: on the other hand the cooperation of the public in general may be instrumental: in increasing the power of resolution of the detection effort, which may be necessary in the case of repeated, dangerous attempts which are made to occur sporadically and according to a random pattern. Of course the cost of the programs for training the public, probably through the mass media, has to be added in the computation outlined above.

2.3. Deterrence

The possible deterrent effects of punishment, the eventual advantages to be obtained by reinstating capital punishment where it has been abolished and a host of allied problems have just been mirrored by a few boxes in the block diagram of a dynamic model presented in section 2.1. The question is important enough to justify a more ample discussion. Ted Gurr, in his book already quoted repeatedly, advances an hypothesis (Hypothesis RC.3, on p. 240) in the following terms:

«Regime coercive control varies curvilinearly with the severity of regime-administered negative sanctions, control being lowest when severity is at intermediate levels».

This hypothesis is illustrated by means of a diagram (with no coordinate scales) the abscissae of which are: degree of threat and severity of sanctions and which plots in the ordinates the total magnitude of political violence. The diagram has a parabolic shape with a maximum of political violence at intermediate levels of severity of sanctions.

It is interesting to note that essentially the same information was expressed more than four centuries earlier in the form of a postulate by Machiavelli (*The Prince*, Chapter 3):

«It must be noted that men must either be caressed or else annihilated; they will revenge themselves of small injuries, but cannot do so for great ones; the injury, therefore that we do to a man must be such that we need not fear his vengeance».

There are no hopes that the efficacy of various types and severities of punishment as deterrents may be judged by means of any dynamic model, so that strategic decisions are based on the results. On the contrary, it is a prerequisite to the construction of the model that the causal relationships in this field be known. Decisions need to be taken, however, and it is appropriate therefore to examine what different kinds of specialist say on the subject. Recently a number of economists have analyzed the problem of punishment and crime and there is a trend among them, according to which cri-

minals behave as economic men so that increasing the probability of conviction and making punishment more severe (eventually to include capital punishment) would have a marked effect of decreasing the frequency of crime. (A survey of a number of studies made by economists is given in *Business Week* of Sept 15, 1975, p.92).

A very different approach and very different conclusions are reached by the British psychologist H.J. Eysenck in his book *Crime and Personality* (Paladin, 1970), in which Chapter 7, *Punishment or cure?*, discusses the contributions which psychology and behavior therapy may offer. Eysenck's conclusions are that a lot more research is needed in this field and that no general valid strategy can probably be found as different psychological types (e.g. introverts and extroverts) are apt to react differently, to the extent that no given strategy may be trusted to function as a deterrent.

Notwithstanding the opinion of Ehrlich (*American Economic Review*, June 1975) that the death penalty helps to prevent murder and that each execution prevents 17 murders, I think that the death penalty should not be used against terrorists even by emergency legislation, because capital punishment is likely to be misused and is irreversible and also because I tried to make a case for indirect terrorism being the worse and more treacherous form of political violence. Executing terrorists may well cause an increase of indirect terrorism. On the other hand an implicit death penalty should be dealt out by the very efficiency in counterattack of police and army forces. It appears probable, although it would have to be proved, that the likelihood of being instantly killed in action should function as a much better deterrent than the death penalty - given that the adverse consequence of the terrorist act is felt right away and not with a time lag which detracts from its credibility. Training counterterrorist forces to kill the would-be killers in action has two pros and one con. The two pros are: that it is a way for avoiding the increase in the number of jaillees, which is well known to operate as a motivation for further terrorist acts in order to blackmail the government and request liberation of the jaillees; and that no situation is tolerated in which one side, the indirect terrorists, are waging armed conflict - while the other side does not react with commensurate force. The con is that the training of antiterrorist forces to kill armed and shooting militants in action offers a chance to the perpetration of excesses and to brutality or may open the way to type 3 internal autocratic terrorism: this risk probably has to be run and resistance to autocratic temptations should

be provided by the efficiency of democratic political representation.

2.4. Demotivation

Demotivation of small scale militant terrorism should hopefully consist to a large extent of motivation towards more civilized and fair forms of associated life. Gurr suggests that the most efficient de-motivation is the one that decreases relative deprivation, that is: a strategy that carefully balances all the advantages given to every class, group or set of citizens in such a way that no set feels deprived with respect to other sets - and he is probably right. However Gurr's strategy is openly defined by him as one that favors incumbent permanence and does not alter the status quo. In a sense it might be argued that any strategy which favors the status quo willfully refrains from trying to modify the future and, consequently, is neutral and passive towards any variation trend: by the same token it is unfit to stave off unpleasant or downgrading trends, whereas by definition it is intended to prevent any type of political violence, turmoil and unrest or it is directed to the same extent against direct and indirect terrorism. Here, of course, we have the problem that motivation and demotivation mechanisms are not very well known: not only we do not know how people in general, or certain people, are motivated or demotivated with respect to a given issue - Our ignorance goes much farther, as we do not know enough about the genesis, development and decline of traditions (both stagnant and innovative) and of fashions. Our approach must, therefore, be tentative and pragmatic - directed simultaneously towards the creation of a better society (by elimination of injustice, oppression, corruption in public powers) and towards the de-motivation of both direct and indirect terrorism.

A universal program w tending to increase the educational and instruction level of the whole population, possibly through a massive use of mass media, could presumably serve the purpose, not only of increasing the average level of civilization and, therefore, causing a decrease of the probability of recourse to violence, but also of allowing the development of a public opinion (hopefully a voting opinion) on the vital issues of associated life. This should provide the basis for more public participation and consequently less frustration and less motivation to violence, creating a higher average cultural plateau from which much higher peaks represented by specialists in .all scientific and social fields could be produced with a much higher probability.

It appears also reasonable to think that an open society, as defined in section 1.2., as it lacks an official absolute truth is less apt to unleash beliefs in opposite absolute truths, which easily may produce the- basis for fanaticism, extremism and other states of mind conducive t violence.

3. Large scale nuclear weapons terrorism

Some may refrain from voicing openly their opinions that

- war became total and, consequently, became terroristic with the French revolution, when it began to be waged as war of the people: of one nation against the people of another nation
- war is not all bad, as it serves the purposes of satisfying irrepressible aggressive instincts of man and of contributing to the limitation of total population.

Both opinions are untenable. It does not make sense to con-

tend that something happened at the end of the 18th century and that there is no going back. A modest, but significant success was scored in World War 2 when the use of poison or toxic gas in active warfare was avoided by all belligerents (it was only used by the Nazis in extermination camps: an example of type 3 terrorism). It is not absurd to think that all nuclear weapons in the future not only may not be used, but be disassembled and made inoffensive: it is not the people who insist on stockpiling the ultimate deterrent - it is the result of bad, harmful and sick systems thinking.

As regards war considered as a means to limit the population, apart from moral considerations - which still ought to be made, it is enough to consider that the ten nations which suffered more losses in human lives during World War 2, had a population in 1935 of 636- million and - after the death of 40 million caused by the war - in 1966 had a population of 832 million. War is, therefore, useless in that respect.

The alleged ultimate deterrent implemented by means of nuclear weapons does not appear as a factor conducive to any type of stability: apart from its cruel and inhuman terrorist aspect, its production process generates nuclear waste, which, represents an added danger and a very long range one and has effects which cumulate with those produced as a consequence of the production of nuclear waste for pacific use in power stations. The movements for nuclear disarmament should be supported, but they should include in their demands the disassembly of all nuclear weapons all over the world and the reutilization of all fissile materials for use in power stations - which would have the obvious advantage of avoiding the production of added nuclear waste, as it has already been produced. Stressing this aspect of the need for nuclear disarmament would help to enroll the support of all conservation movements, which would needed like any other support as the difficulties to be overcome are indeed enormous.

These difficulties are so large that it is doubtful whether it is realistic to talk about

governments renouncing some of their prerogatives, like deciding on national defense, without going one step further and supporting the abolition of the nation state which, in the words of Jan Tinbergen, "is unable to solve some of the most important world problems" - not necessarily only in the field of nuclear warfare and of prevention of the spreading of nuclear waste.

4. Internal autocratic terrorism

It would be possible, again, to build a dynamic model of internal autocratic terrorism and unfortunately the data here are not scarce due to the fairly frequent occurrence of successful totalitarian attempts to seize government power, of coups d'état and golpes in Italy, Germany, Spain and Portugal before the war and in various South American countries, in Greece and in various Eastern countries after the war. A model, however, would not be very instructive: the modi operandi of totalitarian movements and governments are well known. What a systems approach should offer, therefore, is not so much a deeper understanding, but information and procedures adequate to counter and resist the insurgency of authoritarian movements and to oppose and overthrow totalitarian governments once they are established. Again I assume here that the values to be preserved through opposition to totalitarianism are those of an open society as defined in section 1.2.

On this basis totalitarian movements and governments are to be considered as alien or foreign bodies, trying to superimpose their power, their standards and their ideology (if any) on a country's population. The problem of total resistance through a massive national guerrilla effort - possibly using direct terrorism, but certainly not indirect terrorism has been extensively dealt with by the Swiss major Hans von Dach in his book *Total Resistance*, which considers the possibilities of reaction, opposition and prolonged fight against a conquering foreign totalitarian country until such a time when a third country may intervene and eliminate the invader. The von Dach handbook, which interestingly enough has been reprinted in various translations by extreme left wing organizations in different European countries, supplies just the information and the procedures above indicated as necessary. The handbook is in 4 parts: operations bases, guerrilla tactics, organization of military guerrilla, organization of civil 'resistance, behavior of occupying power in fighting guerrilla). Further research may be in order in this field to single out the most effective prevention means against the insurgence of autocratic regimes.

*Presented at the Symposium on Terrorism in the Contemporary World, held at Glassboro State College, Glassboro, New Jersey, April 26-28, 1976

Bibliography

- | | |
|---|--|
| [1] G. BOUTHOU, <i>La guerra</i> , Armando, Roma, 1975. | [6] T.R. GURR, <i>Why Men Rebel</i> , Princeton University Press, 1970. 7. |
| [2] C. VON CLAUSEWITZ, <i>On War</i> , A. Rapoport, Penguin 1968. | [7] W. HAHLEWEG, <i>Guerrilla. Krieg ohne Fronten</i> , Kohlhammer 1968. |
| [3] R. CLUTTERBUCK, <i>Living With Terrorism</i> , Faber & Faber, 1975. | [8] E. HYAMS, <i>Terrorists and Terrorism</i> , Dent, 1975. |
| [4] W. DOUGLAS, <i>Points of Rebellion</i> , Vintage Books, 1970. | [9] M. NOMAD, <i>Apostles of Revolution</i> , Collier Books, 1961. |
| [5] E. GUEVARA, <i>Guerrilla Warfare</i> , Penguin Books, 1961. | [10] H. VON DACH, <i>Total Resistance</i> , Panther Publications, 1965. |

PROPOSTA DI ATTIVAZIONE DI UN CORSO DI LAUREA 3+2

PER LA FORMAZIONE DEGLI INSEGNANTI DI SCIENZE PER LA SCUOLA SECONDARIA

di CARLO BERNARDINI

L'insegnamento delle scienze agli studenti pre-universitari è molto diverso, come tutti sappiamo, da quello delle discipline classiche dominanti: letteratura, storia e filosofia, perché rifugge da quell'apparentemente sano enciclopedismo che costituisce oggi una cultura dall'impianto considerato per motivi tradizionali completo.

Nel contesto di scambio di opinioni e di valutazioni in sede SIPS abbiamo maturato l'idea che sia possibile attivare, con il ricorso a docenti di diversa provenienza scientifica, una formazione più fondata su attività di pensiero aventi in comune alcune metodologie di estrema importanza per la formazione e le attività della generalità dei cittadini.

Una possibilità di percorso formativo è offerta dalla formula 3+2 adottata per la laurea triennale + master, infatti è possibile inserire -nella parte triennale di un siffatto corso- elementi di confronto fra le varie forme del pensiero scientifico e filosofico pertinente, riservando il biennio terminale a una formazione più specialistica. In ogni

caso, la parte che riguarda la fenomenologia specifica di ciascuna disciplina (biologia, fisica, chimica, scienze della terra) andrebbe collocata nel master, dopo una scelta informata più di quanto adesso non sia, da parte dello studente, ivi compresi quegli elementi di matematica più particolarmente impiegata nei vari settori.

Allo scopo di ottenere un siffatto curriculum, sarà necessario sviluppare programmi e materiali d'insegnamento universitario molti dei quali, al momento, mostrano gravi carenze nel settore delle scienze: la storia del patrimonio scientifico, dall'antichità a oggi, l'analisi dei dati e le valutazioni statistiche, il significato delle leggi simboliche e delle loro implicazioni generali; e così via.

Ci si propone perciò di identificare, preliminarmente, uno o più gruppi di esperti che ne elaborino i contenuti con tutto il dettaglio necessario per addivenire in breve tempo a un progetto di fattibilità e per predisporre gli indirizzi e il materiale didattico che permetta attività autonoma ai discenti impegnati in questi corsi.

Nel corso dell'elaborazione dell'iniziativa sarà utile prevedere anche traduzioni di materiali già esistenti in altre lingue, nonché la preparazione -da parte di autori esperti e interessati- di materiale originale.

A titolo di esempio, si potrebbe stilare un programma completo 3+2 per la formazione di un docente particolarmente specializzato in biologia o in fisica, che consideri pure quelle attività di laboratorio che devono entrare una volta per tutte nel cuore della scelta didattica. È evidente che una parte essenziale di questo tipo di formazione non può che nascere da interessi autonomi dei discenti, alimentati mediante attività culturali liberamente accessibili a tutti.

È chiaro che il corso di laurea di cui si parla è una sfida di estrema difficoltà alla cultura corrente, non a caso chiamata "crociana", che ha mortificato lo sviluppo mentale di molti giovani ormai da troppi anni. Oggi la possibilità di produrre materiali arrivando a testi concordati in rete rende possibile questo lavoro a persone che ne condividano l'obiettivo di pubblico interesse. La prima cosa da fare è perciò la costituzione di gruppi di studio disposti a lavorare e scambiare il materiale proposto; a questo seguirà il pubblico confronto sia con esperti "tradizionali" sia con "aspiranti innovatori".

Non si può negare, tuttavia, che un ostacolo difficilissimo da abbattere sia la considerazione assai precaria del valore culturale attribuito nella storia del Paese, già molto prima di Croce e Gentile, alle discipline che gli esperti di scienze possono diffondere nella popolazione.



Una sfida di estrema difficoltà alla cultura corrente, non a caso chiamata "crociana", che ha mortificato lo sviluppo mentale di molti giovani ormai da troppi anni

IL RICERCATORE TARENTINO MASSIMO RINALDI

SPIEGA COME HA ARRICCHITO LA TEORIA DELLA RELATIVITÀ

di WALDIMARO FIORENTINO

descrivere l'evoluzione dell'Universo mettendo d'accordo le leggi della relatività di Einstein del 1915 con la scoperta dell'espansione accelerata dei vincitori del Nobel della Fisica 2011 (Perlmutter, Riess e Schmidt) e con le teorie di Yang-Mills e Higgs: è l'operazione di sintesi compiuta da Massimiliano Rinaldi, assegnista di ricerca del Dipartimento di Fisica dell'Università di Trento (gruppo Teorico computazionale, sezione di Gravitazione relativistica e cosmologia) e associato al TIFPA-INFN di Trento.

Rinaldi spiega i risultati della sua ricerca nell'articolo *Dark energy as a fixed point of the Einstein Yang-Mills Higgs equations*, che è stato pubblicato dal «Journal of Cosmology and Astroparticle Physics», e li presenterà al pubblico nell'ambito del *28th Texas Symposium on Relativistic Astrophysics*, in programma a Ginevra dal 13 al 18 dicembre 2015.

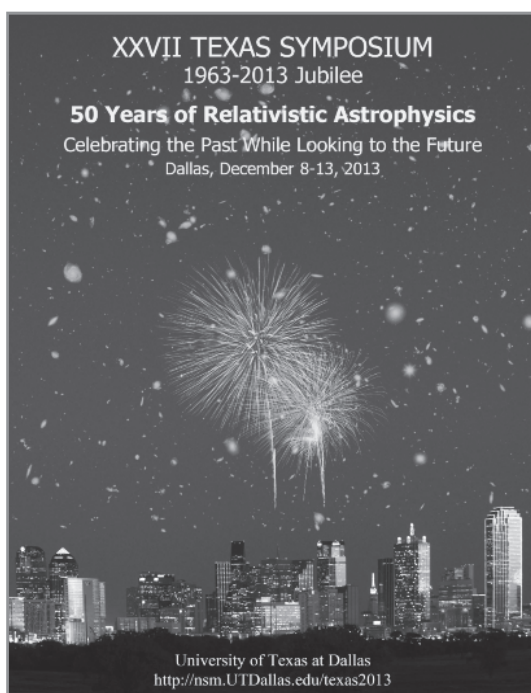
«L'idea innovativa del mio lavoro – illustra Massimiliano Rinaldi – è l'implementazione della relatività generale di Einstein con le equazioni di Yang-Mills in ambito cosmologico. Ho proposto una soluzione che non richiede né l'introduzione di forme di materia "esotiche"

né la modifica della relatività generale».

Continua Rinaldi: «Nel mio modello servono ben 11 equazioni per descrivere l'evoluzione nel tempo dell'universo a grande scala e della materia che contiene. Questo sistema è impossibile da risolvere in modo esatto data la sua complessità. Tuttavia, con degli avanzati metodi matematici, è stato possibile estrapolare il comportamento nel tempo delle grandezze fisiche d'interesse, come le densità di materia e di radiazione elettromagnetica nell'universo e l'evoluzione temporale del tasso di espansione. Ho così dimostrato che questo modello riproduce fedelmente l'evoluzione dell'universo a partire dall'epoca successiva al Big Bang fino a oggi in linea con i dati sperimentali ottenuti dalle osservazioni astronomiche. L'aspetto più attraente è il fatto che non sia necessario introdurre forme di materia "ad hoc" o modificare la relatività così come formulata da Einstein. Infatti l'esistenza del campo di Higgs è stata dimostrata al CERN nel luglio 2012 e i campi di Yang-Mills sono gli stessi che descrivono le forze tra le particelle elementari. Gli "ingredienti" necessari sono quindi già tutti presenti in natura e con questo lavoro si avvicina forse un po' il sogno di una teoria unificata di tutte le forze».

Una storia affascinante l'evoluzione dell'Universo. Rinaldi racconta: «Fin dalla scoperta di Hubble nel 1929 si sa che l'universo è in espansione e che, nel passato, era molto più piccolo, caldo e denso di quanto lo sia oggi. Fino a qualche anno fa era anche dato per scontato che l'accelerazione fosse in realtà una decelerazione perché l'intero contenuto di materia ed energia dell'universo agisce con una forza gravitazionale attrattiva frenante, secondo le leggi della relatività generale presentate esattamente un secolo fa da Einstein, nel novembre 1915. Nel 1998 due team indipendenti (premiati con il Nobel nel 2011) scoprirono, studiando il rapporto tra luminosità e distanza di certe supernove, che in realtà l'espansione dell'universo è accelerata. Questo significa che alle più grandi scale la gravità si comporta come se fosse repulsiva o come se l'universo fosse permeato da un'entità, chiamata energia oscura, che esercita una pressione negativa e che costituisce ben il 68% dell'intera energia presente».

«A rendere le cose ancora più intriganti c'è il fatto – conclude Rinaldi – che l'accelerazione è un fenomeno relativamente recente nella storia cosmica, essendo iniziata circa 5 miliardi di anni fa (l'età dell'universo stimata è di 13.8 miliardi di anni). Dal punto di vista sperimentale, l'Agenzia Spaziale Europea sta mettendo a punto il satellite Euclid (lancio previsto nel 2020) che avrà anche il compito di misurare con grande accuratezza l'evoluzione recente delle strutture a grande scala (come gli ammassi di galassie) e questo permetterà una misura precisa e, si spera, decisiva, dell'energia oscura, la cui natura è oggetto di speculazione da quasi due decenni. Gli aspetti teorici di questa missione sono curati dall'Euclid Theory Science Working Group del quale sono membro fondatore».



LA BELLEZZA CI SALVERÀ

BREVE SCRITTO SULL'ARTE DEMOCRATICA

di GIOVANNA MATTINO

In questo breve scritto vorrei portare alla vostra attenzione due concetti nuovi eppure antichissimi. Il primo è l'arte democratica intesa come diffusione di massa da un lato e dall'altro come arte libera e liberamente accessibile. Il secondo è il micro turismo, ossia il turismo verso destinazioni alternative al gusto comune.

L'arte democratica è basata sulla diffusione dell'arte tra la gente comune, senza distinzione di classe, di censo o di cultura. Il sostantivo greco δῆμος, da cui il termine italiano *democrazia* deriva, indica l'idea di persone, ossia popolo, popolazione nel senso di moltitudine, in opposizione ad ὀλίγοι, i pochi privilegiati, gli oligarchi. Quindi l'arte è democratica se è rivolta ai più, al δῆμος appunto.

L'arte democratica è quella che ciascuno di noi può vedere in un fenomeno naturale o nell'ambiente che ci circonda, oltre che in una chiara manifestazione artistica intesa in senso tradizionale. Senza nulla togliere agli addetti ai lavori, vorrei sottolineare la cen-

tralità del ruolo dello spettatore, che, da semplice "guardone", talora instradato da guide non sempre imparziali, diventa parte attiva delle forme d'arte, decide cosa vedere e come vederlo: si azzarda a parlarne. Insomma vive l'arte.

L'idea di diffusione indiscriminata dell'arte ci conduce all'altro significato dell'arte democratica, ossia l'arte accessibile, l'arte aperta delle strade e delle piazze ma anche l'arte libera ancorché chiusa nei cortili, nelle chiese e nei musei. A mio avviso, l'accessibilità e la diffusione sono compagni della necessità, o meglio del bisogno del bello, del bisogno che l'arte pervada le nostre vite, diventi parte pulsante delle nostre anime e smetta di essere relegata in luoghi chiusi e costosi.

Il bello inteso come armonia può portare i nostri occhi al decoro, alla cura delle forme, all'attenzione per lo spazio, che possono diventare anche una qualità interiore e migliorare le nostre vite.

Finalmente il modello anglosassone di arte fruibile senza obolo si sta diffondendo anche nel nostro Paese. Si pensi, a esempio, alle notti bianche, alla prima domenica del mese, alla giornata mondiale del turismo, ai piccoli musei comunali ad accesso libero.

Da pochi giorni il museo MAXXI di Roma ha deciso di rendere libero l'accesso alla sua collezione permanente (eccetto il sabato e la domenica), lasciando il prezzo del biglietto di ingresso intatto per le sole mostre temporanee. A me appare il segno di un nuovo corso, che l'arte contemporanea ha colto per prima. Quanto dovremo aspettare affinché questa apertura diventi un fenomeno di massa, questo veramente e autenticamente democratico?

Ora parliamo di micro turismo. Il micro turismo vive in opposizione al macro turismo, inteso come turismo di massa, verso mete abituali e molto frequentate oppure mete elitarie e costose (a esempio i resort). Per micro turismo intendo innanzitutto il turismo verso destinazioni considerate minori senza essere elitarie: città di provincia, quartieri periferici, musei secondari. Il micro turismo si riferisce al piacere della scoperta, al vantaggio del piccolo borgo, al viaggio on the road, all'uso della bicicletta, ai prodotti artigianali e le produzioni locali. L'aggettivo greco μικρός ci introduce al concetto inedito di qualità: piccolo, nel senso di lieve, debole, oscuro; prima che semplicemente di quantità: poco, piccolo di misura.

Facciamo qualche esempio. Si fa micro turismo quando si va in campeggio? Se non si vive a stretto contatto con altre centinaia di persone, sì. Si fa micro turismo se si predilige il b&b al classico hotel? Se vi preparano una colazione homemade, probabilmente sì. E via dicendo.



Una piccola/grande rivoluzione si è compiuta a Londra: l'apertura della Saatchi Gallery, in King's Road, ha drasticamente cambiato il modo di intendere il museo. L'idea estremamente democratica permette a tutti di entrare in contatto con l'arte contemporanea in ogni suo aspetto. Questo è l'unico museo al mondo con ingresso libero a qualsiasi evento, che si pone l'obiettivo di coinvolgere il maggiore numero possibile di persone

Per finire, direi che arte democratica e micro turismo costituiscono una nuova tendenza dei nostri tempi e spesso procedono di concerto, soprattutto nelle realtà geografiche più piccole. Per questo ho detto all'inizio che si tratta di concetti nuovi.

Ora è il momento di dire perché li con-

sidero anche antichissimi. Li considero antichi, anzi antichissimi perché rimandano a un'idea ancestrale di scoperta e liberazione del bello, di avvicinamento a quanto l'estro e la creatività dell'uomo possono produrre per migliorare la specie e per rendere più piacevole il soggiornare da queste parti.

Vi pare poco?

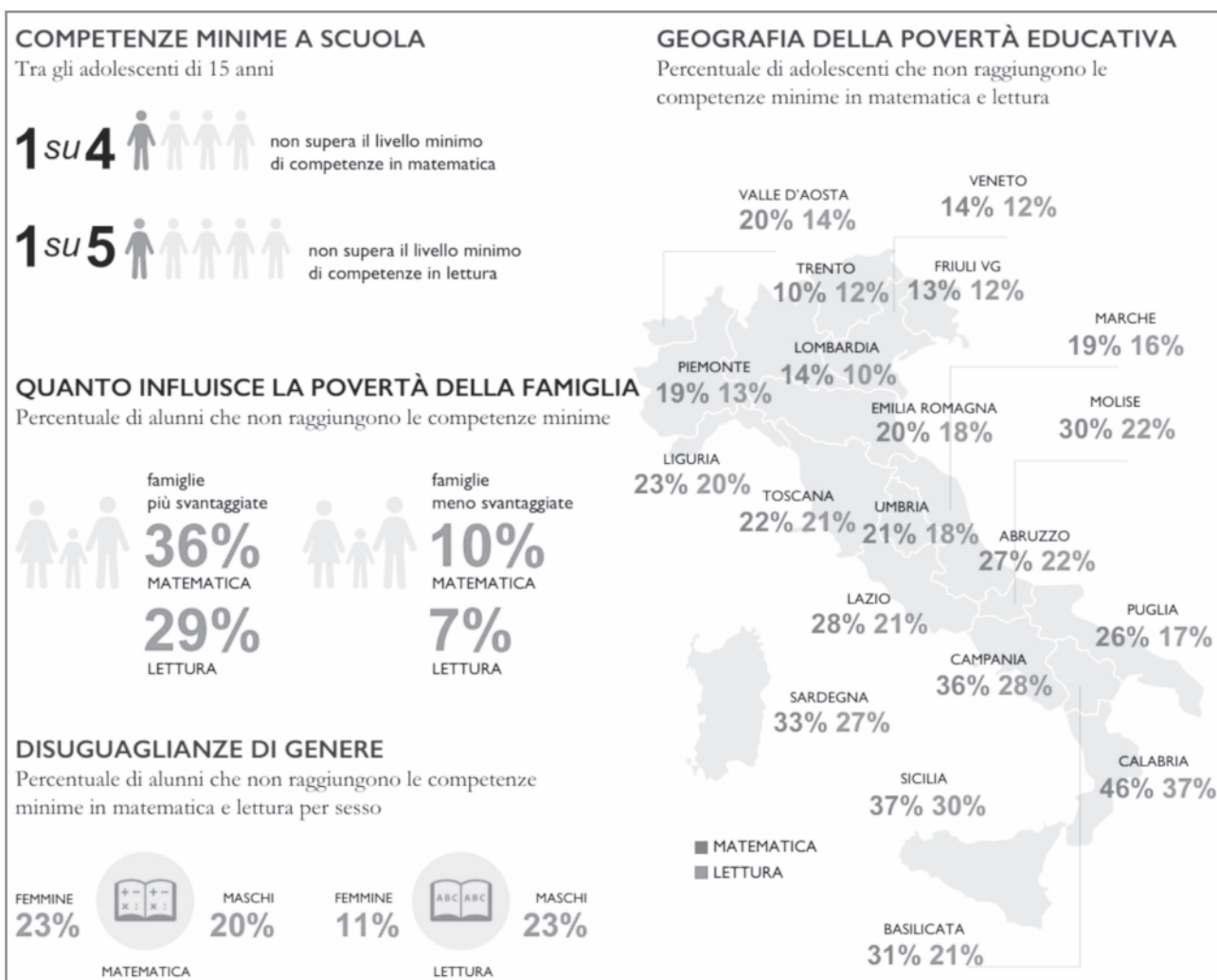
I BAMBINI E I GIOVANI AI TEMPI DELLA CRISI

di MONICA RICATTI

Ssecondo un recente dossier di *Save the Children*, circa 76,5 milioni di bambini vivono in povertà nei 41 paesi più ricchi del mondo. L'Italia è posizionata nella prima metà. La crisi ha provocato una seria contrazione del reddito disponibile, ha comportato

maggiori tasse e contemporaneamente una significativa riduzione delle prestazioni sociali, influenzando pesantemente sugli equilibri familiari tant'è che il report registra un preoccupante aumento di tensioni e scontri familiari, di circa il 28%.

I bambini e i giovani risultano essere l'anello più debole e fragile della catena, quelli più colpiti dalle privazioni



materiali, dalla mancanza di nutrizione e sicurezza alimentare, da un mancato investimento nel capitale umano che si declina in salvaguardia della salute e nella garanzia di un'adeguata istruzione.

Se si analizzano i principali indicatori europei della spesa pubblica, ci si accorge subito di quanto l'Italia investa poco sul suo futuro: alle famiglie con figli minori viene destinato appena l'1,1% del PIL, meno della metà di quanto accade in Francia, Austria e Inghilterra. L'Italia si colloca ai vertici della classifica dei bambini sotto i 6 anni a rischio di povertà ed esclusione sociale (AROPE, *At Risk of Poverty or Social Exclusion*), l'indicatore di povertà più completo e attendibile a livello europeo perché costruito dall'incrocio di tre variabili: 1) la povertà di reddito; 2) la bassa intensità di lavoro; 3) la severa deprivazione familiare.

Secondo tale indicatore, ben il 28,9% dei bambini italiani nei primi 5 anni di vita e il 32,3% dei minori di 18 anni (uno su tre) sarebbero in questa condizione: una quota notevolmente superiore alla media europea (rispettivamente di 8 e 5 punti percentuali). La condizione di povertà che i più piccoli ereditano rischia di pesare come un macigno sulle opportunità e il futuro delle nuove generazioni, data la conclamata condizione di immobilità sociale in cui versa il nostro paese.

È innegabile che l'istruzione e la cultura siano elementi essenziali per un eventuale riscatto dal giogo della povertà e rappresentino l'unico strumento che permetta un serio progresso economico e sociale. Eppure se prendiamo in esame alcuni indicatori al riguardo, ancora una volta l'Italia risulta in difficoltà. I test PISA (*Programme for International Student Assessment*) -un'indagine promossa dall'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) con l'obiettivo di misurare le competenze degli studenti in matematica, scienze, lettura e problem solving- ha rilevato come ben il 21% dei quindicenni italiani mostra scarse competenze di lettura, posizionandosi al decimo peggior risultato a livello europeo.

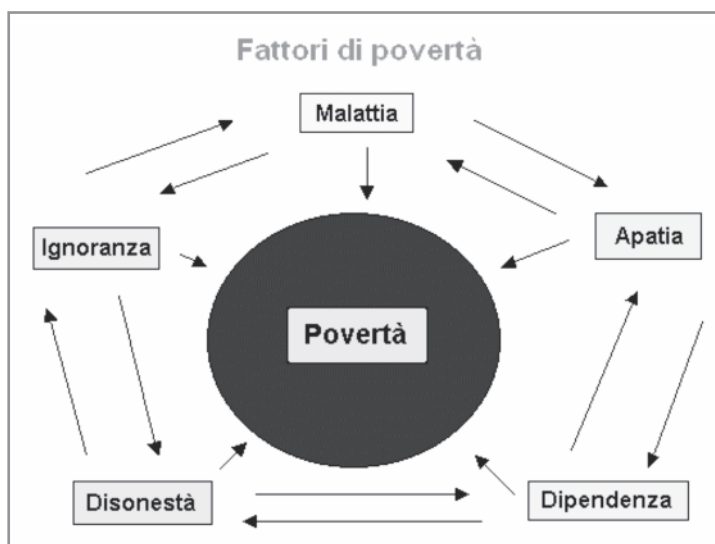
Inoltre, le sistematiche rilevazioni dell'Istat sullo stato di salute delle forze lavoro non lasciano dubbi e registrano come quasi un giovane su cinque in Italia tra i 18 e i 24 anni (il 18,2%) è fermo alla sola licenza

media, non svolge e non ha concluso altri percorsi di formazione professionale riconosciuti, non frequenta corsi scolastici né svolge attività formative. Inoltre, oggi, l'Italia è addirittura in ultima posizione per quanto riguarda il livello di riuscita universitaria: solo il 20% dei giovani tra i 30 e i 34 anni ha un titolo di laurea. Un dato minimo che ci colloca perfino alle spalle della Romania e di Malta.

Tutti questi indicatori dimostrano chiaramente la debolezza del nostro sistema di istruzione e in particolare l'assenza di un sistema di formazione adeguato. Alla luce di ciò, una domanda sorge prepotente com'è possibile che un paese ricco di storia, cultura, bellezze come il nostro si posizioni agli ultimi gradini per quanto riguarda il benessere dell'infanzia e la formazione dei nostri giovani? A tal riguardo, la politica italiana purtroppo latita, trovandoci così di fronte alla:

- più completa assenza di progetti che contrastino la povertà minorile e di interventi di sostegno alle famiglie che versano in condizioni economicamente difficili (agevolazioni fiscali...);
- assenza di politiche organiche e attive di sostegno al lavoro femminile e alla conciliazione lavoro-famiglia;
- l'inconsistenza del sistema di servizi per la prima infanzia in tante regioni del Mezzogiorno e il suo ritardo anche in alcune aree del Centro e del Nord;
- la fragilità del sistema di orientamento e formazione professionale soprattutto nel Mezzogiorno;
- l'assenza di un serio programma di investimenti per il recupero e la ristrutturazione dell'edilizia scolastica.

Queste sono solo alcune delle criticità a cui una buona e seria politica dovrebbe far fronte: la lotta alla povertà minorile dovrebbe essere tra gli obiettivi primari di un paese che dice di voler crescere. Gli interventi, come suggerisce il report Save the Children, dovrebbero mirare da una parte a sostenere la domanda e l'offerta nei servizi di cura della prima infanzia e, dall'altra, a creare nuovi asili aumentando



i livelli di servizio, portandoli dove oggi sono del tutto assenti, migliorandone la qualità e la sostenibilità anche attraverso una migliore integrazione del servizio pubblico con il privato sociale.

Purtroppo, però, rimaniamo nell'ipotesi perché i finanziamenti per combattere l'impoverimento sono stati dimezzati, nonostante i dati riportati siano estremamente preoccupanti: in Italia, su circa 10 milioni di minori, quelli in stato di indigenza sono passati da 723 mila a 1 milione e 434 mila. Le cifre Istat indicano coloro che si trovano in uno stato di "povertà assoluta", ovvero che si trovano nella "incapacità di acquisire beni e servizi, necessari a raggiungere uno standard di vita minimo accettabile nel contesto di appartenenza", come mangiare carne o pesce tutti i giorni, possedere libri o giochi

adatti alla propria età o avere uno spazio adeguato per fare i compiti. Ma ce ne sono molti altri che vivono in una zona grigia, persone a cui la crisi ha tolto molte cose: fare sport, andare in vacanza, potersi permettere una gita scolastica, proseguire gli studi.

Famiglie che nascondono molti vuoti che li possono condurre alla povertà assoluta. Negli ultimi dieci anni sono venuti a mancare i supporti sociali e familiari, non ci sono più puntelli esterni e per sostenere le situazioni di disagio si cercano di recuperare reti amicali o anche familiari ma le maglie sono sempre più larghe ed è facile non riuscire a sopperire alle esigenze.

Ciò che la politica non vuole capire è che il cieco risparmio dell'oggi, non solo ha gravi ripercussioni sul presente del paese e dei nostri figli ma avrà pesantissime ricadute sulla società futura che si presenterà depauperata culturalmente e professionalmente di menti brillanti che avrebbero potuto guidare con orgoglio un paese, ricco di risorse come il nostro.

notizie web

Sfruttare l'energia dell'evaporazione adesso è possibile

L'evaporazione è un fenomeno talmente noto che probabilmente non ci pensiamo mai, ma si tratta di una delle forme di trasferimento dell'energia più diffuse. Finora non sembrava possibile poter sfruttare tale energia, ma un gruppo di scienziati della Columbia University ha trovato il modo di farlo, e ha pubblicato i risultati dello studio che spiega come ciò sia possibile su *Nature Communications*. La chiave sta nell'utilizzo delle spore. Ozgur Sahin, leader del gruppo di ricercatori, si è basato su studi precedenti che dimostravano come le spore batteriche si espandano e si contraggano in risposta all'umidità, e ha pensato a come sfruttare questa caratteristica per generare energia. Ha quindi sviluppato un primo dispositivo. Ha posizionato delle

spore su entrambi i lati di un sottile nastro, simile a quello delle audiocassette e constatato che, esponendo il nastro all'aria secca, le spore si contraevano, modificando la forma del nastro stesso che diventava ondulata. Al contrario, con l'esposizione all'aria umida le spore si dilatavano, rendendo il nastro nuovamente dritto. Ha quindi posizionato il tutto in una

scatola di plastica galleggiante sull'acqua e vi ha posto delle saracinesche nella parte alta, collegandole al nastro. Quando il nastro si raddrizza al massimo a causa dell'umidità presente nella scatola, le saracinesche si aprono; l'umidità così esce, il nastro inizia a curvare e le saracinesche si richiudono. L'umidità ricomincia a salire e il processo riparte da capo.



Il dispositivo s'è dimostrato in grado di produrre energia sufficiente ad alimentare una fioca luce.

Partendo da questo risultato, Sahin ha sviluppato il secondo dispositivo. Questa volta ha creato una ruota di plastica sulla quale ha posto delle strisce di nastro, coperto da un lato con spore. Metà ruota è protetta da una copertura e si trova in un ambiente più umido, mentre l'altra metà resta scoperta e si trova in un ambiente più secco.

Il movimento del nastro dovuto alla contrazione e all'espansione delle spore va girare la ruota, che diventa così a tutti gli effetti un motore rotativo, ribattezzato dai ricercatori Moisture Mill.

Il Moisture Mill si è dimostrato piuttosto efficiente riuscendo a generare energia sufficiente ad alimentare una macchinina giocattolo, che può quindi a buon diritto considerarsi la prima auto a evaporazione.

Secondo Sahin in un futuro l'energia ricavata in questo modo potrà essere sufficiente ad alimentare un vero veicolo, e una versione più grande del Moisture Mill potrà essere usata per produrre elettricità: la si potrebbe piazzare nelle vicinanze di un grande specchio d'acqua per sfruttarne l'evaporazione naturale. Sahin ritiene che produrrebbe tanta elettricità quanta una turbina eolica.

Il drone che lancia palle infuocate per spegnere gli incendi

All'Università del Nebraska-Lincoln hanno preso molto sul serio l'idea di "combattere il fuoco con il fuoco. Alcuni ricercatori stanno infatti lavorando alla costruzione di un drone il cui scopo è dare vita a incendi controllati scagliando piccole sfere infuocate: palline di plastica contenenti un liquido speciale che si infiammano quando toccano terra. Il tutto per prevenire incendi disastrosi.

Secondo Dirac Twidwell, uno dei ricercatori, il problema del crescente numero degli incendi selvaggi che devastano grandi zone è causato in parte dall'abbandono della pratica di usare incendi controllati dall'uomo per gestire gli ecosistemi: il drone permette di riprendere quest'abitudine in tutta

sicurezza e potendo anche agire in zone impervie, che diversamente sarebbero irraggiungibili.

Twidwell spiega che negli incendi controllati viene dato fuoco a porzioni di distese erbose secondo un piano ben preciso e che tale tecnica è largamente riconosciuta come un mezzo efficace per eliminare le specie invasive consentendo a quelle native di riappropriarsi della zona oltre che ridurre il rischio di incendi incontrollati.

Se tale sistema è stato progressivamente abbandonato è perché i rischi percepiti per la sicurezza hanno spinto in tal senso ma i ricercatori basano la propria proposta su uno studio in base al quale gli incendi controllati si dimostrano meno pericolosi delle altre tecniche normalmente usate. L'uso dei droni, poi, ridurrebbe ulteriormente gli eventuali rischi rispetto all'accensione manuale del fuoco. Non a caso, in alcune zone si usano gli elicotteri per dar vita agli incendi ma questa soluzione è troppo costosa: un drone è decisamente più economico.

È nata così l'idea di un drone che spara della "pallina da ping-pong" piene di permanganato di potassio in polvere. Prima del lancio, in ogni pallina viene iniettato del glicole liquido, il quale dà il vita a una reazione chimica che produce una fiamma dopo diversi secondi: giusto il tempo necessario per lanciare il proiettile e fargli toccare terra. Programmando il volo di un drone si può ottenere un lancio molto preciso e, di conseguenza, rispettare lo schema secondo il quale si vuole che si sviluppi l'incendio.

Secondo i ricercatori i droni incendiari potrebbero essere ottimi per combattere la proliferazione del cedro rosso orientale, una specie di alberi molto invasiva cui diversi esperti danno la colpa per la sparizione di ampie zone erbose (ora "colonizzate", appunto, dal cedro

rosso) e degli animali che in esse vivevano.

La plastica che si ripara da sola con l'acqua

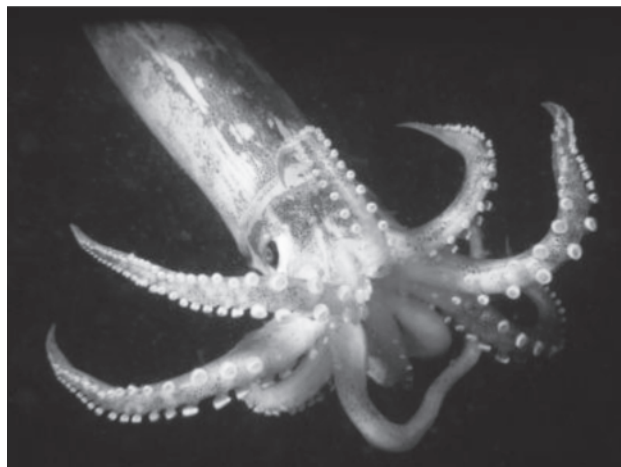
Un gruppo di ricercatori dell'Università della Pennsylvania ha creato un materiale che, in presenza di acqua, è in grado di ripararsi da solo: lo studio che lo descrive è stato pubblicato su Nature Scientific Reports.

L'ispirazione per la creazione di un tale materiale è arrivata dalla radula dei calamari, i cui denti sono molto robusti e hanno la particolarità di poter cambiare stato da solido a liquido in presenza di acqua, riparando in tal modo eventuali danni.

Dopo aver analizzato esemplari provenienti da diverse specie di calamari, i ricercatori hanno scoperto il codice genetico della proteina che consente a questi denti di ripararsi quando si spezzano, e l'hanno utilizzata per modificare geneticamente dei batteri affinché la producessero.

La proteina così prodotta è stata inserita in copolimero, ottenendo un materiale con una struttura rigida ma in grado di ripararsi autonomamente: per dimostrarne le proprietà, un segmento è stato diviso in due parti e poi le metà sono state riavvicinate, bagnandole con una goccia d'acqua.

Le parti si sono saldate nuovamente tra loro ripristinando la stessa resistenza del segmento prima che venisse spezzato; i ricercatori hanno scoperto che l'operazione avviene al meglio se la temperatura del materiale è di 45 gradi



centigradi e se viene esercitata una leggera pressione con un attrezzo di metallo.

Gli studiosi pensano che un materiale di questo tipo possa trovare applicazioni nel campo degli impianti biomedici o nella realizzazione dei cavi sottomarini, difficilmente raggiungibili quando si tratta di effettuare delle riparazioni. Ovviamente, prima di passare alle applicazioni pratiche serviranno altri studi per capire come si comporta il materiale alla prova del tempo e come la presenza costante dell'acqua influisca sulle sue capacità di autoriparazione. «Forse un giorno potremo usare questo sistema per curare le ferite o per altre applicazioni» ha dichiarato Melk Demirel, professore dell'Università della Pennsylvania.

La batteria trasparente che si ricarica con l'energia solare

I pannelli solari trasparenti, da applicare alle finestre, sono una bella idea ma se detti pannelli riuscissero anche ad accumulare l'energia che producono sarebbe anche meglio. Seguendo questo ragionamento i ricercatori della Kogakuin University, in Giappone, hanno creato una batteria trasparente agli ioni di litio che integra anche un pannello fotovoltaico tramite il quale, quando è esposta alla luce del sole,

si ricarica.

Ci sono voluti due anni di lavoro per arrivare a realizzare l'idea, che ha iniziato a concretizzarsi nel 2013 con la realizzazione della prima batteria ricaricabile semitrasparente, con i poli positivo e negativo spessi rispettivamente 80 e 90 nanometri e in grado di fornire una tensione di 3,6 Volt.

Quando si espone il dispositivo alla luce solare per la ricarica, il pannello acquista una leggera colorazione che sparisce quando la batteria è completamente carica. La prima applicazione cui i ricercatori hanno pensato è la realizzazione di finestre intelligenti, capaci di generare e accumulare elettricità, ma tra le proposte c'è anche l'utilizzo negli schermi dei dispositivi elettronici: per esempio, si potrebbe avere uno smartphone che non deve essere ricaricato finché c'è il sole, e in generale aumentare la portabilità di un gran numero di dispositivi.

Il cemento che assorbe quattro tonnellate d'acqua al minuto

Ci sono città che, non appena cade qualche millimetro di pioggia, si sentono di far concorrenza a Venezia; ci sono poi città che vengono colpite da eventi eccezionali e si trovano vittime di alluvioni. In ogni caso, trovare un sistema per eliminare l'acqua in

eccesso ridurrebbe di molti i rischi in caso di maltempo per chi in quelle città deve abitare.

Tale sistema è stato ideato nel Regno Unito dalla Tarmac e si chiama Topmix Permeable: si tratta di un particolare tipo di cemento, ultraporoso, in grado di assorbire fino a 4.000 litri d'acqua nei primi 60 secondi e poi mediamente 600 litri al minuto per metro quadrato. Il segreto sta nello strato superficiale che è permeabile e fatto di ciottoli relativamente grandi: essi non trattengono l'acqua, che passa così quasi immediatamente negli strati sottostanti, il primo dei quali è lo «strato di attenuazione».

Questo ha il compito di convogliare l'acqua verso gli strati inferiori, che accumulano l'acqua fungendo da serbatoio. Il collegamento a un sistema di drenaggio unito a cisterne sotterranee ne perfeziona ulteriormente l'utilità, poiché in questo modo l'acqua non viene sprecata ma può essere riutilizzata per esempio per l'irrigazione o anche, resa potabile, per il consumo. Tarmac afferma che Topmix Permeable resta inoltre più fresco rispetto al cemento tradizionale durante i periodi più caldi: «Quando la temperatura sale e ci sono piogge intense, l'acqua raccolta nel sistema evapora favorendo un effetto di raffreddamento che riduce la temperatura della superficie». Rispetto alle alternative già adoperate, come l'asfalto drenante, il vantaggio di questa soluzione è dato dalle prestazioni; la posa ideale avviene inoltre in concomitanza con l'installazione delle già citate cisterne sotterranee, così da trasformare in una risorsa utile ciò che altrimenti sarebbe un pericolo (nel caso di pavimentazioni tradizionali) o quantomeno uno spreco.

Il lato negativo di questo sistema è l'impossibilità di utilizzarlo dove le temperature scendono di molto: se l'acqua gela non solo l'intero sistema si blocca ma il ghiaccio, espandendosi, rovina il cemento.

La rectenna che cattura la luce e la trasforma in elettricità

Una rectenna, composta da un diodo rettificatore e da una antenna, è un'antenna in grado di





convertire le microonde direttamente in corrente continua. Una rectenna ottica è un dispositivo che fa lo stesso con la luce, e finora esisteva soltanto come teoria.

Alcuni ricercatori del Georgia Institute of Technology sono riusciti a creare una rectenna ottica usando nanotubi di carbonio che, come minuscole antenne, catturano la luce e generano una piccola carica oscillante; all'interno dei nanotubi ci sono dei minuscoli diodi rettificatori attraverso i quali la carica si muove e che, attivandosi e disattivandosi con la frequenza di 1 PHz, generano una piccolissima corrente continua. Il dispositivo creato dai ricercatori ha un'efficienza di appena l'1%, e tuttavia la sua costruzione apre tutta un'importante serie di possibilità: generare energia elettrica dalla luce con una rectenna è molto più semplice rispetto a quanto sia con i pannelli fotovoltaici, poiché si possono evitare tutti i numerosi passaggi intermedi.

Inoltre i ricercatori ritengono di poter sviluppare dei modi per aumentare drasticamente l'efficienza della rectenna. «Pensiamo di poter ridurre la resistenza di diversi ordini di grandezza semplicemente migliorando la costruzione delle strutture del dispositivo. Basandoci sul lavoro di altri e sulla teoria, crediamo che questi dispositivi possano arrivare sino a un'efficienza del 40%».

«Alla fine potremo creare delle celle solari che sono due volte più efficienti e che costano dieci volte meno, e questa secondo me è

un'opportunità per cambiare il mondo in maniera davvero enorme» spiega Baratunde Cola, uno dei ricercatori.

La batteria ad acqua salata che si può anche mangiare

Alimentare tutto il mondo con energia pulita ricavata da fonti rinnovabili è un sogno che poggia sulle batterie: deve esserci una seria possibilità di accumulare l'energia prodotta perché la si possa utilizzare anche quando la fonte che la genera non è disponibile.

Oppure pensiamo alle auto elettriche: hanno bisogno di batterie capienti che consentano di ottenere prestazioni e autonomia adeguati alle esigenze.

Il guaio è che le batterie inquinano: i materiali usati per produrle non sono esattamente "verdi"; anzi, in molti casi si tratta proprio di sostanze tossiche che vanno trattate correttamente per non danneggiare l'ambiente.

Tutto ciò è in contrasto con il sogno iniziale di un mondo mosso dall'energia pulita, e fino a poco tempo fa il problema pareva senza soluzione. Ora però Aquion Energy ha sviluppato una batteria ad acqua salata tanto pulita che si potrebbe persino mangiarla.

Non si tratta di un'esagerazione: Jay Whitacre, fondatore dell'azienda, ha confermato questa affermazione ingerendo un pezzo di uno degli elettrodi della sua batteria (e, ovviamente, senza subire effetti collaterali). Tutti i materiali utilizzati per la batteria

sono infatti completamente atossici: ossido di manganese per il catodo, del cotone sintetico come separatore, un composto di carbonio come anodo e acqua salata come elettrolita; le reazioni che avvengono nella batteria non sono corrosive, prevenendo in tal modo il deterioramento dei materiali usati.

Il risultato - sostiene Whitacre - è una batteria economica da costruire e che offre prestazioni superiori rispetto alle alternative più inquinanti, anche per quanto riguarda la durata della batteria stessa; inoltre non c'è il rischio che prenda fuoco, che esploda o che rilasci agenti corrosivi.

La batteria di Whitacre, che è anche un professore della Carnegie Mellon, non è stata pensata per essere utilizzata direttamente sui veicoli ma per gli impianti che producono energia da fonti rinnovabili: serve per assorbire l'energia prodotta in eccesso rispetto alle necessità degli utenti della rete elettrica e conservarla per quando ce ne sarà bisogno. Grazie a una fabbrica a Pittsburgh, Aquion - che tra gli investitori che hanno creduto in essa annovera anche un tale di nome Bill Gates - già vende le proprie batterie, che sono disponibili in diverse "misure" per venire incontro a tutte le necessità: da quelle di chi possiede un impianto domestico a pannelli solari a quelle delle grandi installazioni industriali.



La **SIPS - Società Italiana per il Progresso delle Scienze** - onlus

«ha per scopo di promuovere il progresso, la coordinazione e la diffusione delle scienze e delle loro applicazioni e di favorire i rapporti e la collaborazione fra cultori di esse», svolgendo attività interdisciplinare e multidisciplinare di promozione del progresso delle scienze e delle loro applicazioni, organizzando studi e incontri che concernono sia il rapporto della collettività con il patrimonio culturale, reso più stretto dalle nuove possibilità di fruizione attraverso le tecnologie multimediali, nella ricerca delle cause e nella rilevazione delle conseguenze di lungo termine dell'evoluzione dei fattori economici e sociali a livello mondiale: popolazione, produzione alimentare e industriale, energia e uso delle risorse, impatti ambientali, ecc.

Le origini della Società Italiana per il Progresso delle Scienze si ricollegano al periodo anteriore al nostro Risorgimento politico, allorquando nella nostra penisola, smembrata in sette piccoli Stati, i più eminenti uomini di Scienza e di Lettere solevano riunirsi in Congresso. Nel 1839, a Pisa, fu tenuta la prima Riunione degli scienziati italiani, celebrata dal Giusti, nei noti versi:

Di sì nobile congresso
Si rallegra con sè stesso
Tutto l'uman genere.

Ciò che costituì, fin da principio un'importante caratteristica delle Riunioni degli scienziati italiani, fu la larga partecipazione del pubblico colto, a fianco dei più illustri scienziati. E di ciò danno conferma gli Atti delle Riunioni, e le testimonianze degli scrittori, italiani e stranieri del tempo. 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. Possono far parte della SIPS persone fisiche e giuridiche (università, istituti, scuole, società, associazioni e, 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).

CONSIGLIO DI PRESIDENZA

Carlo Bernardini, *presidente onorario*; Maurizio Luigi Cumo, *presidente*; Francesco Balsano, *vicepresidente*; Barbara Martini, *amministratore*; Filomena Rocca, *segretario generale*; Mario Ali, Luigi Berlinguer, Vincenzo Cappelletti, Enzo Casolino, Salvatore Lorusso, Elvidio Lupia Palmieri, Antonio Speranza, Nicola Vittorio, *consiglieri*; Alfredo Martini, *consigliere onorario*.

Revisori dei conti: Antonello Sanò, Guglielmo Lucentini, Elena Maratea, *effettivi*; Roberta Stornaiuolo, *supplente*.

COMITATO SCIENTIFICO

Michele Anaclerio, Piero Angela, Mario Barni, Carlo Blasi, Maria Simona Bonavita, Federico Cinquepalmi, Mario Cipolloni, Ireneo Ferrari, Michele Lanzinger, Waldimaro Fiorentino, Gaetano Frajese, Gianfranco Ghirlanda, Mario Giacobuzzo, Giorgio Gruppioni, Nicola Occhiocupo, Gianni Orlandi, Renato Angelo Ricci, Mario Rusconi, 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).
